

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



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

**“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS
SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS,
DISTRITO ASCOPE, LA LIBERTAD”**

Área de Investigación:
Hidrología Y Saneamiento

Autor(es):

Br. Quispe Rojas, José Benigno
Br. González Castro, Carlos Fernando

Jurado Evaluador:

Presidente: Ing. Narváez Aranda, Ricardo

Secretario: Ing. Perrigo Sarmiento, Feliz

Vocal: Ing. Vega Benites, Jorge

Asesor:

Ing. Medina Carbajal, Lucio
Código Orcid: 0000-0001-5207-4421

TRUJILLO – PERÚ

2022

Fecha de sustentación: 2022/04/21

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



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

**“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS
SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS,
DISTRITO ASCOPE, LA LIBERTAD”**

Área de Investigación:
Hidrología Y Saneamiento

Autor(es):

Br. Quispe Rojas, José Benigno
Br. González Castro, Carlos Fernando

Jurado Evaluador:

Presidente: Ing. Narváez Aranda, Ricardo

Secretario: Ing. Perrigo Sarmiento, Feliz

Vocal: Ing. Vega Benites, Jorge

Asesor:

Ing. Medina Carbajal, Lucio
Código Orcid: 0000-0001-5207-4421

TRUJILLO – PERÚ

2022

Fecha de sustentación: 2022/04/21

PRESIDENTE
Ing. Ricardo Narváez Aranda

SECRETARIO
Ing. Félix Perrigo Sarmiento

VOCAL
Ing. Jorge Vega Benites

ASESOR
Ms. Lucio Carvajal Medina

DEDICATORIA

En primer lugar, quisiera agradecer Dios por permitirme poder seguir este camino universitario que no fácil, pero al final se pudo, luego agradecer a mis padres Carlos Fernando González Vergara quien me enseñó el valor del estudio y la dedicación que un profesional debería tener, en donde estos espero que estes orgulloso.

Por otro lado, mi madre Rosario del Pilar Castro Llanos que desde que comencé esta Carrera nunca dejó de creer en mí y lo que podía lograr hacer, fue muy fundamental para no rendirme en los momentos de declive en el largo de este camino Profesional.

Mi abuela Genoveva Llanos Ruiz quien deseo siempre que me dedique al estudio y pueda algún día ser un profesional.

A mis profesores por sus enseñanzas y consejos que me sirvieron para enriquecer los conocimientos adquiridos en sus clases.

Agradecer a mis compañeros de carrera por su amistad que me brindaron en estos años y el apoyo que tuve en cada paso que avanzaba.

Para terminar, solo decir que a todas personas que nunca dejen de soñar con hacer cosas grandes en esta vida ya que nada es imposible cuando uno decide ir atrás de sus objetivos y ser perseverante.

BR. González Castro, Carlos Fernando

DEDICATORIA

Dedicar esta tesis en primer lugar a Dios, por siempre guiarme por el camino correcto en toda mi vida universitario y gozar de buena salud, de igual manera agradecer a mis padres José Quispe Villanueva y Verena Rojas Medina que siempre me apoyaron en todo, me brindaron los recursos necesarios durante toda mi carrera universitaria, me aconsejaron de la mejor manera para poder seguir y salir adelante en todo lo que me propusiera y agradecer por haber depositado su entera confianza en cada reto que se me presentaba, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, es por ustedes lo que soy ahora.

A mi hermana Mayra Quispe Rojas, por ser mi motivación para poder culminar mi carrera y velar por ella siempre.

A mis abuelos Checho y Golla, que siempre me motivaron y me aconsejaron a seguir adelante, y me brindaron su apoyo incondicional.

A todas mis amistades que siempre estuvieron ahí conmigo que me enseñaron que la amistad es parte importante de la vida y de igual manera a mis profesores por sus enseñanzas y que hicieron que ame más esta linda carrera.

Para terminar, solo decir a todos que deben luchar por sus sueños y luchar por alcanzar sus metas por más complicado que sea.

BR. Quispe Rojas, José Benigno

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Municipalidad Provincial de Ascope y a los Caseríos La Calera, El Ingenio, San Antonio y Arriendos y sus autoridades, quienes generosamente nos sirvieron la información que se necesitó para ejecutar nuestra investigación.

No obstante agradecer a la Universidad Privada Antenor Orrego y a los docentes de la carrera profesional de Ingeniería civil quienes con sus enseñanzas hemos podido adquirir los conocimientos y así poder terminar nuestras carreras profesionales.

Agradecer el tiempo que se tomó a nuestro asesor Mg. Ing. Lucio Carbajal Medina, por todo su apoyo y su gran asesoramiento para el desarrollo de la presente tesis.

Gracias a Dios y a todos a nuestros familiares y amigos que nos apoyaron y creyeron en nosotras para la realización de esta tesis.

RESUMEN

Esta tesis tiene como objetivo realizar el diseño de agua potable y saneamiento mediante UBS con arrastre hidráulico para los sectores, La Calera, El Ingenio, San Antonio y Los Arriendos. Surge de la necesidad que no cuentan con agua potable y un sistema de saneamiento adecuado, ya que algunos pobladores obtienen el agua de acequias contaminadas y hacen su deposición en pozos ciego.

Por ello se realizó primero un levantamiento topográfico de todos los sectores identificando cada vivienda para la colocación de su UBS, de igual manera se hizo el estudio de suelo en todos los sectores para verificar el tipo de suelo y la filtración.

El agua potable para abastecer a los sectores La Calera, El Ingenio, San Antonio y Los Arriendos se obtendrá mediante un pozo tubular con su respectiva caseta de cloración, el cual abastecerá con una línea de impulsión hacia el reservorio ubicado en la parte más alta de todos los sectores, de allí será distribuida por una línea de distribución y conexiones domiciliaria hacia cada vivienda, teniendo en cuenta que se colocará válvulas de aire y válvulas de control en algunos tramos.

Para el saneamiento será mediante Unidad Básica de Saneamiento, con arrastre hidráulico con Biodigestor, ya que son muy comunes en sectores urbanos, son de fácil uso y mantenimiento.

Dichas UBS constará con una caseta de baño completo con su inodoro, lavatorio, ducha, también una tubería de ventilación; el agua residual del inodoro irá al biodigestor para su procesamiento, además tendrá una caja de registro en la tubería entre el inodoro y el biodigestor para el mantenimiento de la tubería, tendrá una cámara de lodos para la evacuación de lodos provenientes del biodigestor, las aguas servidas del biodigestor irán hacia un pozo de absorción.

Finalmente, luego de haber analizado los resultados adquiridos hemos concluido que nuestro diseño de agua potable y el sistema de saneamiento mediante UBS con arrastre hidráulico con Biodigestor, ayudarán a mejorar la calidad de vida de los sectores, La Calera, El Ingenio, San Antonio y Los Arriendos.

ABSTRACT

This thesis aims to carry out the design of drinking water and sanitation through UBS with hydraulic dragging for the sectors, La Calera, El Ingenio, San Antonio and Los Arriendos. It arises from the need that they do not have drinking water and an adequate sanitation system, since some residents obtained their water from contaminated ditches and made their deposition in blind wells.

For this reason, a topographic survey of all sectors was first carried out, identifying each house for the placement of its UBS, in the same way a soil study was carried out in all sectors to verify the type of soil and filtration.

Drinking water to supply the La Calera, El Ingenio, San Antonio and Los Arriendos sectors will be obtained through a tubular well with its respective chlorination booth, which will supply with an impulsion line to the reservoir located in the highest part of All sectors, from there, will be distributed by a distribution line and household connections to each home, taking into account that air valves and control valves will be placed in some sections.

For sanitation, it will be through the Basic Sanitation Unit, with hydraulic dragging with Biodigester, since they are very common in urban areas, they are easy to use and maintain.

Said UBS will consist of a complete bathroom booth with its toilet, sink, shower, also a ventilation pipe; The wastewater from the toilet will go to the biodigester for processing, it will also have a register box in the pipeline between the toilet and the biodigester for the maintenance of the pipeline, it will have a sludge chamber for the evacuation of sludge from the biodigester, the water Served from the biodigester will go to an absorption well.

Finally, after having analyzed the results obtained, we have concluded that our design of drinking water and the sanitation system using UBS with hydraulic dragging with Biodigester, helped to improve the quality of life of the sectors, La Calera, El Ingenio, San Antonio and Los Ariendos.

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado: Habiendo cumplido y conforme a las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos y Reglamento de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada Antenor Orrego, para obtener el título profesional de Ingeniero civil, se pone a su consideración el informe del trabajo de investigación titulado “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO ASCOPE, LA LIBERTAD”, con la convicción de alcanzar una justa evaluación y dictamen, excusándonos de antemano de los posibles errores involuntarios cometidos en el desarrollo del mismo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	V
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO	VII
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	IX
PRESENTACIÓN	X
ÍNDICE DE CONTENIDO	XI
ÍNDICE DE TABLAS	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS	XIV
INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problema de investigación	1
1.1.1. Formulación del problema	2
1.1.2. Problemas específicos	2
1.2. Objetivos	3
1.2.1. Objetivo General	3
1.2.2. Objetivos Específicos	3
1.3. Justificación del estudio	3
2. MARCO DE REFERENCIA	4
2.1. Antecedentes del estudio	4
2.2. Marco teórico	8
2.3. Marco Conceptual	33
2.4. Variables Operacionalización de la variable	34
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	35
3.1. Tipo y nivel de investigación	35
3.2. Población y muestra de estudio	35
3.2.1. Población	35
3.2.2. Muestra	35
3.2.3. Unidad de análisis	35
3.3. Diseño de investigación	35
3.4. Técnicas e instrumentos de investigación	35
3.5. Procesamiento y análisis de datos	36
4. RESULTADOS	37
4.1. Estudio Básico	37

4.1.1.	<i>Levantamiento Topográfico</i>	37
4.1.2.	<i>Estudio de Mecánica de Suelo</i>	57
4.1.2.1.	<i>Ensayos de Laboratorio</i>	57
4.2.	ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS	82
4.2.1.	DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE	82
4.2.2.	<i>Parámetros de Diseño</i>	82
4.2.2.1.	<i>Calculo de Periodo de Diseño</i>	82
4.2.3.	<i>Cálculo de la Población</i>	82
4.2.4.	<i>Cálculo de la Dotación</i>	84
4.2.5.	<i>Diseño de Red de Expulsión (tramo: Pozo- Reservorio)</i>	87
4.2.6.	<i>Diseño de Sistema de Clarificación Por Goteo:</i>	88
4.2.6.1.	<i>Calculo de Cloro:</i>	89
4.2.6.2.	<i>Periodo de Recarga:</i>	89
4.2.6.3.	<i>Calculo de Caudal por Goteo:</i>	89
4.2.7.	<i>Diseño de Red Aducción y Distribución</i>	90
4.2.8.	<i>Dimensionamiento de un Reservorio Circular (v=30 m3)</i>	108
4.2.9.	<i>Selección y diseño de UBS:</i>	112
4.2.9.1.	<i>Diseño del UBS con arrastre hidráulico con Pozo de Absorción.</i>	112
4.2.9.2.	<i>Caseta de UBS:</i>	112
4.2.9.3.	<i>Biodigestor</i>	113
4.2.9.4.	<i>Selección y diseño de Cámara de Lodos:</i>	114
4.2.9.5.	<i>Diseño de Pozo de Percolación:</i>	115
5.	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	116
5.1.	CONCLUSIONES	116
6.	ANEXOS	118
6.1.	<i>Referencias bibliográficas</i>	118
6.2.	FORMATO DE ENCUESTA	120

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 01: Tabla de coeficientes de fricción “C” en la fórmula de Hazen y Williams</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 02: Tabla de Dotación según OMS</i>	<i>16</i>
<i>Tabla 03: Tabla de Periodo de Diseño</i>	<i>16</i>
<i>Tabla 04: Tabla de dotación según forma de disposición de excretas</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 05: Tabla de dotación para UBS con arrastre hidráulico de excretas</i>	<i>21</i>
<i>Tabla 06: Tabla de cálculo de cantidad de usuario por capacidad</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 07: Dimensiones del biodigestor según su capacidad.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 08: Volumen de lodos a evacuar.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 09: Tiempo de infiltración según el tipo de filtración del suelo.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 10: Tiempo de llegada a los Sectores de estudio</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 11: Tabla de coordenadas BM’s.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 12: Tabla de coordenadas de estaciones.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 13: Resistividades de las rocas y aguas.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 14: Coordenadas de sondeos eléctricos verticales–sevs (Sistema WGS 84).....</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 15: Valores de resistividades y espesores geoelectricos</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 16: Periodo de diseño de infraestructuras.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 17: Tabla el coeficiente de crecimiento anual por mil habitantes (r).....</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 18: Cuadro de coeficientes de Variación según Guía MEF Ámbito Rural</i>	<i>85</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 01: Red de distribución de agua potable abierta o ramificada</i>	12
<i>Figura 02: Red de distribución de agua potable cerrada o mallada.</i>	12
<i>Figura 03: Partes y/o componentes del biodigestor autolimpiable</i>	27
<i>Figura 04: Dimensiones del biodigestor</i>	29
<i>Figura N° 05: Curva para determinar la capacidad de percolación del suelo. (2018).</i>	31
<i>Figura 06: Pozo de Absorción, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2018).</i>	32
<i>Figura 07: Detalle Zanja de Percolación</i>	33
<i>Figura 08: Instalación de equipo de prospección geofísica, previo a la ejecución de un Sondeo Eléctrico Vertical–SEV en los alrededores del sector San Antonio-Ascope-La Libertad.</i>	43
<i>Vista de uno de los accesos principales para dirigirse a la zona de investigación, donde se ejecutaron los Sondeos Eléctricos Verticales–SEVs.</i>	45
<i>Disposición de los electrodos de metro (V) y de imaginario (I) en un Sondeo Eléctrico Vertical–SEV. El anuncio que se obtiene es en la zona atmósfera.</i>	46
<i>Georesistivímetro Transmisor–Receptor marca Warg Power, Modelo G 1120, utilizado en la ejecución de Sondeos Eléctricos Verticales–SEVs</i>	49
<i>Figura 12: SUSC – Sistema de la clasificación de suelo Unificado.</i>	61
<i>Figura 13: Carta de plasticidad AASTHO</i>	62
<i>Figura 14: Sistema de clasificación de suelos AASTHO</i>	62
<i>Figura 15: Selección del tipo de maquina en función del tipo de suelo según la clasificación AASTHO.</i>	63
<i>Figura N° 16: Capacidad de Absorción del suelo.</i>	115

INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación

A nivel mundial la ingeniería trata de resolver problemas de alcantarillado y saneamiento, así como también en el Perú aún existe problemas para poder abastecer de agua potable y saneamiento a los habitantes, no solamente son los que padecen en lugares de zonas rurales sino también en la misma ciudad donde hay sectores que aún no cuenta con un servicio de primera necesidad y no podemos ser ajenas a estas situaciones.

Según el INEI el 23.7% de peruanos que vive en zonas rurales no cuenta con agua por red pública, y el 28.6% solo recibe agua por horas. En el Perú, más de 3 millones de personas no tienen acceso a este recurso. (RPP noticias,2020).

Elecciones 2021: La promesa del agua para todos y el problema de acceso que todavía no tiene solución

Según el INEI el 23.7% de peruanos que vive en zonas rurales no cuenta con agua por red pública, y el 28.6% solo recibe agua por horas. En el Perú, más de 3 millones de personas no tienen acceso a este recurso. ¿Y la promesa del agua para todos? Expertos opinan acerca de cómo deberían los candidatos a las Elecciones 2021 abordar el tema.

02 de diciembre del 2020 9:46 AM | Actualizado el 25 de febrero del 2021 2:17 PM

Daniel Bedoya

Síguenos en Google News



Más en Elecciones



Héctor Ventura de Fuerza Popular: "Nosotros en la bancada jamás vamos a realizar acciones de choque"

Fuente: RPP noticias

En el país existe una desigualdad muy extensa dentro de los desarrollos de sus infraestructuras, que se caracterizan por la deficiencia dentro de un plan urbano en sus diferentes regiones, lo que retrasa el avance en las diferentes poblaciones tanto rural y urbana, por esta razón los profesionales de ingeniería civil tienen como propósito primordial la mejora de calidad y así poder mejorar la manera de vivir. (Orccosupa J., 2016).

En el departamento la Libertad existe una población que no cuenta con un sistema de agua potable y alcantarillado eficiente la cual está representada por un 25.8% dentro de los cuales existe también un porcentaje de 27.6% de la población que se abastece de agua no tratada, lo que resulta perjudicial para su salud. (INEI, 2020).

En nuestra zona de estudio ubicada en la provincia de Ascope podemos ver en los sectores La Calera, El Ingenio, San Antonio y Arriendos la falta de abastecimiento de agua potable y saneamiento es un problema del día a día, ya que la mayoría de su población no cuentan con estos servicios, teniendo en cuenta que gran porcentaje se dedica a la crianza de animales y cultivos.

Esta situación puede traer como consecuencia a futuro diversas enfermedades crónicas, ya que su único recurso para poder obtener agua es una sequía a la zona aledañas de cada sector, por otro lado, se pudo observar la falta de un sistema de evacuación para por eliminar sus necesidades fisiológicas, ya que la mayoría de viviendas solo tienen un baño provisional.

Los habitantes de los sectores analizados un 70% solo están en el transcurso del día para poder trabajar en sus actividades (crianza de animales o sembradero de vegetación) por lo cual no pueden establecerse constantemente en su vivienda por falta de servicios y tienen a volver a la ciudad de Ascope.

1.1.1. Formulación del problema

¿Cuál es el diseño del sistema de agua potable y saneamiento en los sectores La Calera, El Ingenio, San Antonio y Arriendos, Ascope, La Libertad?

1.1.2. Problemas específicos

- Inexistencia de Agua Potable.
- Consumo de agua de mala calidad.
- Inadecuada disposición de excretas y aguas servidas.

- Incremento en los casos de enfermedades gastrointestinales, parasitosis y de la piel.
- Inexistencia de un sistema de saneamiento básico y tratamiento.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

- Realizar el diseño del sistema de agua potable y saneamiento en los sectores La Calera, El Ingenio, San Antonio y Arriendos, Distrito de Ascope, La Libertad.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento topográfico en los sectores La Calera, El Ingenio, San Antonio y Arriendos para la Ubicación de los UBS.
- Realizar el estudio de suelos en los sectores La Calera, El Ingenio, San Antonio y Arriendo para el diseño de los componentes de los sistemas de agua potable y saneamiento.
- Diseñar los componentes del sistema de agua potable para el abastecimiento de agua potable.
- Diseñar los UBS para la eliminación excretas.
- Realizar el cálculo de los Biodigestores para el tratamiento de los desechos orgánicos.

1.3. Justificación del estudio

Las razones por la cual se justifica el desarrollo de esta tesis es que debido a que los sectores La Calera, El ingenio, San Antonio y La Calera no cuentan con un sistema de Agua Potable adecuado y de buena calidad, de igual manera no cuentan con una adecuada disposición de excretas y aguas servidas los cuales son servicios muy básicos y fundamentales para mejorar la calidad de vida de la población.

Cabe señalar que los moradores de dichos sectores están viviendo en un ambiente inadecuado, un ambiente insalubre que perjudica su calidad de vida y están expuestos a enfermedades gastrointestinales, parasitosis y de la piel.

Por lo cual este proyecto traerá un beneficio de mejorar la calidad de vida de los moradores de los sectores La Calera, El ingenio, San Antonio y La Calera, permitiéndoles tener un adecuado Sistema de Agua Potable y Sistema de Saneamiento Básico, los cuales nos permitirán disminuir las enfermedades gastrointestinales, parasitosis y de la piel que son producidas por la falta de estos servicios básicos.

Se justifica académicamente, que nos permite emplear nuestros conocimientos adquiridos en nuestra casa de estudios, respetando los Límites Permisibles Máximos (LPM) y considerar los Estándares de Calidad del Ambiente (ECA), así mejorar con el nivel socioeconómico y la salud de los moradores de dichos sectores, y se realizará respetando las diversas normas y parámetros que están actualmente establecidos en nuestro país, así poder garantizar que este proyecto cumpla con la vida útil establecida en dichas normas para lo cual ha sido diseñada.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del estudio

a) La tesis titulada “Propuesta de Diseño Hidráulico a nivel de pre factibilidad de sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico de la comunidad Paso real, Municipio de Jinotepe, departamento de Carazo” (Ampie y Masis, 2017) Managua, Nicaragua, la presente investigación como objetivo realizar una propuesta de diseño hidráulico para poder optimizar la calidad de vida de la población estudiada, basándose en las normas de abastecimiento de agua en zonas rurales.

La idea de este diseño es tratar de captar una fuente de la cuenca 68 que está conformada por un subcuenca Rio Grande posteriormente llevarlo a un tanque para que finalmente pueda abastecer de agua potable mediante unas redes hidráulicas que servirán para poder favorecer a 279 habitantes de la comunidad paso real. Se concluyo como resultados que este diseño mejorara la vida de una población mayor ala

estimada en tiempo intervalo de 20 años, teniendo en cuenta los diferentes diámetros para tener una excelente eficacia de presiones.

El antecedente aporta los conocimientos que debemos tener en cuenta al momento de diseñar y las normas sanitarias que debemos respetar como así mismo proyectarse a una población futura.

b) El siguiente estudio llamado ‘‘Las aguas servidas y su influencia en la Condición Sanitarias de los moradores del recinto nuevo Paraíso de la Parroquia Lumbaqui, Cantón Gonzalo Pizarro, Provincia de Sucumbíos’’ (Velastegui,2015) Ambato, Ecuador, tiene como propósito realizar un diseño de sistema de alcantarillado sanitario, con sus pendientes apropiadas para poder así trasladar el agua potable ala casas por intermedio de la fuerza gravitacional a través de las redes de diseño determinada, este abastecimiento de agua llegara hacia una planta de tratamiento en que asimismo se diseñó basándose en las medidas y especificaciones técnicas.

Esta investigación toma en cuenta muchos puntos para poder llevar a cabo este diseño como por ejemplo el crecimiento poblacional, un estudio topográfico para ver que no tenga problemas al momento de poder ejecutarlo y finalmente un estudio ambiental donde se pueda conocer los niveles de contaminación que pueden ocasionar esta investigación avalándose en las normas de lo que respecta al medio ambiente.

El antecedente contribuye a reforzar que debemos tener en cuenta un buen diseño que garantice que en el futuro no haya problemas con las tuberías, pendientes o terreno, por otro lado, nos da un panorama que debemos tener como un punto importante el impacto ambiental que podemos ocasionar en estos tipos de obras que estamos planteando.

2.1.1. Antecedente Nacional:

c) La tesis reconocida como "Evaluación del Abastecimiento de Agua Potable para Gestionar Adecuadamente la Demanda Poblacional utilizando la Metodología Siras 2010 en la Ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú" (Delgado y Falcon, 2019) Lima, Perú, tiene como propósito analizar el estado del agua mediante controles de calidad que se aplicó tomando muestras en diferentes puntos de fuentes, esto se hizo por el método siras 2010 que evalúa y recoge información para así establecer si el sistema de abastecimiento de agua es llevadero a la petición actual y futura que podamos proyectar.

Finalmente se pudo concluir que mediante el método siria 2010 se pudo obtener resultados en el índice de sostenibilidad total, es un sistema que tiene deficiencia como en la calidad, el estado de la infraestructura y mantenimiento, esta investigación está dando soluciones que necesita dichas áreas ya que cada una de ellas no están en sus parámetros para que pueda ser aceptado, por otro lado se hizo un análisis microbiológico donde se puede observar el riesgo que corren la población al seguir consumiendo este tipo de agua.

El antecedente fortalece en que debemos tener en cuenta el estado del agua que vamos a captar y como llega a la vivienda, ya que puede tener consecuencias graves en el futuro.

d) La investigación de "Diseño de la Red de Distribución de Agua Potable para Disminuir las Brechas de Acceso por la Red Pública en el Centro Poblado de la Primera Etapa de la Zona B de Huarangal del Distrito de Lurín, Lima" (Perez, 2020) Lima, Perú, tiene como objetivo diseñar una red de distribución de agua, ya que esta área de estudio que hemos tomado cuenta con una delimitación del servicio del agua a comparación de sectores, esta investigación desea romper esa brecha de acceso a través de la red pública, esto estará sujeto al análisis de la población y la necesidad de la demanda a establecerse para que permita una adecuada presión del servicio.

Se concluyo que este poblado necesita nuevas instalaciones de tuberías, un reservorio con una capacidad dependiendo a la demanda calculada y válvulas de control, para este caso usaremos un sistema cerrado porque permite posibilitar la colocación de redes de agua potable.

Este antecedente aporta criterios para poder tomarlo en cuenta en nuestro diseño si usaremos un sistema cerrado o abierto para permitir la distribución del agua.

2.1.2. Antecedente Regional:

e) El estudio titulado “Diseño del Sistema de agua Potable e Instalación de UBS en el Caserío de Casumaca, Sánchez Carrión – La Libertad” (Ávila y Villegas,2020) Trujillo, Perú, tiene como propósito mejorar el sistema de agua potable y aplicar las unidades básicas de saneamiento por lo cual tendrá una fuente de abastecimiento, redes de distribución de agua y un reservorio apoyado, estos factores permitirán realizar la finalidad de hacer llegar el agua a cada vivienda proyectada en el diseño, ya que se planea usar el sistema de gravead sin tirante y para los UBS un arrastre hidráulico para poder así tener la forma correcta de eliminar las excretas de los caserío y la parte del impacto Ambiental que tiene esta investigación

Se concluyo resultados analizados de la topografía, mecánica de suelos, diseño del sistema de agua potable para una población, diseño de UBS y el estudio de impacto ambiental son positivas y es viable la ejecución de esta investigación.

Este antecedente contribuye al análisis de cada uno de los elemento que conforman un diseño de agua potable y saneamiento como la topografía, el poder reconocer que tipo de terreno es y sus pendientes, la mecánica de suelo nos permite clasificarlo y tenerlo en cuenta en los cálculos que podamos hacer , la proyección de la población nos permite saber la demanda de agua que necesitaremos y ver que dimensiones tendría

nuestro reservorio y el impacto ambiental debemos ver si es positivo o negativo.

f) El tesis titulado "Estudio comparativo de las Unidades Básicas de Saneamiento de arrastre Hidráulico con Biodigestor y Sanitario Ecológico seco en el caserío de Retambo, Distrito de Quiruvilca, Santiago de Chuco"(Moreno,2018) Trujillo, Perú, tiene como finalidad comparar dos alternativas para la eliminación de excretas mediante el usual arrastre Hidráulico con biodigestores y la de sanitario ecológico, luego de conseguir la data de información donde esta incluye la topografía del terreno, el estudio del suelo y pudiendo usarlo para poder todo estos datos para poder diseñar las unidades básicas de saneamiento rigiéndose a los criterios que da el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.

Se concluyo que las dimensiones de las tuberías, caja de registro, la capacidad del biodigestor dependiendo de la demanda, las cajas lodos y el pozo en lo que es UBS de arrastre Hidráulico con Biodigestores y poso de Absorción, por otro lado, en las UBS ecológico seco y humedal se dieron como dimensiones de la cámara compostera, tubo de ventilación, diámetros de tubo PVC, El humedal.

La comparación nos da como resultados que el UBS con arrastre hidráulico con biodigestor tienen a formar aguas negras a comparación del UBS sanitario ecológico que las evita.

Este antecedente nos dice que estamos expuestos a que aparezca aguas negras, pero hay forma de evitarlo con un procedimiento primario como lo es el biodigestor.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Topografía

El levantamiento topográfico es un trabajo de topografía con diferentes tipos de equipos, que son, nivel, teodolito y dron, para poder determinar la posición de puntos de la superficie del terreno los cuales son plasmado en un plano topográfico indicando coordenadas de dichos elementos.

2.2.2. Estudio de Mecánica Suelos

El estudio de mecánica de suelos o también llamado estudio geotécnico nos ayuda a determinar la información del tipo de suelo ya sea física, geológicas, y el nivel del agua subterránea dicha información nos permitirá realizar un diseño adecuado.

2.2.3. Sistema de Agua Potable

2.2.4. Captación

Es la fuente de abastecimiento que nos permita asegurar el caudal máximo diario ya sea en forma directa o a través de obras con regulación, las cuales las obtenemos de diferentes tipos de fuentes, las cuales son aguas superficiales y aguas subterráneas.

2.2.5. Aguas Superficiales

La captación en aguas superficiales las obtenemos de los ríos, lagos y embalses.

2.2.6. Aguas subterráneas

La captación en aguas subterráneas las obtenemos de los pozos profundos, pozos excavados, galerías filtrantes y manantiales.

2.2.7. Red de Conducción

Según Vierendel (2009), la red de conducción son las estructuras las cuales conducen el agua desde la captación hacia la planta de tratamiento de agua potable o reservorio ya sea por gravedad (canales) o por presión (tubería), la cual su capacidad deberá permitir conducir el caudal correspondiente al máximo anual de la demanda diaria.

2.2.8. Red de Distribución

La red de distribución de agua potable es un conjunto de tuberías que trabaja a presión las cuales se instalan en las calles de la población a partir de las cuales serán abastecidas las diferentes parcelas o edificaciones de un desarrollo.

La red de estructuración es el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos y demás 15 accesorios cuyo acceso está en

el empleo de umbralado al lugar (último del banderín de aducción) y que se desarrolla por todas las calles de la población.

Para el croquis de la red de distribución es necesario delimitar la delimitación investigación del reservorio de almacenaje con la boreal de suministrar la consumición en notación y obstrucción adecuada a todos los puntos de la red. Las cantidades de líquido se han restringido en pulvínulo a las dotaciones y en el esbozo se contempla las condiciones más desfavorables, para lo cual se analizaron las variaciones de consumo considerando en el boceto de la red el consumo máximo horario (Qmh).

Las presiones deben sufragar las condiciones máximas y mínimas para las diferentes situaciones de interpretación que puedan activo. En tal sentido, la red déficit amamantar presiones de profesión mínimas, que sean capaces de llegar el fluido al interior de las viviendas (parte alta del pueblo). También en la red deben vivir limitaciones de presiones máximas tales que no provoquen daños en las conexiones y que permitan la tarea sin mayores perjuicios de uso.

2.3. Consideraciones básicas de diseño

La red de distribución se mide considerando la velocidad y expulsión del agua en las tuberías. Se recomiendan valores de apresuramiento mínima de 0.6 m/s y sentencia de 3.0 m/s.

Si se tiene velocidades menores que la mínima, se presentarán fenómenos de sedimentación; y con velocidades muy altas, se producirá la rotura de los accesorios y tuberías. La presión mínima depende de las evacuaciones domésticas, y el aforismo influye en la alimentación de la red, ya que con presiones elevadas se originan pérdidas por fugas y fuertes golpes de vaivén.

Las Normas Generales del Ministerio de Salud, recomiendan que la expulsión mínima de ocupación en cualquier noticiero de la red no sea pequeña de 5m. Y que el boicoteo estático no exceda de 50m.

En las Normas del Ministerio de Salud se establece que la confín ausencia a deteriorar en la red, será donosura que satisfaga las condiciones hidráulicas que garanticen las presiones mínimas de

ministerio en la red y su contorno deberá ser tal que pueda empotrar en el interés la consolidación de conexiones domiciliarias. El término nulo sensato es de 3/4”.

Las válvulas, según las Normas mencionadas, se deben demarcar para circunvalar tramos no mayores de 300m. O en lugares que garanticen el buen funcionamiento del sistema y permitan interrupciones para hacer las ampliaciones y reparaciones en la red.

En almohadilla a estas consideraciones se efectúa la planificación hidráulica, de la red de estructuración, siendo la tubería de PVC la más utilizada en los proyectos de líquido potable en zonas rurales. Para la piedra hidráulica, las Normas del Ministerio de Salud recomiendan la profesión de las ecuaciones de Hazen-Williams.

Según la norma OS.050 el caudal del diseño se calculará con la cifra mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendios.

2.4. Tipos de Redes de Distribución

Existen dos tipos de redes de repartición en lo que es agua esterilizado, los cuales son, las redes de distribución de agua potable abierta o ramificada o red de distribución de agua cerrada o mallada.

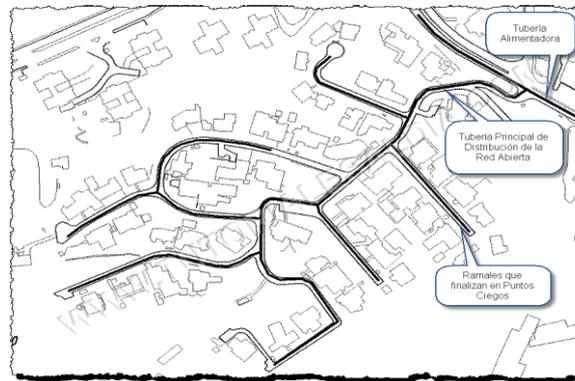
2.4.1. Red de Distribución de Agua Potable Abierta o Ramificada

Para este tipo de red de distribución se caracteriza por contar con una tubería matriz de la cual parten ramales hacia la conexión domiciliaria. Este tipo es utilizado cuando no permiten interconexiones de ramales y la población tiene un desarrollo a lo largo de un río o vía.

Según Agüero, R (1997), La tubería matriz o principal se instala a lo largo de una calle de la cual se derivan las tuberías secundarias. La desventaja es que el flujo está determinado en un solo sentido, y en caso de sufrir desperfectos puede dejar sin servicio a una parte de la población. El otro inconveniente es que en el extremo de los ramales secundarios se dan los puntos muertos, es decir el agua ya no circula, sino que permanece estática en los tubos originando sabores y olores, especialmente en las zonas donde las casas están más separadas.

En los puntos muertos se requiere instalar válvulas de purga con la finalidad de limpiar y evitar la contaminación del agua. Tal como se muestra en la figura 01.

Figura 01: Red de distribución de agua potable abierta o ramificada



2.4.2. Red de Distribución de Agua Potable Cerrada o Mallada

Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando mallas. Este tipo

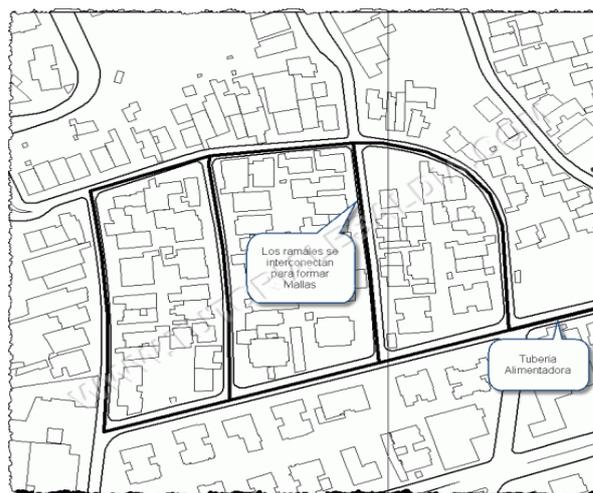


Figura 02: Red de distribución de agua potable cerrada o mallada.

de red es el más conveniente y tratará de lograrse mediante la interconexión de tuberías, a fin de crear un circuito cerrado que permita un servicio más eficiente y permanente. En este sistema se eliminan los puntos muertos; si se tiene que realizar

reparaciones en los tubos, el área que se queda sin agua se puede reducir a una cuadra, dependiendo de la ubicación de las válvulas. Otra ventaja es que es más económico, los tramos son alimentados por ambos extremos consiguiéndose menores pérdidas de carga y por lo tanto menores diámetros; ofrece más seguridad en caso de incendios, ya que se podría cerrar las válvulas que se necesiten para llevar el agua hacia el lugar del siniestro. Ta como se muerta en la figura 02. (Agüero,1997).

2.4.3. Red Matriz

Es la tubería principal la cual parte desde el reservorio y se conectan con las conexiones domiciliarias o redes secundarias para así conformar la red de distribución de agua potable. Dicha red se empleará con tubería de PVC correspondiente a un factor de rugosidad (C) igual a 150.

2.4.4. Procedimiento de Diseño

Las redes de distribución se proyectarán, en principio, en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red.

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, podrá utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 03. Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

Ministerio de Vivienda del Perú. (2016). Reglamento Nacional de Edificaciones OS.050 Redes de distribución de agua para el consumo humano. Recuperado de

https://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf/

Tabla 01

Tabla de coeficientes de fricción "C" en la fórmula de Hazen y Williams

Tipo de Tubería	"C"
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de Vidrio	150
Hierro Fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
Poli (Cloruro de vinilo) (PVC)	150

Fuente: Ministerio de Vivienda del Perú

Fórmula por Hazel y Williams para el cálculo de la pérdida de agua:

$$hf = \frac{1.72 \times 10^6 Q^{1.85} L}{C^{1.85} D^{4.87}} \dots (01)$$

Donde:

Hf= Pérdida de carga (m)

Q= Caudal (L/s)

L= Longitud de tubería (Km)

D= Diámetro (pulgadas)

C= Coeficiente que depende de la naturaleza (material y estado) de las paredes de los tubos

2.5. Consideraciones de Diseño

2.5.1. Caudal de Diseño

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) OS.050 la red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el

gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio.

2.5.2. Diámetro mínimo

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) OS.050 el diámetro mínimo será de 75 mm para uso de viviendas y 150mm de diámetro para uso industrial.

En algunos casos la tubería en algunos tramos podrá adaptarse a un diámetro de 50mm, con una longitud máxima de 100m si son alimentados solo por un extremo ó de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.

2.5.3. Velocidad

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) OS.050 la velocidad máxima será de 3m/s y algunos casos justificables se aceptará una velocidad máxima de 5m/s.

Para el cálculo de la velocidad se empleará la siguiente fórmula.

$$v = \frac{Q}{A} \quad \dots (02)$$

Donde:

V= velocidad (m/s)

Q= demanda en el tramo (m³/s)

A= área de la sección de la tubería (m²)

2.5.4. Presiones

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) OS.050 la presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.

2.5.5. Dotación

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) la dotación depende de la población y del su uso.

Tabla 02

Tabla de Dotación según OMS

Población	Dotación L/d	
	Frio	Caliente
Rural	100 lt/hab/dia	100 lt/hab/dia
2 000 – 10 000	120 lt/hab/dia	150 lt/hab/dia
10 000 – 50 000	150 lt/hab/dia	200 lt/hab/dia
Más de 50 000	200 lt/hab/dia	2500 t/hab/dia

Fuente: Organización Mundial de la Salud

2.5.6. Periodos de Diseño

Se fijará en función a la población y de acuerdo con el estudio de factibilidad técnica y económica correspondiente. Sin embargo, dicho periodo no deberá ser menor a los presentados en la Tabla N° 05.

Tabla 03

Tabla de Periodo de Diseño

Población (habitantes)	Periodo de diseño
menos de 4,000	5 años
De 4,000 a 15,000	10 años
De 15,000 a 70,000	15 años
Más de 70,000	20 años

Fuente: OMS

2.5.7. Periodos de Diseño

Para su cálculo, se utilizarán métodos establecidos, tales como el aritmético, geométrico o logístico. En todos los casos deberán

representarse gráficamente los resultados obtenidos y seleccionar la población en función de la historia demográfica de los tres últimos censos.

2.5.8. Gastos de Diseño

Los otros gastos que se manejan en el diseño de redes de provisión de agua potable, gasto medio diario, gasto máximo diario y gasto máximo horario, corresponderán a tomarse de los datos estadísticos de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica. En asunto de no existir la indagación antes aludida, los gastos de diseño se computarán de la siguiente forma:

2.5.8.1. Gasto medio diario anual:

expresado en l/s y se calculará con la expresión:

$$Q_m = \frac{D \times P}{86,400} \quad \dots (03)$$

Dónde:

Q_m = Gasto medio diario anual, en l/s

D = Dotación, en l/hab/día

P = Población, en hab.

2.5.8.2. Gasto máximo diario:

Se calculará afectando al gasto medio diario anual por un coeficiente de variación diaria de acuerdo con la siguiente expresión.

$$Q_{MD} = Q_m \times C_{VD} \quad \dots (04)$$

Dónde:

Q_{MD} = Gasto máximo diario, en l/s.

Q_m = Gasto medio diario anual, en l/s

C_{VD} = Coeficiente de variación diaria

2.5.8.3. Gasto máximo horario:

Se calculará afectando al gasto máximo diario por un coeficiente de variación horaria de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Q_{MH} = Q_{MD} \times C_{VH} \quad \dots (05)$$

Dónde:

QMH = Gasto máximo horario, en l/s.

QMD = Gasto máximo diario, en l/s.

CVH = Coeficiente de variación horaria

Los factores de variación diaria y horaria, se tomarán igual a 1.3 y 2.5 individualmente. Se deberá tener en cuenta en esta Habilitación Urbana los grifos Contra Incendios en Las Vías Públicas de acuerdo al Artículo 7.3.3 (RNC).

2.6. Sistema de Saneamiento

El sistema de saneamiento tiene como función retirar las aguas residuales y excretas humanas son eliminadas y utilizadas para como un valioso recurso que puede ser usado y reciclado como abono para siembras.

Además, se considera tener la mejora constante de las condiciones de los pobladores ya sea en la zona urbana o en la zona rural.

2.7. Unidades Básicas de Saneamiento

Es un Conjunto de componentes, el cual permite asignar el paso a bebida potable y la orden sanitaria de excretas a una progenie, su esbozo último dependerá de la alternativa tecnológica no convencional seleccionada. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Vivienda, 2018).

Se consideran sistemas individuales de estructuración sanitaria de excretas en poblaciones rurales que cuentan hasta 2000 habitantes, como las letrinas en sistemas con y sin remolque hidráulico. Los criterios básicos para la opción adecuada para cada consistorio se basan en

aspectos tecnológicos, económicos y accionistas culturales. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2011)

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2018), estos son los criterios de selección para la unidad básica de saneamiento.

2.8. Disponibilidad de Agua para el Consumo

La dotación de agua que se debe establecer dependiendo la forma escogida de la unidad básica de saneamiento, las cuales se clasifican en dos grupos. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018).

El primer grupo de personas son las que se abastecen dentro de 50 a los 70l /hab.d de dotación, la disposición de excretas no contempla arrastre hidráulico.

El segundo grupo de personas son las que se abastecen dentro de 80 y 100l/hab.d la disposición de excretas si contempla arrastre hidráulico.

Tabla 04

Tabla de dotación según forma de disposición de excretas

Región Geográfica	Dotación – UBS sin arrastre hidráulico (l/hab.día)	Dotación – UBS con arrastre hidráulico (l/hab.día)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018).

2.9. Nivel Freático

Esta opción dependerá de la profundidad del nivel de agua subterránea que se encuentra con respecto al nivel de suelo, para zonas mayores a 4m de profundidad se deberá considerar arrastre hidráulico, y para zonas menores a 4m la disposición de excretas será tipo seca. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018).

2.10. Pozo de Agua para Consumo Humano

La zona para la introducción de aguas residuales debe ubicarse igual o mayor a 25m de donde se ubica el pozo de agua para el abastecimiento, y dicho pozo de agua se debe situar por encima del área de infiltración. En caso sea menos de 25m del pozo de agua dicha infiltración sería tipo seca. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018).

2.11. Unidad Básica de Saneamiento mediante Arrastre Hidráulico con Biodigestores

Es un método apropiado que consiste en la construcción de un módulo sanitario, biodigestor y zona de percolación. Dicho módulo incluye, inodoro, ducha y lavatorio, y en la parte exterior un lavatorio multiusos. Para el tratamiento primaria se inicia con la disposición de excretas mediante un elemento prefabricado (Biodigestor) teniendo en cuenta el diseño de la norma IS.020 Tanque Séptico, el cual consiste en separar lo líquido con lo sólido que se encuentran presentes en las aguas residuales que ingresa a dicho elemento.

El agua residual ingresa con una tubería PVC 4" hacia el biodigestor, allí el elemento separa los sólidos y líquidos de las aguas residuales. Los sólidos quedan retenidos en la parte inferior del elemento el cual se degrada hasta convertirse en líquido en 18 meses, y son extraídos mediante una válvula de PVC 2" en la cámara de lodos. Mientras que lo líquido continúa su curso en el lado opuesto de la entrada y se deriva a los pozos de percolación mediante una tubería PVC 2". La textura de lodo digerido es fluida, tanto que puede filtrarse dentro de una caja habilitada para tal efecto. Los líquidos antes de salir hacia la zona de filtración pasan por un filtro, que permite mejorar aún más su calidad antes de ser filtradas en el suelo. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018).

En aquellas situaciones en donde los criterios técnicos, económicos y culturales de las comunidades a atender su sostenibilidad, dentro de estos criterios deben cumplirse. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018).

indica los siguientes criterios:

2.11.1. Disponibilidad de agua

La dotación de agua para diseño dependiente de la región geográfica donde se ubica el proyecto, para ello, debe utilizar las dotaciones para sistemas de saneamiento con letrinas de arrastre hidráulico según la siguiente Tabla N° 07. (p.166).

Tabla 05

Tabla de dotación para UBS con arrastre hidráulico de excretas

Región Geográfica	Dotación – UBS con arrastre hidráulico (l/hab.día)
COSTA	90
SIERRA	80
SELVA	100

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018).

2.11.2. Nivel freático

Cuando la cota caudillo del acuífero se encuentra a achatamiento pulido o máximo a 4 metros medidos desde la envoltura del suelo. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento., 2018, p.166).

2.11.3. Pozo de agua para consumo humano

El sistema de saneamiento debe ubicarse a una cota por debajo ya una distancia mayor de 25 metros del pozo de agua. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento., 2018, p.166).

2.11.4. Zona Inundable

La zona del proyecto no debe ser inundable. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento., 2018, p.166).

2.11.5. Disponibilidad de terreno

De existir suficiente espacio, se considera desarrollar soluciones individuales con sus propias zonas de filtración, caso contrario, se debe optar por conectar más de una solución de saneamiento a una zona de infiltración. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento., 2018, p.166).

2.11.6. Suelo expansivo

El tipo de superficie no debe ser expansivo. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento., 2018, p.166).

2.11.7. Facilidad de excavación

La filtración de la tierra se encuentra asociada a su firmeza y rigidez, un suelo rocoso o semirocoso es difícil de zanjar por lo que su filtración es reducida, es por esto que si la tierra es fácil de excavar se debe elegir por este procedimiento. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento., 2018, p.166).

2.11.8. Suelo fisurado

Debe examinarse adecuadamente el territorio de la zona de investigación, un suelo fisurado debe prepararse para optar por soluciones con sistemas de infiltración moderada, caso inverso debe optarse por soluciones secas. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento., 2018, p.166).

2.11.9. Suelo permeable

El suelo debe acceder la filtración del efluente causado, pero debe de cumplirse que el tiempo estimado de percolación según el test, no debe de exceder de 12 minutos, de dicho estudio se establece el uso de un Pozo de Absorción (PA) o una Zanja de Percolación (ZP). (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento., 2018, p.167).

2.11.10. Posibilidad de vaciar el depósito de excretas

Los sólidos digeridos y transformados en lodo, son purgados mediante la apertura de una válvula cada 18 meses. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento., 2018, p.167).

2.11.11. Aprovechamiento de excretas

Este medio de saneamiento no observa el aprovechamiento de las excretas, ya que el lodo asimilado es tan fluido que en la caja de lodos termina por infiltrarse en la tierra. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento., 2018, p.167).

2.11.12. Papel blando para limpieza

La rutina de papel higiénico es recomendada para este tipo de solución de saneamiento, pero no deben ser suprimidos por el inodoro. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento., 2018, p.167).

2.11.13. Gastos de mantenimiento

La solución de saneamiento utiliza agua para su funcionamiento, pero a su vez, el mantenimiento del tanque séptico mejorado no tiene costo, ya que solamente depende de la apertura de una válvula. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento., 2018, p.167).

2.11.14. Aceptabilidad de la solución

El criterio más importante de todos es cuando la familia beneficiaria acepta la solución de saneamiento seleccionada por el proyecto. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento., 2018, p.167).

2.12. Diseño para la Unidad Básica de Saneamiento mediante Arrastre Hidráulico con Biodigestores

Para el diseño de la UBS mediante arrastre hidráulico con biodigestores debemos de considerar los siguientes requisitos previos (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018).

- a. Anterior a la elección de alguna tecnología deberá confirmarse que la dotación de agua sea de acuerdo a la Tabla N° 07.
- b. El agua subterránea debe encontrarse en un nivel de profundidad igual o mayor a 4 metros.
- c. El biodigestor se debe de colocar cerca a los servicios sanitarios del domicilio.
- d. La tapa del biodigestor debe quedar 5cm por encima del terreno natural.
- e. El módulo de UBS debe situar cerca a la casa.
- f. El área de percolación debe de colocarse como mínimo a 6 metros de la morada y de estar un pozo de agua este debería situar no menos a 25 metros.
- g. El tiempo de infiltración se selecciona por su permeabilidad del suelo el cual es determinado por un análisis de percolación y así mismo por su desnivel al hallarse por debajo del sitio de la caseta.
- h. El análisis de percolación del lugar de infiltración debe inspeccionar en tiempos no menores a 12 minutos.

El UBS-TSM contempla elementos como, modulo o caseta, aparatos sanitarios, el conducto de aire, redes de recolección, caja de registro, biodigestor, cámara de lodos y zona percolación o infiltración (MVCS, 2012).

2.13. Caseta

Es el módulo donde están ubicados los aparatos sanitarios y permite el uso de los servicios sanitarios de una forma segura, privada y cómoda. Puede ser construida de material prefabricado, mampostería, adobe o madera (MVCS, 2018).

La caseta debe tener como medidas mínimas interiores de 1.80 m x 1.80 m, con una altura mínima no menos a 2.15 m en sus cuatro paredes, debe estar ventilada, iluminada y con facilidad de limpieza. Debe tener una losa de concreto con un espesor de 0.10 m y en la parte de la ducha debe aplicarse un material impermeable para evitar filtraciones de agua. Alrededor de la caseta debe construirse una vereda de una distancia de 1 m con un espesor de 0.30 m (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018).

2.14. Aparatos Sanitarios

Deberá cumplir con diferentes tipos de requisitos, como lo es el inodoro deberá ser fabricado de losa vitrificada o material plástico reforzado, y su superficie no debe lastimar al usuario durante su uso, debe de incluir su tanque para el almacenamiento de agua y un sistema de descarga incluido, con un gasto máximo de 4.8 litros por vez vaciado. Además, debe de estar anclado y sellado al piso, e incluir un codo para su ventilación (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018). En el caso de lavatorio y lavaderos estos deberán ser fabricados de losa vitrificada o material plástico, siempre y cuando su superficie no lastime al usuario, así mismo una ducha para la higiene personal.

2.14.1. Tubo de Ventilación

Es una red de tubería para limitar las fluctuaciones de la presión del aire dentro de la tubería, y deberá colocarse directamente con el sistema de evacuación de aguas residuales, dicha tubería de 5cm de diámetro va

adosada a la pared y sobre pasa en 050m el techo de la caseta o casa, en la parte superior de dicha tubería deberá colocarse un sombrero para su protección.

2.14.2. Red de recolección

Esta red deberá tener una tubería PVC deberá de tener como diámetro 4", y la pendiente del aparato sanitario a la caja de registro deberá ser en promedio de 2% (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018).

2.14.3. Caja de Registro

Es un conector que nos permite acceder a inspeccionar la tubería de desagüe la cual se encuentra entre la caseta y el biodigestor, si dicho dispositivo se encuentra a una distancia mayor a 15 metros deberá tener un desnivel pronunciado. Este dispositivo puede ser hecho insitu o prefabricado y su parte superior del dispositivo deberá quedar por 3cm por encima del nivel del terreno (MVCS, 2018).

2.14.4. Biodigestor

Es un dispositivo de polietileno diseñado bajo la norma IS.020 Tanque Séptico, que se encarga de separar los sólidos y líquidos de las aguas residuales para su posterior eliminación por infiltración en el suelo o su aprovechamiento siempre y cuando este sea tratado nuevamente (MVCS, 2018).

2.14.5. Cámara de Lodos

Es una estructura que nos permite desechar los lodos tratados para la permeabilidad posterior en el terreno mediante la válvula de purga, no obstante estructura puede ser de mampostería o de termoplástico (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018).

2.14.6. Zanja de Percolación

Se debe determinar un suelo que permita filtrar menor a de los 12 minutos y verificar que el terreno sea impermeable dentro de su primer metro de profundidad para que sea más factible filtrar las aguas sedimentadas en el biodigestor, y de no contar con disponibilidad de terreno o no cumplir con lo antes mencionado, deberá emplearse pozo de absorción (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018).

2.14.7. Diseño de Biodigestores

El biodigestor autolimpiable es un nuevo sistema que se emplea para viviendas que no cuentan con un sistema de alcantarillado o desagüe. El sistema recibe las aguas residuales domésticas y realiza un tratamiento primario de estas mediante un proceso de retención y degradación séptica anaerobia de la materia orgánica, favoreciendo el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de mantos freáticos. El cual reemplaza de modo más eficaz los métodos acostumbrados como la fosa séptica de concreto, los silos y las letrinas, los cuales son puntos de contaminación al saturarse y rajarse los muros, producen olores insoportables. El agua potable es infiltrada en la propiedad mediante la construcción de la zanja de penetración o un pozo de absorción, según el tipo de terreno y zona. El diseño cumple con la NTP I.S.020. (Rotoplas, 2021).

2.15. Características

- Solución ecológica, ya que utiliza un proceso anaeróbico para el tratado del agua, y es colocado en viviendas que no cuentan con un sistema de desagüe, con el fin de recibir las aguas residuales domésticas.
- Autolimpiable, no requiere de máquinas para su limpiado y mantenimiento ya que cuenta con una válvula que al abrir se extraen los lodos residuales.
- Fácil de transportar e instalar
- Es sustentable ya que reduce la contaminación del suelo, del agua y no genera olores.
- Previene enfermedades infecciosas gastrointestinales y a la piel.
- Es 100% hermético, no se grieta y limita las excretas de la forma correcta.

2.16. Componentes

- Tubería de PVC 4" para entrada de las aguas residuales domésticas.
- Filtro biológico con aros de plásticos (pets).
- Salida de tubería PVC 2" de agua tratada hacia zanja de percolación o pozo de absorción.
- Válvula esférica para evacuación de lodos.
- Tubería PVC 2" para limpiar y/o remoción.
- Tapa click 18" para la cerradura.
- Base cónica para depósito de lodos

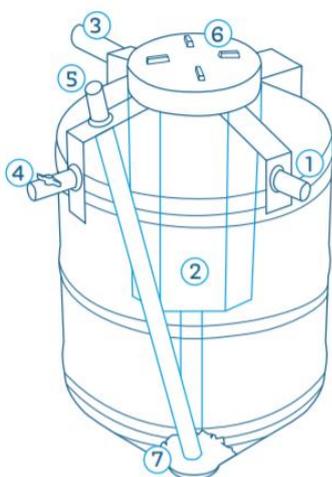


Figura 03: Partes y/o componentes del biodigestor autolimpiable
Fuente: Rotoplas. (2021)

2.17. Funcionamiento

El agua residual doméstica ingresa por un tubo PVC 4" el hasta el fondo del biodigestor donde las bacterias a descomponer el material orgánico ingresado, luego el agua residual pasa por biofiltro donde las bacterias que se escapan son atrapadas por las bacterias fijadas en los aros pets. Luego el agua tratada sale por la tubería PVC 2" hacia las zanjas de percolación o pozo de absorción. Finalmente se abre la válvula de 2" para la extracción de los lodos tratados

2.18. Dimensiones

Para calcular las dimensiones del biodigestor autolimpiable es necesario saber la dotación del consumo diario de la población y según tipo de zona expresados en la Tabla N° 08 de acuerdo a los datos estipulados en NTP según tipo de zona.

Tabla 06*Tabla de cálculo de cantidad de usuario por capacidad.*

Capacidad	Zona Urbana 150L/usuarios	Zona Urbana 90L/usuarios	Zona Urbana 40L/usuarios
600L	4	7	15
1300L	9	14	33
3000L	20	33	75
7000L	47	78	175

*Fuente: Rotoplas 2021 y Norma técnica peruana***Tabla 07***Dimensiones del biodigestor según su capacidad.*

<i>Medidas</i>	<i>600 L.</i>	<i>1300 L.</i>	<i>3000 L.</i>	<i>7000 L.</i>
<i>Pesos</i>	<i>20 kg</i>	<i>36 kg</i>	<i>140 kg</i>	<i>182 kg</i>
<i>A</i>	<i>0.88 m</i>	<i>1.15 m</i>	<i>1.46 m</i>	<i>2.42 m</i>
<i>B</i>	<i>1.63 m</i>	<i>1.96 m</i>	<i>2.75 m</i>	<i>2.83 m</i>
<i>C</i>	<i>1.07 m</i>	<i>1.27 m</i>	<i>1.77 m</i>	<i>1.37 m</i>
<i>D</i>	<i>0.96 m</i>	<i>1.18 m</i>	<i>1.54 m</i>	<i>1.28 m</i>
<i>E</i>	<i>0.36 m</i>	<i>0.45 m</i>	<i>0.73 m</i>	<i>1.16 m</i>
<i>F</i>	<i>0.24 m</i>	<i>0.24 m</i>	<i>0.19 m</i>	<i>0.26 m</i>
<i>G</i>	<i>0.55 m</i>	<i>0.55 m</i>	<i>0.55 m</i>	<i>0.55 m</i>
<i>H</i>	<i>0.03 m</i>	<i>0.03 m</i>	<i>0.05 m</i>	<i>0.10 m</i>
<i>I</i>	<i>4"</i>	<i>4"</i>	<i>4"</i>	<i>4"</i>
<i>J</i>	<i>2"</i>	<i>2"</i>	<i>2"</i>	<i>2"</i>
<i>K</i>	<i>2"</i>	<i>2"</i>	<i>2"</i>	<i>2"</i>
<i>L</i>	<i>45°</i>	<i>45°</i>	<i>45°</i>	<i>45°</i>
<i>M</i>	<i>0.66 m</i>	<i>0.89 m</i>	<i>0.89 m</i>	<i>0.89 m</i>
<i>N</i>	<i>0.34 m</i>	<i>0.34 m</i>	<i>0.34 m</i>	<i>0.34 m</i>

Nota: Estas medidas tienen una tolerancia de +/- 2cm y los pesos de estos productos tienen en una tolerancia de +/- 2% (los pesos no contemplan accesorios ni tuberías)

Fuente: Rotoplas 2021

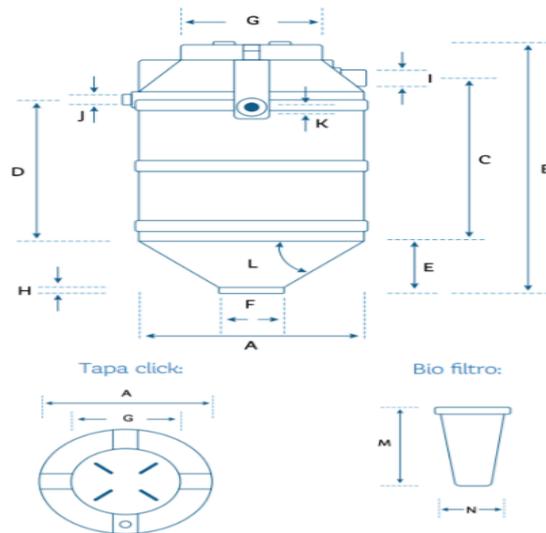


Figura 04: Dimensiones del biodigestor

Fuente: Rotoplas, 2021

2.19. Diseño de Cámara de Lodos

La cámara de lodos puede ser hecho insitu como también prefabricados con un material de polietileno de alta densidad (HDPE) tiene como finalidad recibir y almacenar todos los lodos tratados por parte del biodigestor mediante una válvula de 2", los cuales los líquidos serán filtrados en el suelo y solo quedarán los lodos para su posterior secado disposición final (Rotoplas, 2021).

Para tener en cuenta el volumen de evacuación de lodos considerar la siguiente Tabla N° 10:

Tabla 08

Volumen de lodos a evacuar.

Biodigestor Rotoplas	600 L	1300 L	3000 L	7000 L
Evacuación de Lodos	100 L	184 L	800 L	1500 L

Nota: La evacuación de lodos dependerá de su uso.

Fuente: Rotoplas, 2021

2.20. Diseño de Zona de Infiltración

Existen dos formas para la eliminación de las aguas tratadas eliminadas por el biodigestor, que son: La zona de absorción y zanja de percolación. Para determinar el tipo de percolación debemos de tener en cuenta que, de existir un pozo de agua, la zona de infiltración debe de estar a una distancia no menor a 25 m, debe excavarse un hoyo con dimensiones de 2 m de profundidad y 1 m de diámetro en caso sea sección circular o 1 m de lado en caso sea sección rectangular. Luego debe de excavarse un segundo hoyo de 0.30 m de lado por 0.30 de profundidad y colocar 5cm de grava o arena gruesa en el fondo del segundo hoyo excavado. Para determinar la tasa de percolación debe llenarse el segundo con agua limpia durante 4 horas, se recomienda realizarlo de noche, luego de 24 horas de haber haber llenado durante 4 horas debe determinarse la tasa de percolación.

Para determinar el tipo de percolación debe considerarse la Tabla N° 11 donde para los suelos rápidos y medios se considera pozo de absorción y para suelos lentos se considerará zanja de percolación (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018).

Tabla 09

Tiempo de infiltración según el tipo de filtración del suelo.

Tipos de Filtración del Suelo	Tiempo de Infiltración para el
	Descenso de 1 cm
Rápidos	De 0 a 4 minutos
Medios	De 4 a 8 minutos
Lentos	De 8 a 12 minutos

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018)

Para determinar el coeficiente para el test de percolación se calculará mediante la Figura N° 05.



Figura N° 05: Curva para determinar la capacidad de percolación del suelo. (2018).

Para la elaboración del área de penetración se deberá analizar el área útil de los muros internas de la técnica de infiltración mediante la siguiente formula.

$$A = \frac{Q}{R} \quad \dots (06)$$

Donde:

A= Área de absorción (m^2).

Q= Caudal promedio efluente de los servicios de ducha y lavadero multiusos (l/d).

R= Coeficiente de infiltración ($(l/m^2.día)$)

2.21. Pozo de Absorción

De considerar dicho pozo, debe considerarse lo estipulado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018:

- Se selecciona debido a que no se encuentra con disponibilidad de terreno para la cuneta de percolación, o cuando el terreno sea

impenetrable a menos de 1m y cuando existen extractos favorables para una buena infiltración.

- La zona efectiva de permeabilidad serán el área lateral cilíndrica del agujero, mientras que su altura será definida por el punto de entrada de las aguas grises y el base del agujero, considerando un radio mínimo de 1 metro y una profundidad mínima de 2 metros.
 - Existen 02 modelos de pozos de absorción:
 - Es un modelo formado por muro de bloque con juntas laterales apartadas, la distancia entre la pared de la propiedad natural debe de ser 2.5 cm y deberá ser relleno con grava, y tener una losa de concreto como tapa; de existir dos pozos ser deberá considerar una caja para distribución de caudal la cual debe de estar a un trayecto mínimo de 6 metros de ambos pozos.
 - Este modelo se diseña bajo criterios de la zanja de percolación ya que en el modelo no contiene una pared de mampostería ya que está lleno de grava, y la tubería está en forma vertical y perforada para la salida de los líquidos que vienen del biodigestor. Los últimos 0.20 m del pozo está cubierto con terreno natural.

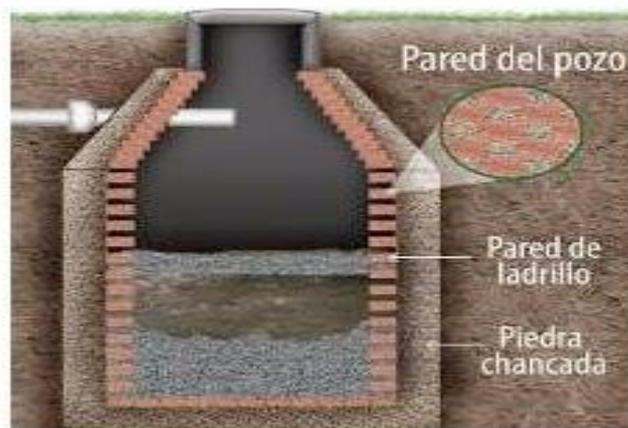


Figura 06: Pozo de Absorción, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2018).

2.22. Zanja de Percolación

De considerar dicha zanja, debe tener en cuenta lo estipulado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018:

- El suelo debe de tener una filtración por encima de los 12 minutos.

- La profundidad mínima de la zanja debe de tener como mínimo 0.60 m, y 2 metros de separación mínima entre el fondo zanja y el nivel freático. El ancho debe de ser entre 0.45m a 0.90m.
- Debe considerarse como mínimo 2 drenes separados por una distancia mínima de 2 metros del eje de cada zanja, con una pendiente mínima de 1.50 ‰ y un máximo 5.00 ‰.
- El material de relleno a utilizar será grava o piedra molida de 1.5 a 5cm, y un conducto de PVC de 100mm perforada para la distribución uniforme de los líquidos en toda la zanja.
- La caja de distribución de drenes debe tener medida mínima de 0.60m x 0.60m, procurarse que se reparta uniformemente el flujo por medio de media cañas, y no debe ubicarse directamente frente a la tubería de ingreso a la zanja de percolación.

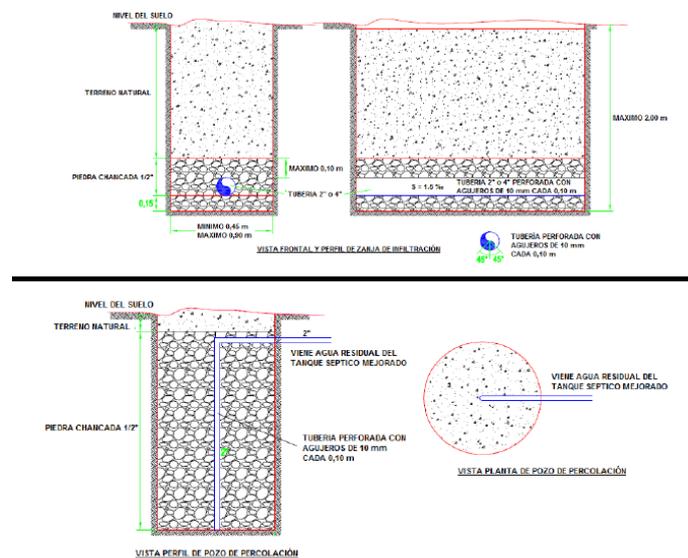


Figura 07: Detalle Zanja de Percolación

2.3. Marco Conceptual

2.4. Agua Potable

Se puede llamar agua potable a el agua obtenido en fuentes naturales como lo son lagos, ríos y aguas subterráneas, dicha agua no debe contener microorganismos, compuestos químicos y salidos suspendidos.

2.5. Pozos Tubulares

Son estructuras hidráulicas que permiten captar el agua subterránea hasta 20 metros de la superficie, esta estructura se utiliza debido que existen épocas sequias que afectan la calidad de vida de los humanos.

2.6. Agua Residuales

Se puede llamar aguas residuales cuyas aguas con contaminadas por la influencia antropogénica. Las aguas residuales domesticas son las que provienen de los servicios higiénicos generadas por el metabolismo humano.

Sus principales contaminantes son el nitrógeno y fósforo, compuestos orgánicos, bacterias coliformes fecales, materia orgánica, entre muchos otros (Jiménez, et al., 2010).

2.7. Arrastre Hidráulico

Es la fuerza de tracción para evacuar aguas residuales y disposiciones sanitarias de excretas hacia los pozos de percolación o pozo sépticos.

2.8. Tubería

Es un elemento que conduce el agua desde su captación hasta su planta de tratamiento ya sea el caso, o al reservorio, y luego distribuirla a las viviendas para el consumo humano.

2.4. Variables Operacionalización de la variable

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES:

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSION	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES
Diseño del sistema de agua potable y saneamiento	Es un proceso que nos permite a diseñar una distribución adecuada para el abastecimiento de agua potable a una población, como también la adecuada evacuación de los excretos acumulados mediante un biodigestor.	Pendiente	Mediante este sistema, se captará el agua desde una fuente principal, almacenándola en un reservorio, para ser distribuida por las redes de agua. No obstante, el uso del biodigestor permitirá la adecuada evacuación de los excretos acumulados.	%
		Biodigestor		m ³
		Diámetro		metros
		Caudal		m ³ /s
		Velocidad		m/s

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo y nivel de investigación

3.1.1. De acuerdo a su finalidad:

Aplicada.

3.1.2. De acuerdo a su profundidad:

Descriptiva.

3.1.3. Línea de investigación:

Hidráulica y Saneamiento

3.2. Población y muestra de estudio

3.2.1. Población

Distrito de Ascope

3.2.2. Muestra

Sectores La Calera, El Ingenio, San Antonio y Arriendos

3.2.3. Unidad de análisis

Sistema de agua Potable y Saneamiento en los Sectores la Calera, El ingenio, San Antonio y Arriendo, Distrito Ascope, La Libertad.

3.3. Diseño de investigación

Investigación orientada.

3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

- **Levantamiento topográfico:** se deberá realizar un levantamiento topográfico para poder tener los niveles de la zona en estudio y así pueda ser lucrativo en nuestra investigación.
- **Estudio Geo eléctrico:** consiste en hacer investigaciones geofísicas con fines de evaluar el subsuelo desde el punto de vista hidrogeológico para la explotación de aguas subterráneas en los alrededores
- **Observación:** tendremos que ir a la zona de estudio a recolectar datos de la población y estado actual de las viviendas para que pueda servirnos de utilidad.
- **Análisis de tesis o libros:** se leerá cada documento acerca de temas a tratar en esta investigación, teniendo en cuenta que abarcan temas con similitudes a los que estamos analizaremos.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

3.5.1. Procesamiento

El proceso obtenido de la recopilación encontrado en campo mediante diversas técnicas como la lectura de libros, artículos científicos, levantamiento topográfico, la observación y estudio Geo eléctrico. Estas técnicas se emplearon para poder conseguir información de campo para la actual investigación que llevaremos.

3.5.2. Reconocimiento de Campo

El comienzo para poder obtener la información para esta investigación es realizar la visita de campo y poder ver el estado actual del lugar donde se diseñará el abastecimiento de agua y biogestores, también a través de ello poder hacer estudios topográficos, estudios geo eléctrico y encuestas a la población.

3.5.3. Recopilación de Datos

Para la obtención de los datos se utilizó diversos aparatos tecnológicos y cuestionarios que nos facilitaron los resultados, como tener la cantidad de la población actual, ver la profundidad que debería tener el pozo tubular y el levantamiento topográfico nos mostrara las alturas correspondientes, para posteriormente poder hacer trabajo de oficina y lograr obtener los resultados esperados.

3.5.4. Análisis de Datos

El proceso de la información se tomó mediante parámetros y criterios de lo que abarca el abastecimiento de agua potable y saneamiento, se utilizara los cálculos respectivos apoyándonos en los Libros, Reglamento Nacional de Edificaciones y Microsoft Excel para poder tener resultados que se presentaran más adelante.

4. RESULTADOS

4.1. Estudio Básico

4.1.1. Levantamiento Topográfico

LOCALIZACIÓN

El lugar de la ejecución donde se va a construir el sistema de agua y saneamiento está ubicado dentro del Distrito de Ascope en los sectores La Calera, El Ingenio, San Antonio y Arriendos, sus coordenadas U.T.M. son:

Región	:	La Libertad
Departamento	:	La Libertad
Provincia	:	Ascope
Distrito	:	Ascope
Sectores	:	La Calera, El Ingenio, San Antonio y Arriendos
Altitud Promedio	:	230 m.s.n.m.



VIAS DE ACCESO AL LUGAR DEL PROYECTO

Tomando como referencia la ciudad de Lima, para llegar a la zona del proyecto, hay que seguir el siguiente recorrido:

Tabla 10

Tiempo de Llegada a los Sectores de estudio.

ITEM	INICIO	FIN	MEDIO	TIPO	TIEMPO (horas)
2	Trujillo	Ascope	Terrestre	Carretera asfaltada	1
3	Ascope	La Calera	Terrestre	Carretera afirmada	0.25
4	Ascope	El Ingenio	Terrestre	Carretera afirmada	0.25
5	Ascope	San Antonio	Terrestre	Carretera afirmada	0.25
6	Ascope	Arriendos	Terrestre	Carretera afirmada	0.25

CLIMA

Tiene un clima promedio en 18°C a 23°C, además de lluvias que son muy escasas y que se manifiestan en forma de lloviznas o garuas, excepto durante los meses de enero a abril donde se presentan eventualmente lluvias fuertes, pero de corta duración sobre todo en épocas en las que se manifiesta el fenómeno del niño

Temperatura mínima: 18 °C

Temperatura media: 21 °C

Temperatura Máxima: 23 °C

Humedad Relativa: 75%

Velocidad del Viento: 11 km/h.

OBJETIVOS

- Ejecutar las actividades en el campo para que posteriormente podamos hacer los planos topográficos.
- Proporcionar información de base para el estudio de hidrología e hidráulica, geología, geotecnia, así como el de ecología y sus efectos en el medio ambiente.
- Definir con precisión el lugar y las dimensiones de los elementos estructurales.

- Crear puntos de referencia para la modificación durante la construcción (BM).

PROPOSITO

El actual informe trata de lograr hacer los planos topográfico, con el cual tendremos la ubicación adecuada de todas las obras necesarias de saneamiento, obteniendo también el sitio correcto de cada domicilio e instituciones públicas.

Se indicará las cotas de los puntos referenciales, puntos de inflexión y puntos de inicio y términos de tramos curvos y la ubicación de Bench Marks.

METODO EMPLEADO

Las actividades en campo se repartieron en dos períodos, la primera corresponde a un reconocimiento visual, resumiendo los aspectos más importantes a medir y la segunda fue la medición mediante los equipos topográfico (estación total, GPS) para lograr los puntos definitorios del terreno.

Los materiales y el valor de claridad empleados para el trabajo de campo y el proceso de los datos fueron sólidas con la dimensión que se obtuvieron.

DESARROLLO DEL TRABAJO DE CAMPO

De las visitas efectuadas y coordinadas, se determinó realizar los trabajos de campo y gabinete con la finalidad de elaborar el plano topográfico respectivo.

- Durante el trabajo de campo se tuvo la presencia de un ingeniero civil, y un técnico de la municipalidad.
- Como actividad inicial se realizó un reconocimiento de la zona asignada para la construcción del proyecto.
- Trasladar la cota de los BM existente a un lugar cercano para el replanteo del eje del caserío.

- Efectuar el levantamiento topográfico al detalle que facilite la determinación del volumen de movimiento de tierras, pendientes y distancias.

DESARROLLO DE LOS TRABAJOS DE GABINETE

En gabinete se evaluó los datos registrados, intentando de que los puntos no se repitan, que no estén muy junto, o que no se hayan repetido dos lecturas para un mismo punto con el propósito de que estas rarezas no afecte a las curvas del plano a obtener. Se procederá a importar los puntos en los planos al software de AutoCAD Civil 3D 2016 y posteriormente se procederá a obtener el plano topográfico con sus respectivas curvas de nivel.

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS

EQUIPOS DE CAMPO

- 1 cámara digital
- 1 wincha de 50m
- 1 GPS marca Garmin.
- 2 primas
- 1 estación total

EQUIPOS DE INFORMATICA

- Impresora hp
- software de AutoCAD Civil 3D 2016.
- Plotter HP 110 Plus.
- hoja de cálculo topográfica.
- computadora I6 Core

MATERIALES.

- BM.
- Libreta de campo
- Lapicero y lápiz

RELACIÓN DE BM's Y PUNTOS DE REFERENCIA

Tabla 11

Tabla de coordenadas BM's.

COORDENADAS BM's			
ÍTEM	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
BM-1	9146526.96	717119.662	265.28
BM-2	9146285.63	717747.117	280.73
BM-3	9146742.66	716197.945	263.33
BM-4	9146854.11	716050.699	263.64
BM-5	9146938.9	715883.438	262.41
BM-6	9146895.58	715868.12	261.38
BM-7	9147585.39	716053.518	271.89
BM-8	9147777.18	715835.891	271.45
BM-9	9147684.39	716101.327	275.95
BM-10	9147764.44	716117.473	278.46
BM-11	9147791.27	716130.049	278.62
BM-12	9147948.28	716158.491	280.3
BM-13	9148061.82	716228.167	283.82
BM-14	9148127.08	716303.303	286.43
BM-15	9148043.69	716447.497	294.78
BM-16	9147760.31	715689.034	272.61
BM-17	9147783.22	715235.69	265.79
BM-18	9147931.72	715740.495	277.27
BM-19	9147930.62	715575.601	270.57
BM-20	9147801.49	714584.923	265.93
BM-21	9147841.99	713670.781	264.98
BM-22	9147708.35	713583.423	265.25
BM-23	9147370.72	713388.847	276.26
BM-24	9147377.03	713299.669	279.99
BM-25	9147375.82	712241.388	260.96
BM-26	9147288.39	711635.895	259.37
BM-27	9147187.39	710911.543	253.66
BM-28	9147086.17	710796.718	251.5
BM-29	9146965.25	710529.674	245.92

BM-30	9147201.04	710676.792	251.66
BM-31	9147230.54	710654.243	251.9
BM-32	9147355.74	710553.846	252.52
BM-33	9147426.18	710491.912	252.91
BM-34	9147486.41	710434.508	252.74
BM-35	9147549.27	710387.591	252.46
BM-36	9147879.5	710321.842	250.93
BM-37	9147947.48	710271.987	251.34
BM-38	9146859.49	710296.295	239.8
BM-39	9146814.99	710234.884	238.41
BM-40	9146778.2	710144.876	237.81
BM-41	9146432.3	710390.875	237.92
BM-42	9146385.98	710420.77	237.28
BM-43	9146121.94	710603.195	235.33
BM-44	9146461.06	710323.91	236.34
BM-45	9146515.89	710281.241	236.24
BM-46	9146555.26	710120.694	236.11
BM-47	9146621.5	709903.4	235.36
BM-48	9146215.45	709988.109	231.05
BM-49	9145886.17	710062.129	228.47
BM-50	9145659.22	710108.215	224.63
BM-51	9145487.41	710018.59	217.23
BM-52	9145469.82	710086.946	221.01
BM-53	9147162.52	717459.465	328.87

Tabla 12

Tabla de coordenadas de estaciones.

TABLA DE COORDENADAS DE ESTACIONES			
ÍTEM	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
E-0	9147164.04	717425.693	325.01
E1	9147157.08	717424.839	325
E	9146454.05	717454.735	268.75
E1	9146526.86	717119.523	265.85
E2	9146583.24	717099.623	266.989

E3	9147071.31	717135.51	280.795
E4	9147161.3	717211.329	285.782
E5	9147160.25	717422.965	325.312

ESTUDIO GEO-ELECTRICO

El actual estudio geofísicas tiene como finalidad evaluar el subsuelo desde el punto de perspectiva hidrogeológico para el aprovechamiento de aguas subterráneas en los alrededores del sector San Antonio, situado en el Distrito y Provincia de Ascope y Departamento de La Libertad.

Así que, como resultado de lo antes explicado, curvas de interpretación y cortes georesistivos, nos permitirá diferenciar las características de los componentes, la geometría del acuífero y los elementos precisos para la extracción de aguas subterráneas que puedan existir.

El sitio de indagación se halla conformada por depósitos del cuaternario reciente (depósitos aluviales), moción por el cual se estudiará el subsuelo mediante la ejecución de Sondeos Eléctricos Verticales, cuyos resultados establecerá la existencia de condiciones propicias para la excavación de pozos.



Figura 08: Instalación de equipo de prospección geofísica, previo a la ejecución de un Sondeo Eléctrico Vertical–SEV en los alrededores del sector San Antonio-Ascope-La Libertad.

OBJETIVO

Objetivo general

- Evaluar las condiciones geoelectricas del subsuelo en el área de investigación.

Objetivos específicos

Son los siguientes:

- Determinar el espesor y características geoelectricas de cada uno de los horizontes que conforman en subsuelo.
- Diferenciar las capas u horizontes de subsuelo según su granulometría, para lo cual utiliza las relaciones aplicables de éstos con la resistividad eléctrica.
- Evaluar en primera aproximación si es que se detecta agua en los horizontes antes nombrados y su calidad en relación al grado de mineralización o salinidad.

UBICACIÓN Y VÍAS DE ACCESO

Ubicación

La zona a investigar se ubica en los alrededores del sector San Antonio, que pertenece al Distrito y Provincia de Ascope y Departamento de La Libertad.

Geográficamente el sitio está percibido entre las coordenadas UTM sucesivas:

Este	:	717,000 m – 717,200 m.
Norte	:	9'146,400 m – 9'146,600 m

Vías de acceso

El acceso principal para trasladarse a la zona de investigación, lo conforma la Carretera Panamericana, partiendo de la ciudad de Trujillo, en un tiempo de 1h 5 m.; y un recorrido de 52 Km., posteriormente por

camino carrozable se llega al sector San Antonio, donde se ejecutaron los Sondeos Eléctricos Verticales–SEVs.



Vista de uno de los accesos principales para dirigirse a la zona de investigación, donde se ejecutaron los Sondeos Eléctricos Verticales–SEVs.

ESTUDIO GEOFÍSICAS

La realización de la actual investigación geofísico tuvo de entente a los objetivos presentados, el razonamiento de sonsaca eléctrica de resistividad, en su modalidad de Sondajes Eléctricos Verticales–SEVs. Esta lógica permite asistir curvas de resistividad por sucesiones de lecturas de campos eléctricos cada vez más grandes y cuya medula geométrica es la estación de SEV, las cuales son definitivas por dos medidas primordiales: grosor y resistividad de cada una de las capas eléctricas atravesadas por el área de pedantería.

Trabajo de campo.

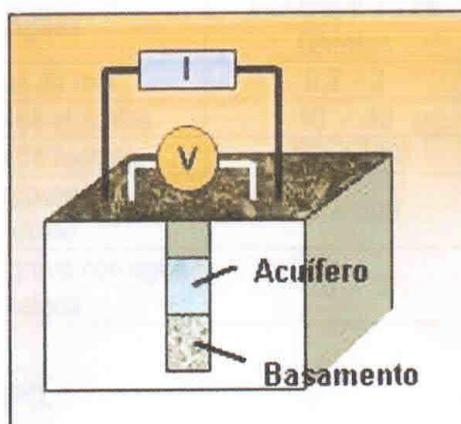
Se hicieron cinco Sondeos Eléctricos Verticales–SEVs en el motivo especificada, Se empleó la configuración electrónica asimétrica perpendicular Schlumberger con medidas a partir de $AB/2=1$ m. Y $MN=0.50$ m.

- **Sondeo Eléctrico Vertical–SEV**

- Permite la comunicación del campo mediante la perseverancia de una sístole de frecuente eléctrica como estímulo y el simultáneo registro de la divergencia de supuesto generada por la esfera a forma de respuesta.
- Utilizando la ecuación de Laplace es imaginario presentir la camarilla estratigráfica a dividir de un set de datos “Estímulo/Respuesta” obtenidos en el campo.

Un sondeo eléctrico vertical, tiene las siguientes características:

- El rebajamiento de intuición depende del deterioro dipolar entre los electrodos de periódico AB y los de aparente MN.
- Al crecer la degeneración dipolar se requiere una mayor acometividad eléctrica para arribar una interpretación veraz al voltaje (V), debido a que el vademécum del adoquinado que participa en el acarreo eléctrico es mayor.
- Esta lógica permite caracterizar el subsuelo, detectar napas subterráneas, clasificar el estamento del apoyo apurado, etc.



Disposición de los electrodos de metro (V) y de imaginario (I) en un Sondeo Eléctrico Vertical–SEV. El anuncio que se obtiene es en la zona atmósfera.

- **Resistividad de las principales rocas y aguas**

La resistividad es una función muy inconstante, empero aun así tenemos algunos valores de las principales rocas que se presentan en los artículos. Ver

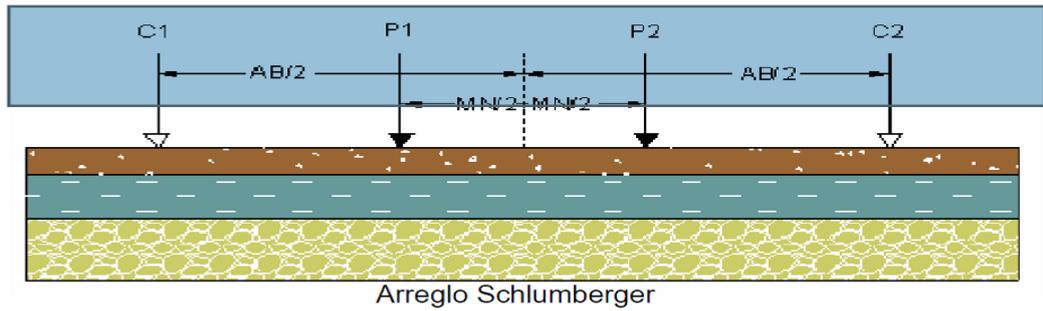
Tabla 13.

Tabla 13

Resistividades de las rocas y aguas.

Rocas Ígneas	Resistividad en Ohmios
Basalto	200 - 20000
Granito	300 - 30000
Diabasa	200 - 20000
Diorita	50000 - 60000
Gabro	100 - 15000
Gneis	200 - 34000
Lava	120 - 50000
Pórfido	100 - 15000
Cuarcita	100 - 2000
Esquisto	500 - 10000
Serpentina	200 - 3000
Gneis, granito alterado	100 - 1000
Gneis, granito sano	1000 - 10000
Rocas sedimentarias	Resistividad en Ohmios
Arcilla	2 - 15
Conglomerado	23 - 15000
Margas	20 - 100
Arena	50 - 150
Arenisca	70 - 3000
Aguas	Resistividad en Ohmios
Agua de mar	0.2 - 2
Acuíferos aluviales	10 - 30
Agua de fuentes	50 - 100
Arenas y gravas con agua dulce	50 - 500
Arenas y grava con agua salada	0.5 - 3

La investigación geofísica por la deducción de resistividades empleando el dispositivo de Sondaje Eléctrico Vertical–SEV, tipos equilibrado se realizó el día 27 de setiembre del año 2017. La raya de punto AB alcanzó una osadía de $B/2 = 200$ m., llegando a una oportunidad AB de 400 m. Lineales que permitirá datar una bajura de encuesta aproximada de 100 m. Dependiendo la veicidad de las condiciones del área, topografía y del neutro buscado.



Las coordenadas de los SEVs ejecutados, están dadas en el sistema WGS 84 y se muestran en la **Tabla 14**:

Tabla 14

*Coordenadas de sondeos eléctricos verticales–sevs
(Sistema WGS 84).*

SEV	ESTE	NORTE	COTA (msnm)
01	717,092	9'146,530	256.00
02	717,063	9'146,491	254.00
03	717,051	9'146,566	255.00
04	717,130	9'146,506	256.00
05	717,119	9'146,444	254.00

• **Equipo utilizado**

- ✚ **Transmisor:** Voltaje: 12–800 VDC
Corriente: 0–1000 mA
- ✚ **Receptor:** Milivoltímetro digital–Rango 1–50 V
- ✚ **Georesistivímetro:** Transmisor–receptor Warg Power Modelo G 1120



Georesistivímetro Transmisor–Receptor marca Warg Power, Modelo G 1120, utilizado en la ejecución de Sondeos Eléctricos Verticales–SEVs.

- **Accesorios:**

- 02 Electrodo de cobre
- 02 Bobinas con cable eléctrico con alma de acero de 500 m. (AB)
- 02 Bobinas con cable eléctrico con alma de acero de 100 m. (MN)
- GPS marca Garmin
- Equipo de radio para comunicación
- 02 Electrodo de acero inoxidable

Trabajo de gabinete

La interpretación geofísica es la fase que permite medir los parámetros básicos de resistividad verdadera y espesores de cada uno de las salidas geoelectricas que constituyen el subsuelo. Las resistividades verdaderas y espesores se correlacionan, obteniéndose planos y perfiles de las variaciones laterales en profundidad y de las características físico geológicas que al ser estudiadas con las técnicas geofísicas proporciona valioso comunicado.

La comunicación de los Sondeos Eléctricos Verticales–SEVs, obtenida en ámbito, ha sido procesada e interpretada cuantitativamente mediante la metáfora interactiva con curvas patrón de Ernesto Orellana y Harold m. Mooney y procesada por el software especializado de resistividad eléctrica (IPI2WIN)

Las curvas de resistividad de cada pesquisa se presentan en los Anexos de la retentiva descriptiva. El grafología geoelectrico se ha desarrollado en base al pañuelo de títulos de resistividad y espesores de la demarcación de estudio. Ver Tabla 15, obtenido de la grafología de las curvas de órbita que de antemano han sido interpretadas.

Tabla 15*Valores de resistividades y espesores geoelectricos.*

SEV	$\sigma(\Omega m)$	H (m)					
	$\epsilon(m)$	$\epsilon(m)$	$\epsilon(m)$	$\epsilon(m)$	$\epsilon(m)$	$\epsilon(m)$	
01	240.00	81.89	14.36	28.21	408.90		52.00
	3.682	9.749	14.78	23.66			
02	107.80	46.18	17.42	38.29	88.03		52.00
	1.641	4.187	15.50	30.35			
03	349.10	102.50	25.76	2157.00			61.00
	3.079	7.686	50.58				
04	267.50	108.10	20.41	32.23	351.10		58.00
	2.959	8.19	20.78	26.21			
05	249.80	117.10	18.92	12.10	424.70		51.00
	1.417	3.681	15.09	30.70			

Resultados

La interpretación de los Sondeos Eléctricos Verticales–SEVs, ha dado por contar las resistividades y espesores verdaderos de las capas u salidas del subsuelo, con los cuales se ha esmerado dos (02) cortes geoelectricos, cuya interpretación ha aceptado memorizar indirectamente las características y condiciones del subsuelo.

Secciones geoelectricas

Los cortes geoelectricos realizados en la división de aparador, ha ratificado identificar las diferentes capas u salidas que conforman el subsuelo; así como todavía, calibrar los espesores y sus resistividades eléctricas.

A continuación, se analiza y describen los cortes elaborados.

Sección geoelectrica A–A'

Conformada por los SEVs N°s 03, 01 y 04, en esa distribución. (Ver Figura N° 4.1) y presenta cuatro (04) expectativas geoelectricas. La radio es de Noreste a Sureste, con un hito de 100.00 m. A continuación, se describe cada uno de ellos:

- **Primer horizonte (H–I)**

Se ubica en el informativo superficial del pábulo geoelectrónica y la conforman capas delgadas que acumulan espesores de 3.00 a 4.00 m. Asimismo, las resistividades oscilan entre 240.00 a 349.00 Ohm. No presenta saturación en sus componentes.

Desde la perspectiva litológica, naciente sagacidad se encuentra conformado por sedimentos finos a gruesos, es arriar limos, arenas, arcillas, también de gravas; siendo la permeabilidad variada.

- **Segundo horizonte (H-II)**

Presenta mayor empuje que el anterior aspecto, siendo éstos de 8.00 a 10.00 m. En cuanto a las resistividades, éstas varían de 82.00 a 108.00 Ohm. Tampoco presenta indigestión en sus componentes.

Litológicamente saliente horizonte se encuentra representado por arenas, gravas y cantos rodados en pequeño equilibrio, siendo la permeabilidad fija.

- **Tercer horizonte (H-III)**

De mayor potencia en la sección geoelectrónica, presentando espesores de 39.00 a 51.00 m. En cuanto a las resistividades, oscilan de 14.00 a 32.00 Ohm. Presenta saturación en la totalidad de sus componentes.

Desde el punto de vista litológico, este horizonte cuenta con componentes finos a medios (arenas, arcillas y gravas en menor proporción), siendo variada la permeabilidad.

- **Cuarto horizonte (H-IV)**

Esta vista ha sido condicionada en el informe último del trabajo de investigación, el mismo que presenta resistividades variables de 351.00 hasta 2157.00 Ohm.

Litológicamente levante presencia se encuentra representando al suelo impermeable (base expuesta).

Sección geoelectrónica B-B'

Constituida por los SEVs N^os 03, 02 y 05, en esa organización. (Ver Figura N^o 4.2), presentando cuatro (04) horizontes geoelectrónicos. El camino es de Norte a Sureste, siendo su señal de 149.00 m. A continuación, se describe cada uno de ellos:

- **Primer horizonte (H-I)**
 Definido en el informe presta como en la vista partes geoelectrica, presentando espesores reducidos (1.00 a 3.00 m.). En cuanto a las resistividades, éstas oscilan entre 108.00 hasta 349.00 Ohm. Se aprecia totalmente escarpado.
 Litológicamente esta panorámica está constituida por sedimentos finos a gruesos, tales como limos, arenas, arcillas, además de gravas; siendo la permeabilidad variada.
- **Segundo horizonte (H-II)**
 El espesor que se aprecia en este horizonte, varía de 4.00 a 8.00 m. Por otro lado, las resistividades oscilan entre 46.00 a 117.00 Ohm. Tampoco presenta saturación en sus componentes.
 Desde el punto de vista litológico, se encuentra constituido por arenas, gravas y cantos rodados en menor proporción, siendo la permeabilidad variable.
- **Tercer horizonte (H-III)**
 Cuenta con el mayor espesor en la sección confeccionada, siendo los espesores de 46.00 a 51.00 m.; mientras que las resistividades oscilan de 12.00 a 38.00 Ohm. Sus componentes se aprecian saturados en su totalidad.
 Los sedimentos litológicos están constituidos por finos a medios (arenas, arcillas y gravas en menor proporción), siendo la permeabilidad variada.
- **Cuarto horizonte (H-IV)**
 Definido en la parte final de la sección, en el cual se aprecian resistividades desde 88.00 hasta 2157.00 Ohm., no siendo definidos los espesores por tratarse del último horizonte investigado.
 Desde el punto de vista litológico, los componentes de este horizonte, representan a la parte impermeable (basamento rocoso).

Descripción de datos geofísicos

- **Espesores totales de los depósitos cuaternarios**

Se encuentra representado por las variaciones a cortar de la cota presto hasta la albarda de las expectativas I, II y III; es soltar todo el relleno, incluido el tosco y el saturado; estas isocurvas de achatamiento, indican las zonas de máximo manta de los diferentes sedimentos que conforman los Sondeos Eléctricos Verticales–SEVs ejecutados.

La porción geoelectrica A–A', presenta espesores que varían de 52.00 a 61.00 m.; llegando a la teoría que el máximo rebajamiento se aprecia en el SEV N° 03; mientras que el último valor en el SEV N° 01.

En la embocadura geoelectrica B–B', se aprecian espesores variables de 52.00 a 61.00 m.; presentándose la mayor adiposidad en el SEV N° 03; mientras que el último en el SEV N° 05. Ver Lámina 02.

- **Espesores del horizonte permeable saturado**

En la Lámina 03, se aprecian los espesores del horizonte permeable atestado, el cual está considerado como el acuífero dinámico, siendo los espesores promedio de 31.00 a 41.00 m.

El máximo grueso se aprecia en el SEV N° 03 cuyo valor es 41.00 m.; mientras que el último grosor es 31.00 m., el cual se localiza en el SEV N° 05.

- **Resistividades eléctricas del horizonte saturado**

Se encuentran ubicadas en la tercera apariencia; siendo las variaciones de las resistividades entre 12.00 a 38.00 Ohm; siendo la clarividencia de condiciones hidrogeológicas adecuadas para su utilización mediante el programa de pozos.

La máxima resistividad eléctrica en oriente vista se aprecia en el Sondeo Eléctrico Vertical N° 02; siendo 38.00 Ohm. Asimismo, apreciamos el atrevimiento más soez en el SEV N° 05, con 12.00 Ohm. Ver Lámina 04.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- La ejecución de cinco (05) Sondeos Eléctricos Verticales–SEVs y análisis de los cortes geoelectricos A–A' y B–B', ha permitido inferir la secuencia de horizontes que conforman el subsuelo de los alrededores

del sector “San Antonio”, ubicado en el distrito y provincia de Ascope, departamento de La Libertad

- En la zona de estudio se ha confeccionado los cortes geoelectricos A–A’ y B–B’, el cual ha determinado que el subsuelo presenta hasta cuatro (04) horizontes geoelectricos bien definidos
- El primer horizonte definido en las secciones geoelectricas, presenta su estructura totalmente seca. Por otro lado, las mejores condiciones hidrogeológicas, factibles para su explotación a partir del nivel estático, se ubican en el horizonte III.
- Desde el óptico litológico, la apariencia III, se encuentra representado por sedimentos finos a principios (arenas, arcillas y gravas en último acorde), siendo variada la permeabilidad.

RECOMENDACIONES

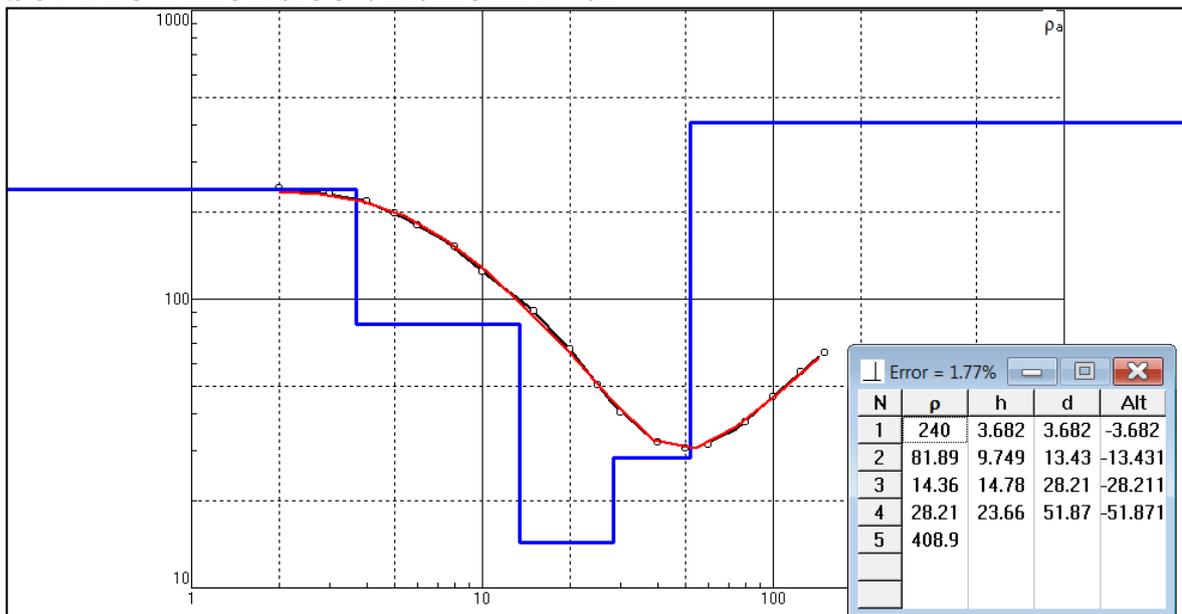
- Al definirse la existencia de horizontes permeables saturados en el subsuelo del ámbito del área investigada con condiciones hidrogeológicas adecuadas en los Sondeos Eléctricos Verticales ejecutados, se recomienda realizar la perforación de un pozo, en las inmediaciones de los Sondeos Eléctricos Verticales–SEVs N°s 01 y 02, siendo las coordenadas las siguientes:

SEV N°	ESTE (m)	NORTE (m)	PROFUNDIDAD Hasta (m)
01	717,092	9’146,530	51.00
02	717,063	9’146,491	

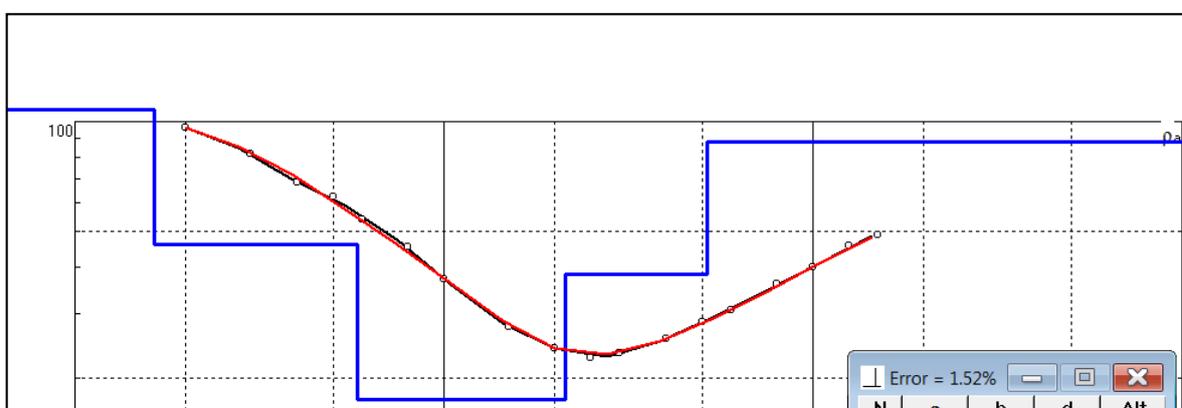
- La profundidad del pozo tubular a proyectar de acuerdo a las condiciones hidrogeológicas definida a través de la prospección geofísica, sería hasta 50.00 m.

- El caudal a obtener del pozo a perforarse, sólo depende de la prueba de rendimiento a efectuarse en éste, una vez concluida la perforación.
- Debe indicarse que el éxito o fracaso en la perforación de los pozos, no sólo depende de las características hidrogeológicas del área investigada, por lo que se recomienda que su perforación sea encomendada a una empresa perforadora con amplia experiencia y que se encuentre inscrita en el registro de empresas perforadoras de la Autoridad Nacional del Agua-ANA. Asimismo, debe realizarse la supervisión de la obra en forma adecuada, la cual constatare la eficacia de la ejecución de las diferentes actividades que tiene la perforación del pozo.

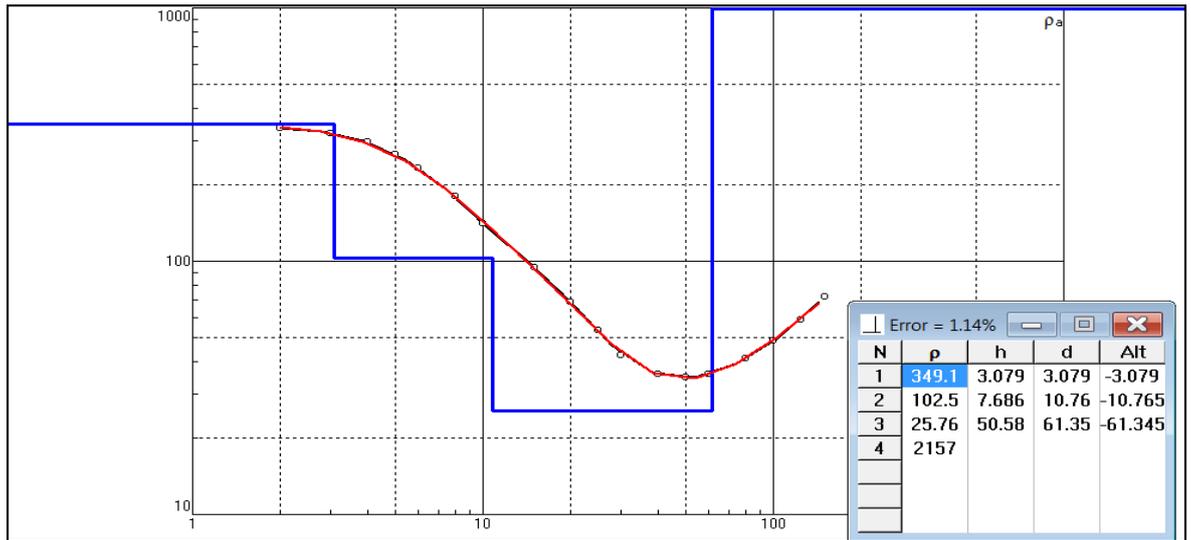
SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL N° 01



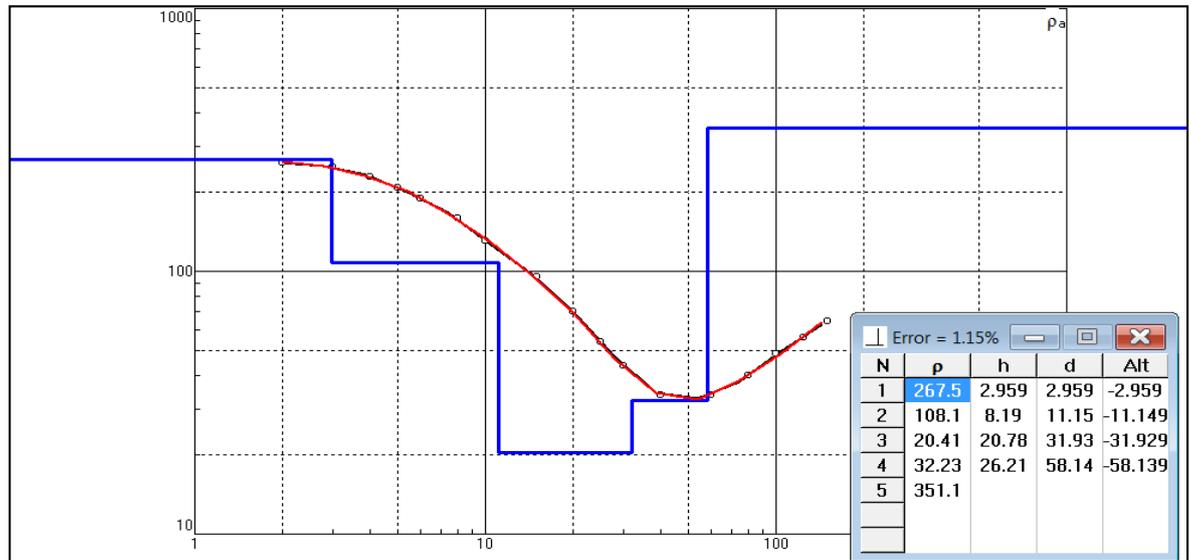
SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL N° 02



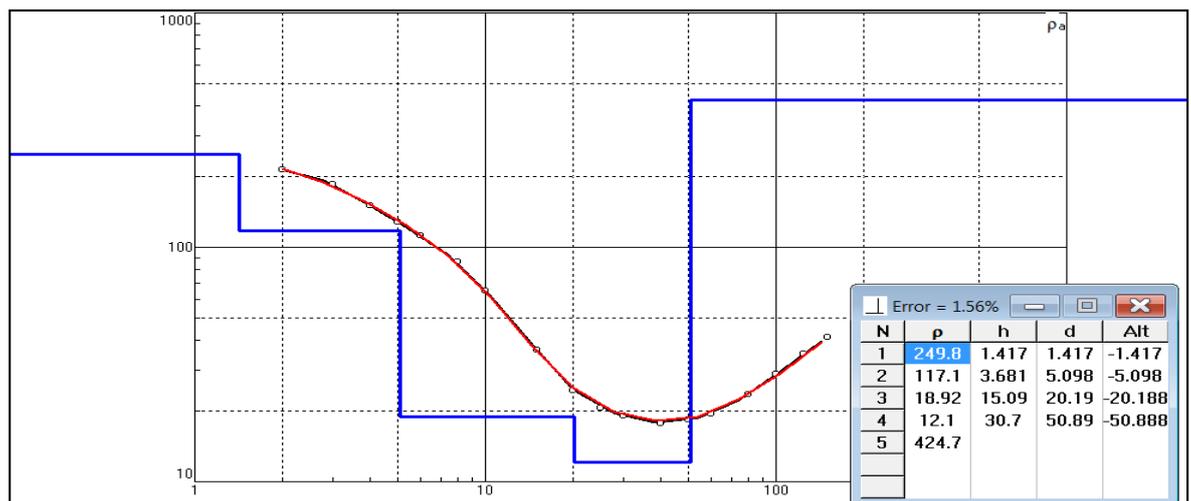
SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL N° 03



SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL N° 04



SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL N° 05



4.1.2. Estudio de Mecánica de Suelo

Nos basaremos según la norma E.050 para el estudio de Mecánica de Suelo, se realizó 3 calicatas con las dimensiones de Profundidad de 1.50 m en Promedio, se tomaron muestra para someterlas a diversos ensayos de Laboratorio teniendo en cuenta las normas técnicas actuales con el fin de establecer las características físicas y mecánica del suelo.

4.1.2.1. Ensayos de Labotario

Para los fines deseados se realizaron los siguientes ensayos

- **Análisis granulométrico** por tamizado (MTC E 107 / ASTM D 422) Este ensayo tiene por objetivo determinar el tamaño de las partículas o granos que constituyen nuestra muestra de suelo. Se pesó la porción de 1 kg de muestra de cada una de las calicatas y se seleccionó la serie de tamices de diferentes diámetros que se va a utilizar. Se determinó el peso de cada fracción, el porcentaje de material que pasa por cada tamiz, se representa en un gráfico semilogarítmico. El diámetro de la partícula se representa en una escala logarítmica (abscisas), y el porcentaje de material que pasa se representa en escala aritmética (ordenadas). Moreno, F. (2018). Estudio comparativo de las Unidades Básicas de Saneamiento de arrastre Hidráulico con Biodigestor y Sanitario Ecológico seco en el caserío de Retambo, Distrito de Quiruvilca, Santiago de Chuco (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- **Límites de Atterberg** (NTP 339.129) Para determinar el comportamiento del suelo en relación con el contenido de humedad (agua) que posee, expresado en porcentaje, se desarrolló los ensayos para los límites de Atterberg que son: Limite Liquido (LL), Limite Plástico (LP) y el Índice de Plasticidad

(IP). Estos parámetros se usan para la clasificación del suelo, ya que el Límite Líquido y el Índice de Plasticidad se grafica en la carta de plasticidad y de este modo se determina a qué clasificación corresponde. Moreno, F. (2018). Estudio comparativo de las Unidades Básicas de Saneamiento de arrastre Hidráulico con Biodigestor y Sanitario Ecológico seco en el caserío de Retambo, Distrito de Quiruvilca, Santiago de Chuco (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

- **Contenido de humedad** (MTC E 108 / ASTM D 2216) Con el contenido de humedad se determina la cantidad de agua que está contenida en la muestra de suelo, expresado como porcentaje, del peso de agua entre el peso seco del material. Para este ensayo se utilizó 1 kg de muestra del suelo de la zona en estudio, se puso al horno de secado durante 24 horas para así eliminar la humedad, luego se obtuvo el peso de la muestra sin humedad, para finalmente determinar el porcentaje de la humedad en la muestra. Moreno, F. (2018). Estudio comparativo de las Unidades Básicas de Saneamiento de arrastre Hidráulico con Biodigestor y Sanitario Ecológico seco en el caserío de Retambo, Distrito de Quiruvilca, Santiago de Chuco (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- **Gravedad específica** de los suelos (MTC E 113 / ASTM D 854) Este método de ensayo se empleó para la determinación de la gravedad específica del suelo que pasan el tamiz de N° 4 mediante un picnómetro de agua, este cálculo es usado en las relaciones de fase de suelos, tales como relación de vacíos y grado de saturación, pero también permite calcular la densidad de los sólidos del suelo. Moreno, F. (2018). Estudio comparativo de las Unidades Básicas de Saneamiento de arrastre Hidráulico con Biodigestor y Sanitario Ecológico seco en el caserío de

Retambo, Distrito de Quiruvilca, Santiago de Chuco (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

- **Clasificación SUCS** (ASTM D 2487) Con este método identificamos los suelos según sus cualidades estructurales y de plasticidad, y su agrupación con relación a su comportamiento como materiales de construcción en ingeniería. La base de la clasificación de suelos está en las siguientes propiedades: porcentaje de grava, arena y finos (fracción que pasa por el tamiz N° 200), forma de la curva de distribución granulométrica y características de plasticidad y compresibilidad. Moreno, F. (2018). Estudio comparativo de las Unidades Básicas de Saneamiento de arrastre Hidráulico con Biodigestor y Sanitario Ecológico seco en el caserío de Retambo, Distrito de Quiruvilca, Santiago de Chuco (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- **Prueba de percolación** La prueba de percolación se utiliza para obtener un estimado de la capacidad de absorción del suelo. Para determinar su permeabilidad, se realizaron pruebas en agujeros separados uniformemente en el área de estudio (plano P-04 del anexo N°9), se excavaron 6 hoyos de 1.00 x 1.00 m, luego dentro de cada hoyo se procedió a excavar un agujero cuadrado de 0.30 x 0.30 x 0.35 m de profundidad, en los últimos 5 cm se agregará arena gruesa o grava en el fondo, después llenar con agua limpia hasta una altura de 0.30 m, esta operación debe realizarse en lo posible por 24 horas para saturar el suelo. Luego utilizando un punto de referencia fijo, se medirá el descenso del nivel cada 30 minutos, durante un período de 4 horas, cuando se estime necesario se podrá añadir agua hasta obtener nuevamente los 15 cm por encima de la arena. Moreno, F. (2018). Estudio comparativo de las Unidades Básicas de Saneamiento de arrastre Hidráulico con Biodigestor y

Sanitario Ecológico seco en el caserío de Retambo, Distrito de Quiruvilca, Santiago de Chuco (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

- **Perfil Estratigráfico** Se desarrolló en función de las muestras recogidas de las calicatas excavadas, con las que se realizaron los ensayos de laboratorio, y se pudo determinar las principales propiedades físicas del suelo, de donde se tiene que la estratigrafía de la zona de estudio, está compuesta por depósitos coluviales y otros del tipo residual cuya formación obedece a la desintegración natural de formaciones rocosas, que en la actualidad se encuentra severamente meteorizadas, y ha dado paso a la formación de suelos de características heterogéneas, y comportamiento anisotrópico, donde predominan suelos del tipo limo ligeramente plástico, combinado con material. Rojas, K & Rubio, L. (2021). Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y unidades básicas de saneamiento empleando biodigestores en él, caserío Urpay - Huamachuco - Provincia de Sánchez Carrión - La Libertad” (tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.

SUSC

Figura 12: SUSC – Sistema de la clasificación de suelo Unificado.

DIVISIONES PRINCIPALES		Simbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Gravas limpias	GW	Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue: <5% -> GW, GP, SW, SP. >12% -> GM, GC, SM, SC. 5 al 12% -> casos límite que requieren usar doble símbolo.
		(sin o con pocos finos)	GP	
		Gravas con finos	GM	
		(apreciable cantidad de finos)	GC	
	ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Arenas limpias	SW	Cu = $D_{60}/D_{10} > 6$ Cc = $(D_{30})^2/D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3 Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW. Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP < 4. Límites de Atterberg sobre la línea A con IP > 7.
		(pocos o sin finos)	SP	
		Arenas con finos	SM	
		(apreciable cantidad de finos)	SC	
SUELOS DE GRANO FINO	Limos y arcillas:		ML	
			CL	
	Límite líquido menor de 50		OL	
	Limos y arcillas:		MH	
			CH	
	Límite líquido mayor de 50		OH	
	Suelos muy orgánicos		PT	

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
 DIVISIÓN DE INGENIERÍA DE SUELOS Y FUNDACIONES
 CAROLINA ALONSO
 INGENIERA DE SUELOS
 No. 123456789

AASTHO

Figura 13: Carta de plasticidad AASTHO.

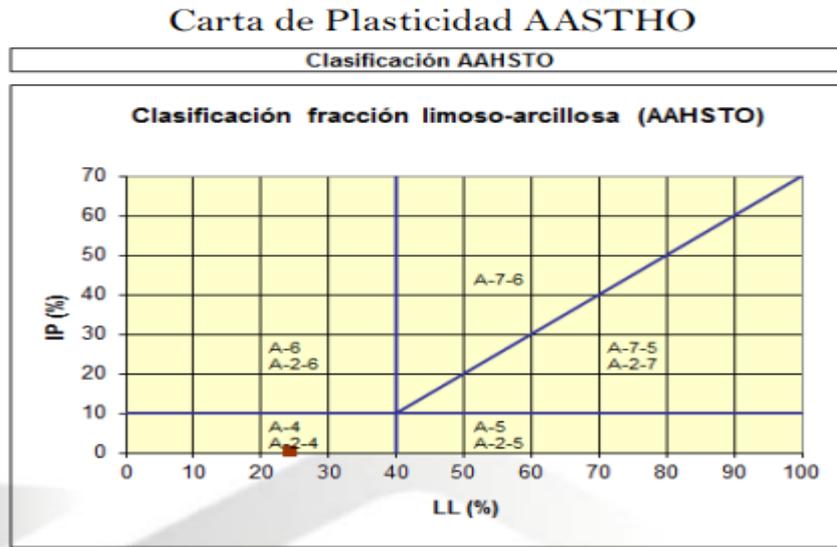


Figura 14: Sistema de clasificación de suelos AASTHO.

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASTHO

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos pasa por el tamiz N° 200)						Materiales limoso arcilloso (más del 35% pasa el tamiz N° 200)			
	A-1		A-3	A-2			A-4	A-5	A-6	A-7
Grupo:	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6				
Porcentaje que pasa: N° 10 (2mm) N° 40 (0,425mm) N° 200 (0,075mm)	50 máx	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	30 máx	50 máx	51 mín	-	-	-	-	-	-	-
	15 máx	25 máx	10 máx	35 máx			36 mín			
Características de la fracción que pasa por el tamiz N° 40										
Limite líquido	-	-	-	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx
Indice de plasticidad	6 máx		NP (1)	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín	10 máx	10 máx	11 mín
Constituyentes principales	Fracmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Grava y arena arcillosa o limosa			Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Características como subgrado	Excelente a bueno						Pobre a malo			

(1): No plástico

(2): El índice de plasticidad del subgrupo A-7-5 es igual o menor al LL menos 30

El índice de plasticidad del subgrupo A-7-6 es mayor que LL menos 30

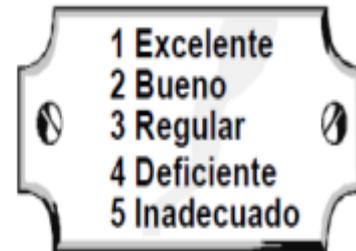

ARNELO A. LORENZINI
INGENIERO EN CIVIL
Nº 02528289

Figura 15: Selección del tipo de maquina en función del tipo de suelo según la clasificación AASTHO.

SELECCIÓN DEL TIPO DE MÁQUINA EN FUNCIÓN DEL TIPO DE SUELO SEGÚN LA CLASIFICACIÓN AASTHO (Dujisin y Rutland, 1974)

	A-1-a	A-1-b	A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7
Rodillo Liso	1	2	2	1	1	1	2	2	3	3	4
Rodillo Neumático	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	3
Rodillo Pata de Cabra	5	5	5	4	4	3	2	2	1	1	1
Pisón impacto	2	2	1	2	2	2	4	4	4	4	4
Rodillo vibratorio	1	1	1	1	1	3	4	3	3	5	5

Clasificación del comportamiento del equipo :



[Handwritten signature]
 ANTONIO LORENZO TUCI
 INGENIERO CIVIL
 REG. 025-10108

ANALISIS GRANULOMETRICO

CALICATA N°1

Proyecto:	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, LA LIBERTAD"		
Localización:	ASCOPE		
Muestra:	Calicata N°1	Perforación:	Cielo Abierto
Para Uso:	SISTEMA DE IRRIGACION	Fecha:	JULIO DEL 2021

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

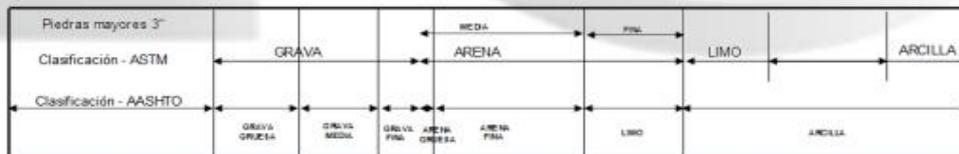
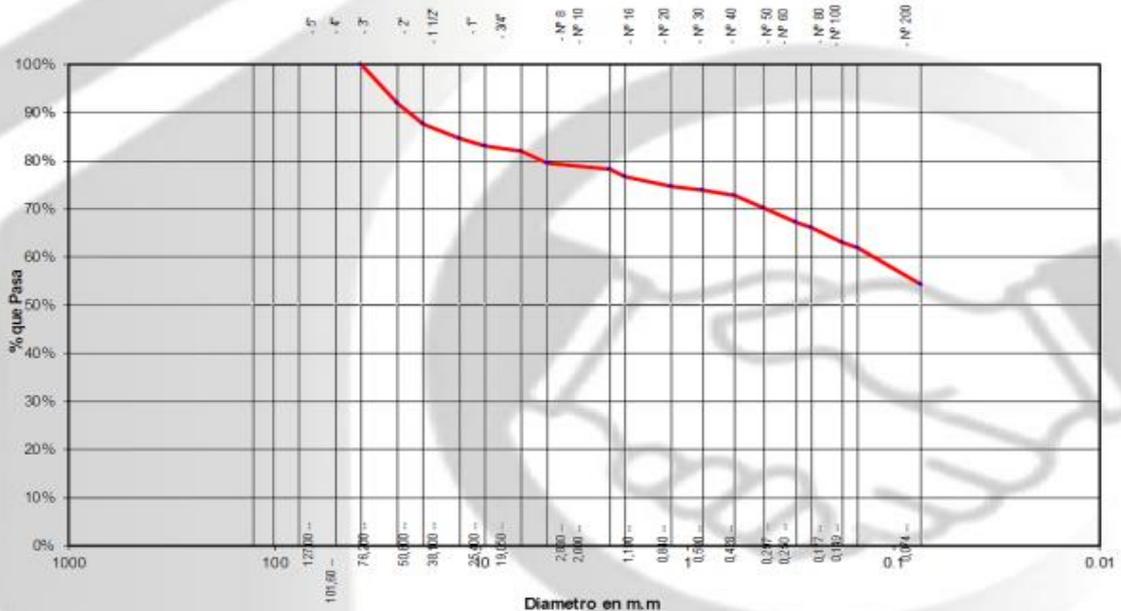
Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
Ø	(mm)				
5"	127.00				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.050	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1/2"	12.700	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.525	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1/4"	6.350	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.760	23.63	5.40%	5.40%	94.60%
N° 8	2.380	13.18	3.01%	8.41%	91.59%
N° 10	2.000	6.79	1.55%	9.96%	90.04%
N° 16	1.190	11.65	2.66%	12.62%	87.38%
N° 20	0.840	11.02	2.52%	15.14%	84.86%
N° 30	0.590	14.07	3.22%	18.36%	81.64%
N° 40	0.426	7.98	1.82%	20.18%	79.82%
N° 50	0.297	6.68	1.53%	21.71%	78.29%
N° 60	0.250	5.26	1.20%	22.91%	77.09%
N° 80	0.177	7.36	1.68%	24.59%	75.41%
N° 100	0.149	0.00	0.00%	24.59%	75.41%
N° 200	0.074	12.73	2.91%	27.50%	72.50%
Fondo	0.01	317.28	72.50%	100.00%	0.00%
PESO INICIAL		437.63			

W. Muestra Seca:	437.63 gr	Estrato:	E1
W. Mues. Labada:	120.35 gr	Prof. Estrato:	1.50 m
W. Finos:	317.28 gr	density (pt):	1.419 gr/cm ³

Descripción Muestra: Muestra arcillosa de color Marron Oscuro.

SUCS =	ML	AASHTO =	A-4(0)
LL =	39.50%		Observaciones: Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad.
LP =	21.37%		
IP =	18.13%		
W _n =	12.63%		
D 90=		Cc =	1.12
D 60=		Cu =	3.34
D 30=			
D 10=			

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



FANICO A. LORENZO TUCCO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. Nº 14887

CALICATA N°2

Proyecto:	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, LA LIBERTAD"		
Localización:	ASCOPE		
Muestra:	Calicata N°2		Perforación: Cielo Abierto
Para Uso:	SISTEMA DE IRRIGACION		Fecha: JULIO DEL 2021

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

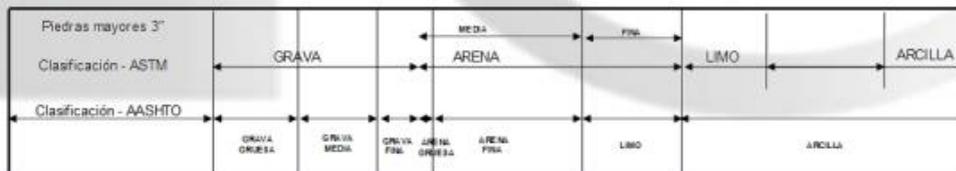
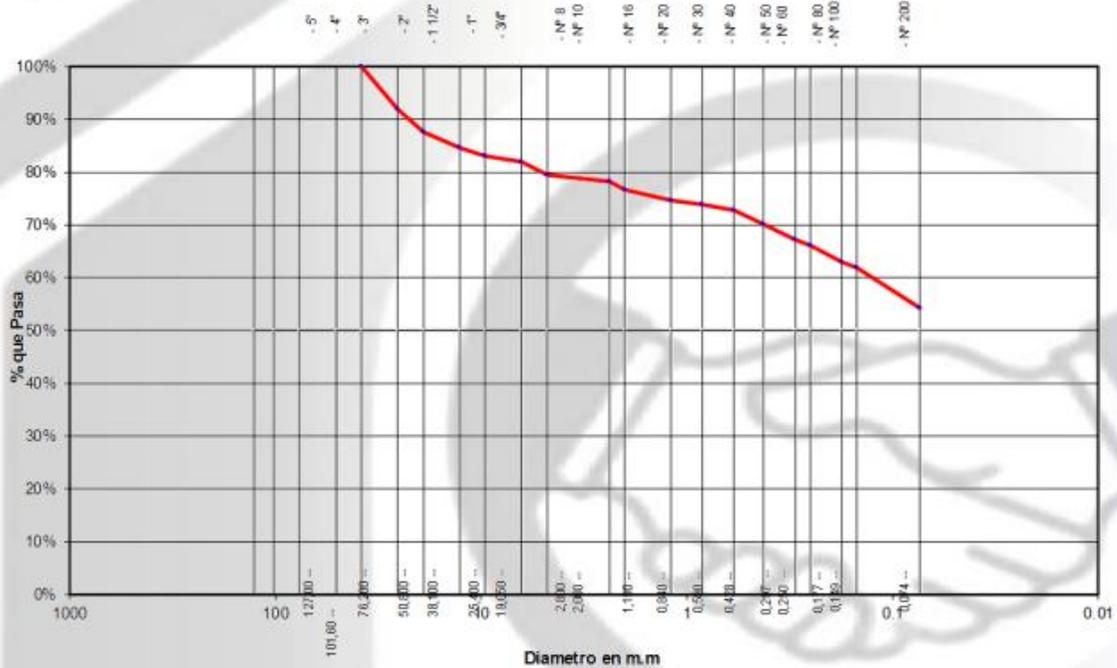
Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
Ø	(mm)				
5"	127.00				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.050	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1/2"	12.700	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.525	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1/4"	6.350	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.760	24.56	6.16%	6.16%	93.84%
N° 8	2.380	14.05	3.52%	9.68%	90.32%
N° 10	2.000	7.23	1.81%	11.50%	88.50%
N° 16	1.190	12.46	3.13%	14.62%	85.38%
N° 20	0.840	11.22	2.81%	17.44%	82.56%
N° 30	0.590	15.32	3.84%	21.28%	78.72%
N° 40	0.426	9.65	2.42%	23.70%	76.30%
N° 50	0.297	7.41	1.86%	25.56%	74.44%
N° 60	0.250	9.36	2.35%	27.91%	72.09%
N° 80	0.177	5.22	1.31%	29.21%	70.79%
N° 100	0.149	1.09	0.27%	29.49%	70.51%
N° 200	0.074	14.32	3.59%	33.08%	66.92%
Fondo	0.01	266.81	66.92%	100.00%	0.00%
PESO INICIAL		398.70			

W. Muestra Seca:	398.70 gr	Estrato:	E1
W. Mues. Labada:	131.89 gr	Prof. Estrato:	1.50 m
W. Finos:	266.81 gr	density (pt):	1.435 gr/cm3

Descripción Muestra:
Muestra arcillosa de color Marron Oscuro.

SUCS =	ML	AASHTO =	A-4(0)
LL =	38.70%		Observaciones: Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad.
LP =	24.04%		
IP =	14.66%		
Wn =	23.30%		
D 90 =		Cc =	1.14
D 60 =		Cu =	3.44
D 30 =			
D 10 =			

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



INGENIERO CONSULTOR EN CONSTRUCCION
INGENIERO EN GEOTECNIA
INGENIERO CIVIL
INGENIERO A. LORENZO TUJATO
 REG. C.O.T. 151887

CALICATA N°3

Proyecto:	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, LA LIBERTAD"		
Localización:	ASCOPE		
Muestra:	Calicata N°3	Perforación:	Cielo Abierto
Para Uso:	SISTEMA DE IRRIGACION	Fecha:	JULIO DEL 2021

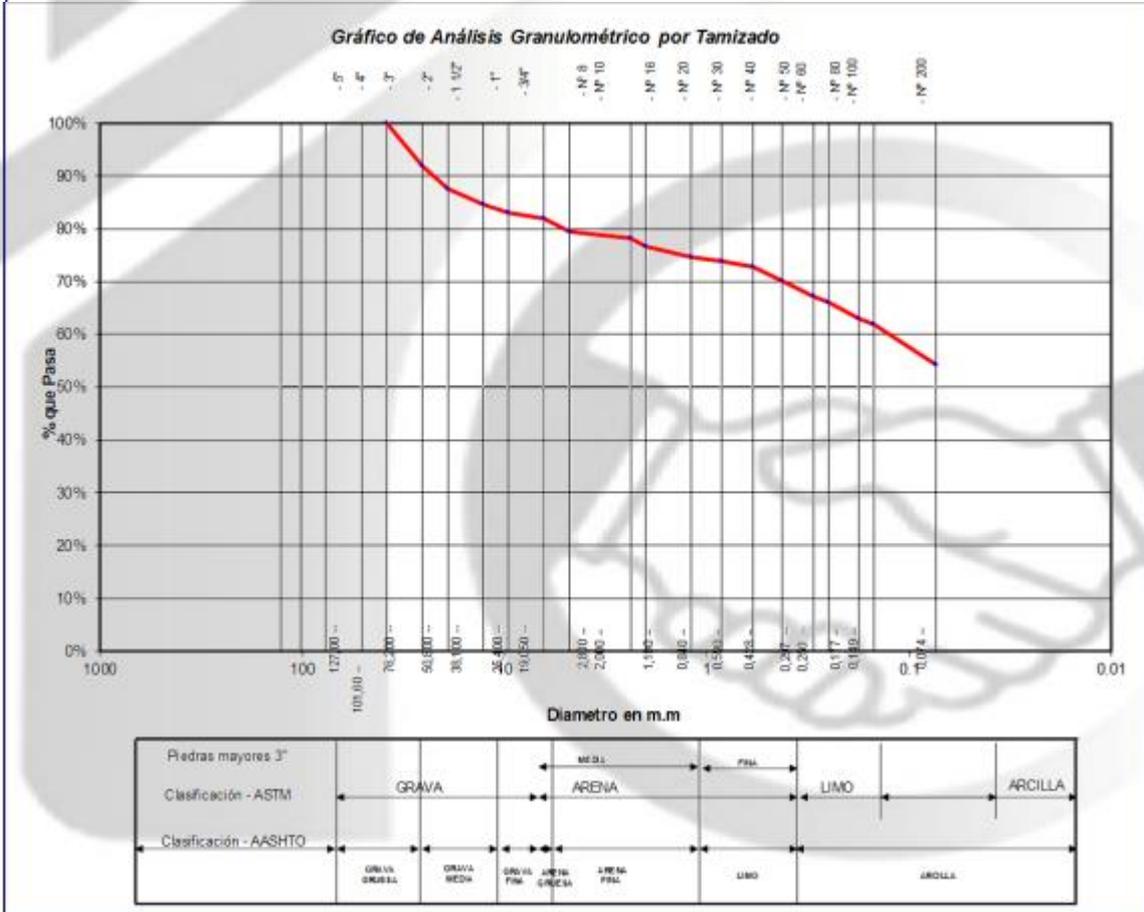
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
5"	127.00				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.050	5.22	1.26%	1.26%	98.74%
1/2"	12.700	12.41	2.99%	4.25%	95.75%
3/8"	9.525	0.00	0.00%	4.25%	95.75%
1/4"	6.350	0.00	0.00%	4.25%	95.75%
N° 4	4.760	38.61	9.30%	13.55%	86.45%
N° 8	2.380	14.20	3.42%	16.97%	83.03%
N° 10	2.000	0.00	0.00%	16.97%	83.03%
N° 16	1.190	23.69	5.71%	22.68%	77.32%
N° 20	0.840	0.00	0.00%	22.68%	77.32%
N° 30	0.590	21.51	5.18%	27.87%	72.13%
N° 40	0.426	7.43	1.79%	29.66%	70.34%
N° 50	0.297	8.54	2.06%	31.71%	68.29%
N° 60	0.250	0.00	0.00%	31.71%	68.29%
N° 80	0.177	0.00	0.00%	31.71%	68.29%
N° 100	0.149	23.68	5.71%	37.42%	62.58%
N° 200	0.074	34.27	8.26%	45.68%	54.32%
Fondo	0.01	225.44	54.32%	100.00%	0.00%
PESO INICIAL		415.00			

W. Muestra Seca:	415.00 gr	Estrato:	E1
W. Mues. Labada:	189.56 gr	Prof. Estrato:	1.80 m
W. Finos:	225.44 gr	density (pt):	1.665 gr/cm3

Descripción Muestra: Muestra arcillosa de color Marron.

SUCS =	ML	AASHTO =	A-4(0)
LL =	24.50%		Observaciones: Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad.
LP =	15.54%		
IP =	8.96%		
Wn =	20.56%		
D 90 =		Cc =	0.75
D 60 =		Cu =	5.76
D 30 =			
D 10 =			



INGENIEROS PERU

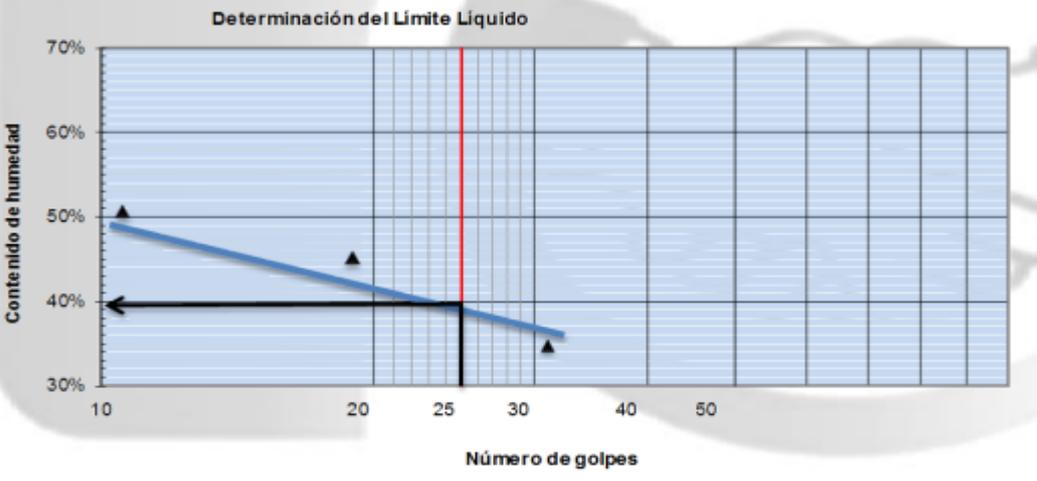
 INGENIERO A. LORENZO TUCCI

 INGENIERO CIVIL

 Reg. 6163-91847

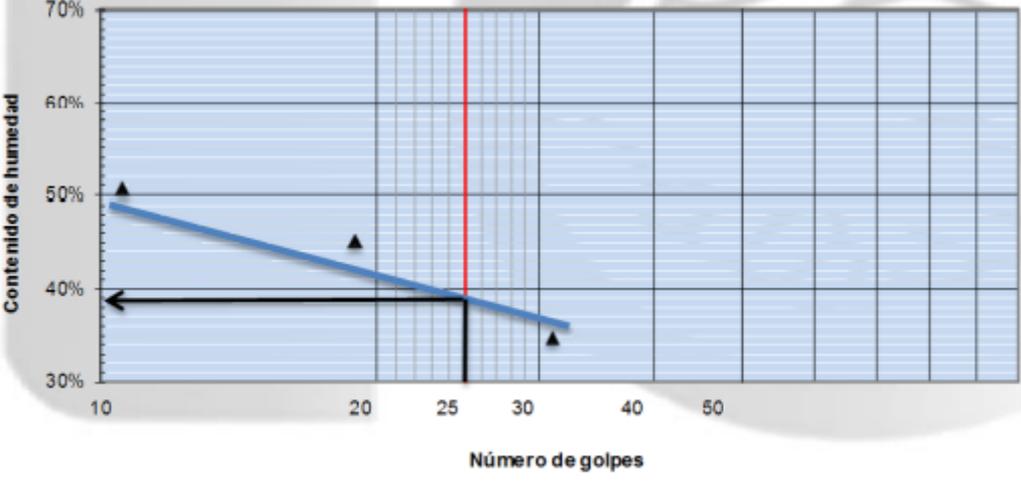
DETERMINACION DE LIMITES DE CONSISTENCIA

CALICATA N°1

DETERMINACION DE LOS LIMITES DE CONSISTENCIA																		
Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE A SCOPE, LA LIBERTAD"																		
Fecha: JULIO DEL 2021																		
LIMITE LIQUIDO (ASTM D-4318)																		
PRUEBA No	Capsula No	Peso de la capsula	Peso cap. + suelo húmedo	Peso cap. + suelo seco	Peso del agua	Peso del suelo seco	Contenido de Humedad %	Número de golpes										
1	T-01	15.200	20.400	18.650	1.750	3.450	50.72%	13										
2	T-02	15.150	19.260	17.970	1.290	2.820	45.74%	16										
3	T-03	15.120	19.750	18.550	1.200	3.430	34.99%	35										
SEGÚN DIAGRAMA DE FLUIDEZ																		
LL (%)							39.50%											
LIMITE PLASTICO (ASTM D-4318)																		
1	T-01	15.270	15.070	15.850	0.120	0.580	20.60%											
2	T-02	15.320	16.090	15.950	0.140	0.630	22.22%											
3	T-03	15.980	16.780	16.640	0.140	0.660	21.21%											
LP (%)							21.37%											
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D - 2216)																		
1	T-89	13.320	77.85	71.08	6.77	57.76	11.72%											
2	T-26	12.370	82.42	73.83	8.59	61.46	13.98%											
3	T-53	13.820	76.14	69.36	6.78	55.54	12.21%											
W% Natural							12.63%											
		<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESUMEN DE DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Limite Liquido</td> <td style="text-align: center;">39.50%</td> </tr> <tr> <td>Limite Plastico</td> <td style="text-align: center;">21.37%</td> </tr> <tr> <td>Indice de Plasticidad</td> <td style="text-align: center;">18.13%</td> </tr> <tr> <td>W% Natural</td> <td style="text-align: center;">12.63%</td> </tr> </tbody> </table>			RESUMEN DE DATOS		Limite Liquido	39.50%	Limite Plastico	21.37%	Indice de Plasticidad	18.13%	W% Natural	12.63%				
RESUMEN DE DATOS																		
Limite Liquido	39.50%																	
Limite Plastico	21.37%																	
Indice de Plasticidad	18.13%																	
W% Natural	12.63%																	
																		
OBSERVACIONES:																		

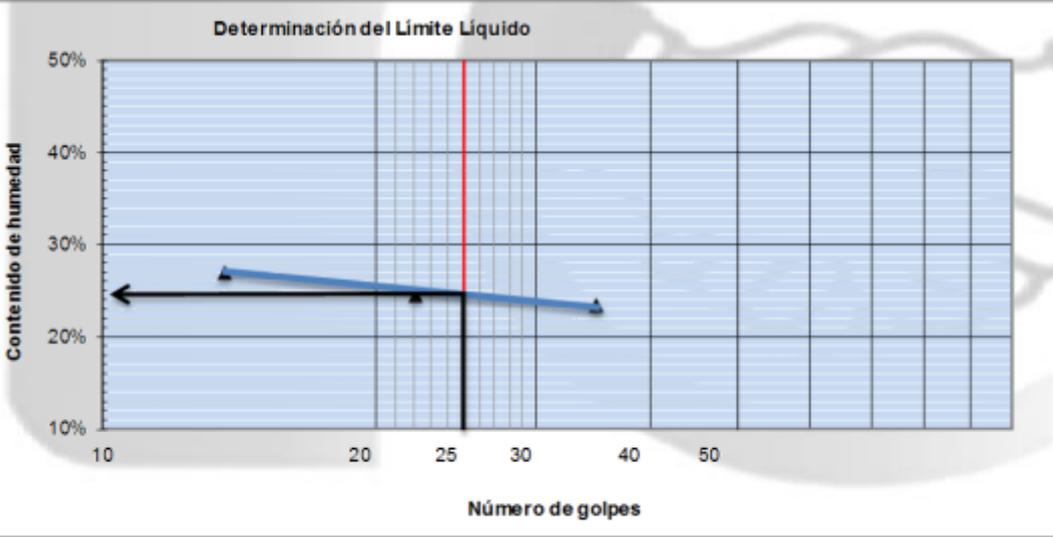

ANICK LORENZOTTI
 INGENIERO CIVIL
 REG. Nº 125187

CALICATA N°2

DETERMINACION DE LOS LIMITES DE CONSISTENCIA																
Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, LA LIBERTAD"																
Fecha: JULIO DEL 2021																
LIMITE LIQUIDO (ASTM D-4318)																
PRUEBA No	Capsula No	Peso de la capsula	Peso cap. + suelo húmedo	Peso cap. + suelo seco	Peso del agua	Peso del suelo seco	Contenido de Humedad %	Número de golpes								
1	T-01	15.200	20.400	18.650	1.750	3.450	50.72%	13								
2	T-02	15.150	19.280	17.970	1.290	2.820	45.74%	18								
3	T-03	15.120	19.750	18.550	1.200	3.430	34.99%	35								
SEGÚN DIAGRAMA DE FLUIDEZ																
LL (%)							38.70%									
LIMITE PLASTICO (ASTM D-4318)																
1	T-01	15.270	15.970	15.840	0.130	0.570	22.81%									
2	T-02	15.320	16.090	15.930	0.160	0.610	26.23%									
3	T-03	15.980	16.780	16.630	0.150	0.650	23.08%									
LP (%)							24.04%									
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D - 2216)																
1	T-89	13.320	77.85	65.08	12.77	51.76	24.67%									
2	T-26	12.370	82.42	69.83	12.59	57.46	21.91%									
3	T-53	13.820	76.14	64.36	11.78	50.54	23.31%									
W% Natural							23.30%									
		<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESUMEN DE DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Limite Liquido</td> <td style="text-align: right;">38.70%</td> </tr> <tr> <td>Limite Plastico</td> <td style="text-align: right;">24.04%</td> </tr> <tr> <td>Indice de Plasticidad</td> <td style="text-align: right;">14.66%</td> </tr> <tr> <td>W% Natural</td> <td style="text-align: right;">23.30%</td> </tr> </tbody> </table>			RESUMEN DE DATOS		Limite Liquido	38.70%	Limite Plastico	24.04%	Indice de Plasticidad	14.66%	W% Natural	23.30%		
RESUMEN DE DATOS																
Limite Liquido	38.70%															
Limite Plastico	24.04%															
Indice de Plasticidad	14.66%															
W% Natural	23.30%															
Determinación del Limite Liquido																
																
OBSERVACIONES:																


 FRANCISCO A. URBINA
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.O.P. 11587

CALICATA N°3

DETERMINACION DE LOS LIMITES DE CONSISTENCIA																
Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE A SCOPE, LA LIBERTAD"																
Fecha: JULIO DEL 2021																
LIMITE LIQUIDO (ASTM D-4318)																
PRUEBA No	Capsula No	Peso de la capsula	Peso cap. + suelo húmedo	Peso cap. + suelo seco	Peso del agua	Peso del suelo seco	Contenido de Humedad %	Número de golpes								
1	T-29	11.820	21.320	19.290	2.030	7.470	27.18%	15								
2	T-39	11.000	22.820	20.430	2.390	9.430	25.34%	22								
3	T-34	10.050	21.460	19.220	2.240	9.170	24.43%	36								
SEGÚN DIAGRAMA DE FLUIDEZ							LL (%)	24.50%								
LIMITE PLASTICO (ASTM D-4318)																
1	T-01	15.300	15.450	15.430	0.020	0.130	15.38%									
2	T-02	16.240	16.340	16.327	0.013	0.087	14.94%									
3	T-03	15.220	15.420	15.392	0.028	0.172	16.28%									
LP (%)							15.54%									
CONTENDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D - 2216)																
1	T-41	11.180	124.63	106.00	18.63	94.82	19.65%									
2	T-33	11.150	119.16	100.41	18.75	89.26	21.01%									
3	T-36	11.690	111.31	94.01	17.30	82.32	21.02%									
W% Natural							20.56%									
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">RESUMEN DE DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Límite Líquido</td> <td style="text-align: center;">24.50%</td> </tr> <tr> <td>Límite Plástico</td> <td style="text-align: center;">15.54%</td> </tr> <tr> <td>Índice de Plasticidad</td> <td style="text-align: center;">8.96%</td> </tr> <tr> <td>W% Natural</td> <td style="text-align: center;">20.56%</td> </tr> </tbody> </table>			RESUMEN DE DATOS		Límite Líquido	24.50%	Límite Plástico	15.54%	Índice de Plasticidad	8.96%	W% Natural	20.56%		
RESUMEN DE DATOS																
Límite Líquido	24.50%															
Límite Plástico	15.54%															
Índice de Plasticidad	8.96%															
W% Natural	20.56%															
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  <p style="text-align: center;">Determinación del Límite Líquido</p> <p>The graph plots 'Contenido de humedad' (10% to 50%) on the y-axis against 'Número de golpes' (10 to 50) on the x-axis. A blue line with arrows at both ends shows the relationship between the two variables. A vertical red line is drawn at 25 blows, and a horizontal black line extends from the blue curve at this point to the y-axis, indicating a liquid limit of 24.50%.</p> </div> <div style="width: 50%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> OBSERVACIONES: </div> </div>																


INGENIERO - ESPECIALISTA EN CONSTRUCCION
INGENIATOS PERU
FABIAN A. LORENZO TUCTO
INGENIERO CIVIL
REG. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA

GRAVEDAD ESPECIFICA

CALICATA N°1

GRAVEDAD ESPECIFICA (ASTM D-558; AASHTO T 93-86)																	
PROYECTO :	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, LA LIBERTAD"																
DESCRIPCION DEL SUELO :	Muestra arcillosa de color Marron Oscuro.																
FECHA :	JULIO DEL 2021	Ciudad:	Trujillo	T° Ambiente:	21°												
Temperatura (Tx)° C	21°																
Wpas (g)	898.19 gr																
Ws (g)	256.04 gr																
Wpa (g)	754.12 gr																
GS(Tx) = Ws/(Wpa + Ws - Wpas)	2.29																
K	0.9998																
Picnómetro No.	P-002																
Capacidad Picnómetro	600 ml																
Gravedad Especifica de Sólidos (Gs) = Gs(Tx)*K	2.29																
Donde:																	
Wpa =	Peso en gramos del picnómetro lleno con agua a temperatura T.																
Wpas =	Peso en gramos del picnómetro con agua y muestra.																
Ws =	Peso seco en gramos de la muestra.																
T =	Temperatura del agua y muestra al momento de pesar.																
GS(Tx) =	Gravedad especifica a la temperatura T.																
K =	Factor de corrección.																
N° de Molde:	C-100																
W. del Molde:	186 gr																
W. del Molde + W. Suelo:	1557 gr																
W. Suelo:	1371 gr																
V. Suelo:	970.00 cm ³																
Humedad (W%):	12.63%																
Wsolido=Wtotal/(W%+1)	1217.61 gr																
Wagua:	153.84 gr																
Vagua:	153.54 cm ³																
Gravedad Especifica de Sólidos (Gs):	2.29																
Vsolido=Ws/(Gs*δagua)	533.64 cm ³																
Vaire:	282.82 cm ³																
Vvacios:	436.36 cm ³																
η(porosidad):	44.99%																
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Proporciones en Volúmenes</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Proporciones en Peso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">V_a</td> <td style="text-align: center;">V_s</td> <td style="text-align: center;">W_a</td> <td style="text-align: center;">W_s</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"> </td> </tr> </tbody> </table>			Proporciones en Volúmenes		Proporciones en Peso		V _a	V _s	W _a	W _s				
Proporciones en Volúmenes		Proporciones en Peso															
V _a	V _s	W _a	W _s														


INGENIERO EN CONSTRUCCION
INGENIERO EN GEOTECNIA
FERNANDO A. LORENZINI
INGENIERO EN CONSTRUCCION
REG. GP. N° 21089

CALICATA N°2

GRAVEDAD ESPECIFICA (ASTM D-558; AASHTO T 93-86)																																																					
PROYECTO :	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, LA LIBERTAD"																																																				
DESCRIPCION DEL SUELO :	Muestra arcillosa de color Marron Oscuro.																																																				
FECHA :	JULIO DEL 2021	Ciudad:	Trujillo	T° Ambiente:	21°																																																
Temperatura (Tx)° C	21°																																																				
Wpas (g)	898.19 gr																																																				
Ws (g)	254.04 gr																																																				
Wpa (g)	751.05 gr																																																				
GS(Tx) = Ws/(Wpa + Ws - Wpas)	2.38																																																				
K	0.9998																																																				
Picnómetro No.	P-002																																																				
Capacidad Picnómetro	600 ml																																																				
Gravedad Especifica de Sólidos (Gs) = Gs(Tx)*K	2.38																																																				
Donde:																																																					
Wpa =	Peso en gramos del picnómetro lleno con agua a temperatura T.																																																				
Wpas =	Peso en gramos del picnómetro con agua y muestra.																																																				
Ws =	Peso seco en gramos de la muestra.																																																				
T =	Temperatura del agua y muestra al momento de pesar.																																																				
GS(Tx) =	Gravedad específica a la temperatura T.																																																				
K =	Factor de corrección.																																																				
N° de Molde:	C-100																																																				
W. del Molde:	186 gr																																																				
W. del Molde + W. Suelo:	1557 gr																																																				
W. Suelo:	1371 gr																																																				
V. Suelo:	970.00 cm ³																																																				
Humedad (W%):	23.30%																																																				
Wsolido=Wtotal/(W%+1)	1112.31 gr																																																				
Wagua:	259.14 gr																																																				
Vagua:	258.62 cm ³																																																				
Gravedad Especifica de Sólidos (Gs):	2.38																																																				
Vsolido=Ws/(Gs*δagua)	469.08 cm ³																																																				
Vaire:	242.29 cm ³																																																				
Vvacios:	500.92 cm ³																																																				
η(porosidad):	51.64%																																																				
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Temp. °C</th> <th>Densidad Relativa del agua</th> <th>Factor de Corrección K</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>18</td><td>0.9986</td><td>1.0004</td></tr> <tr><td>19</td><td>0.9984</td><td>1.0002</td></tr> <tr><td>18</td><td>0.9986</td><td>1.0004</td></tr> <tr><td>19</td><td>0.9984</td><td>1.0002</td></tr> <tr><td>20</td><td>0.9982</td><td>1.0000</td></tr> <tr><td>21</td><td>0.9980</td><td>0.9998</td></tr> <tr><td>22</td><td>0.9978</td><td>0.9996</td></tr> <tr><td>23</td><td>0.9976</td><td>0.9993</td></tr> <tr><td>24</td><td>0.9973</td><td>0.9991</td></tr> <tr><td>25</td><td>0.9971</td><td>0.9989</td></tr> <tr><td>26</td><td>0.9968</td><td>0.9986</td></tr> <tr><td>27</td><td>0.9965</td><td>0.9983</td></tr> <tr><td>28</td><td>0.9963</td><td>0.9980</td></tr> <tr><td>29</td><td>0.9960</td><td>0.9977</td></tr> <tr><td>30</td><td>0.9957</td><td>0.9974</td></tr> </tbody> </table>			Temp. °C	Densidad Relativa del agua	Factor de Corrección K	18	0.9986	1.0004	19	0.9984	1.0002	18	0.9986	1.0004	19	0.9984	1.0002	20	0.9982	1.0000	21	0.9980	0.9998	22	0.9978	0.9996	23	0.9976	0.9993	24	0.9973	0.9991	25	0.9971	0.9989	26	0.9968	0.9986	27	0.9965	0.9983	28	0.9963	0.9980	29	0.9960	0.9977	30	0.9957	0.9974
Temp. °C	Densidad Relativa del agua	Factor de Corrección K																																																			
18	0.9986	1.0004																																																			
19	0.9984	1.0002																																																			
18	0.9986	1.0004																																																			
19	0.9984	1.0002																																																			
20	0.9982	1.0000																																																			
21	0.9980	0.9998																																																			
22	0.9978	0.9996																																																			
23	0.9976	0.9993																																																			
24	0.9973	0.9991																																																			
25	0.9971	0.9989																																																			
26	0.9968	0.9986																																																			
27	0.9965	0.9983																																																			
28	0.9963	0.9980																																																			
29	0.9960	0.9977																																																			
30	0.9957	0.9974																																																			
			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Proporciones en Volúmenes</th> <th colspan="2">Proporciones en Peso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V_a</td> <td>V_v</td> <td>W_a</td> <td>W_t</td> </tr> <tr> <td>V_o</td> <td>V_s</td> <td>W_o</td> <td>W_s</td> </tr> <tr> <td>V_t</td> <td>V_t</td> <td>W_t</td> <td>W_t</td> </tr> </tbody> </table>			Proporciones en Volúmenes		Proporciones en Peso		V _a	V _v	W _a	W _t	V _o	V _s	W _o	W _s	V _t	V _t	W _t	W _t																																
Proporciones en Volúmenes		Proporciones en Peso																																																			
V _a	V _v	W _a	W _t																																																		
V _o	V _s	W _o	W _s																																																		
V _t	V _t	W _t	W _t																																																		

FRANCISCO LORENZO RUCIO

 INGENIERO CIVIL

 No. 002, No. 11889

CALICATA N°3

GRAVEDAD ESPECIFICA (ASTM D-558; AASHTO T 93-86)					
PROYECTO :	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, LA LIBERTAD"				
DESCRIPCION DEL SUELO :	Muestra arcillosa de color Marron.				
FECHA :	JULIO DEL 2021	Ciudad:	Trujillo	T° Ambiente:	21°
Temperatura (Tx) ^o C	21°				
Wpas (g)	947.43 gr				
Ws (g)	298.83 gr				
Wpa (g)	763.70 gr				
GS(Tx) = Ws/(Wpa + Ws - Wpas)	2.60				
K	0.9998				
Picnómetro No.	P-001				
Capacidad Picnómetro	400 ml				
Gravedad Especifica de Sólidos (Gs) = Gs(Tx)*K	2.60				
Donde:					
Wpa = Peso en gramos del picnómetro lleno con agua a temperatura T.					
Wpas = Peso en gramos del picnómetro con agua y muestra.					
Ws = Peso seco en gramos de la muestra.					
T = Temperatura del agua y muestra al momento de pesar.					
Gs(Tx) = Gravedad especifica a la temperatura T.					
K = Factor de corrección.					
N° de Molde:	C-100				
W. del Molde:	186 gr				
W. del Molde + W. Suelo:	1795 gr				
W. Suelo:	1610 gr				
V. Suelo:	970.00 cm ³				
Humedad (W%):	20.56%				
Wsolido=Wtotal/(W%+1)	1335.17 gr				
Wagua:	274.46 gr				
Vagua:	273.92 cm ³				
Gravedad Especifica de Sólidos (Gs):	2.60				
Vsolido=Ws/(Gs*δagua)	515.39 cm ³				
Vaire:	180.69 cm ³				
Vvacios:	454.61 cm ³				
η(porosidad):	46.87%				
			<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Proporciones en Volúmenes</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Proporciones en Peso</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>		

INGEOSALTOS PERU
 ANEXO A LORENZO TUCCI
 INGENIERO CIVIL
 Reg. G.P. 251847

PERFIL ESTRATIGRAFICO

CALICATA N°1

OBRA:	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA GALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, LA LIBERTAD"						
CALICATA:	Calicata N°1	MUESTRA:	E1				
UBICACIÓN:	ASCOPE						
FECHA:	JULIO DEL 2021						
PERFIL ESTRATIGRAFICO							
	Prof. Mts	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Símbolo
	0.10	Calicata N°1	E1	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad.	ML	A-4(0)	
	0.20						
	0.30						
	0.40						
	0.50						
	0.60						
	0.70						
	0.80						
	0.90						
	1.00						
	1.10						
	1.20						
	1.30						
	1.40						
	1.50						
	1.60						
	1.70						
	1.80						
	1.90						
	2.00						
	2.10						
	2.20						
	2.30						
	2.40						
	2.50						
	2.60						
	2.70						
	2.80						
	2.90						
	3.00						
				ESTRATO NO ANALIZADO			



 INGENIERIA CONSULTORA Y CONSTRUCCION
INGENIOSA PERU
 FERNANDO LORENZO TUCTO
 INGENIERO CIVIL
 REG. 507351887

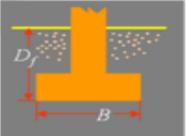
CALICATA N°2

OBRA:	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, LA LIBERTAD"						
CALICATA:	Calicata N°2	MUESTRA:	E1				
UBICACIÓN:	ASCOPE						
FECHA:	JULIO DEL 2021						
PERFIL ESTRATIGRAFICO							
	Prof. Mts	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Símbolo
	0.10	Calicata N°2	E1	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plásticidad.	ML	A-4(0)	
	0.20						
	0.30						
	0.40						
	0.50						
	0.60						
	0.70						
	0.80						
	0.90						
	1.00						
	1.10						
	1.20						
	1.30						
	1.40						
	1.50						
	1.60						
	1.70						
	1.80						
	1.90						
	2.00						
	2.10						
	2.20						
	2.30						
	2.40						
	2.50						
	2.60						
	2.70						
	2.80						
	2.90						
	3.00						
				ESTRATO NO ANALIZADO			


 INGENIERO - CONSULTOR EN CONSTRUCCION
JUAN GONZALEZ PERU
 JUAN GONZALEZ PERU
 INGENIERO CIVIL
 REG. C. O. P. 12345

CAPACIDAD PORTANTE Y ASENTAMIENTO

CALICATA N°1

PROYECTO:		"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, LA LIBERTAD"																				
CALICATA:		1			MUESTRA:			ESTRATO E-1														
UBICACIÓN:		<i>DEP.</i> 1			<i>PROV.</i>			ASCOPE														
FECHA:		JULIO			2021			<i>DIST.</i>			ASCOPE											
DETERMINACIÓN DE CAPACIDADES PORTANTES Y ADMISIBLES																						
TIPO DE ESTRUCTURA	Df	B	Df/B	L	γ	c	φ	N'c	N'q	N'γ	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Q _{meta}	Q _{ul}	Q _{(meta)u}	Q _{adm}		
	m	m	m	m	gr/cm ³	Kg/cm ²	°										Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²		
Cimiento Rectangular	0.40	1.20	0.33	2.50	1.419	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.22	1.19	0.81	1.13	1.91	1.00	0.06	1.54	1.49	0.50		
	0.45	1.20	0.38	2.50	1.419	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.22	1.19	0.81	1.15	1.80	1.00	0.06	1.62	1.55	0.52		
	0.50	1.20	0.42	3.50	1.419	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.16	1.14	0.86	1.17	1.71	1.00	0.07	1.64	1.57	0.52		
	0.55	1.20	0.46	3.50	1.419	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.16	1.14	0.86	1.18	1.64	1.00	0.08	1.71	1.63	0.54		
	0.60	1.20	0.50	3.50	1.419	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.16	1.14	0.86	1.20	1.58	1.00	0.09	1.78	1.69	0.56		
	0.70	1.20	0.58	3.50	1.419	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.16	1.14	0.86	1.23	1.48	1.00	0.10	1.91	1.81	0.60		
	0.80	1.20	0.67	3.50	1.419	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.16	1.14	0.86	1.27	1.40	1.00	0.11	2.04	1.93	0.64		
	0.90	1.50	0.60	3.50	1.419	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.19	1.17	0.83	1.24	1.46	1.00	0.13	2.45	2.32	0.77		
	1.00	1.50	0.67	3.50	1.419	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.19	1.17	0.83	1.27	1.40	1.00	0.14	2.58	2.44	0.81		
	1.10	1.50	0.73	4.00	1.419	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.17	1.15	0.85	1.29	1.35	1.00	0.16	2.68	2.52	0.84		
	1.20	1.50	0.80	4.00	1.419	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.17	1.15	0.85	1.32	1.31	1.00	0.17	2.80	2.63	0.88		
	1.30	1.50	0.87	4.00	1.419	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.17	1.15	0.85	1.35	1.27	1.00	0.18	2.93	2.74	0.91		
	1.40	1.50	0.93	4.00	1.419	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.17	1.15	0.85	1.37	1.23	1.00	0.20	3.05	2.85	0.95		
1.50	1.50	1.00	4.00	1.419	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.17	1.15	0.85	1.40	1.20	1.00	0.21	3.16	2.95	0.98			
Factor Seguridad (FS)																		3.0				
DONDE:		<p>γ: Peso Especifico del Suelo. φ: Angulo de Friccion del Suelo. q_{adm}: Capacidad de Carga Admisible. N'q N'y N'c: Factores de Capacidad de Carga. Fcs Fqs Fys: Factores de Forma. Fcd Fqd Fyd: Factores de Profundidad. Df: Profundidad de Cimentacion.</p>																				
$F_{cd} = 1 + 0.4 \left(\frac{D_f}{B} \right) \cong \frac{D_f}{B} \leq 1$						$F_{cd} = 1 + 0.4 \tan^{-1} \left(\frac{D_f}{B} \right) \cong \frac{D_f}{B} > 1$						<p>Factores de Profundidad</p>										
Factores de Forma: (L > B)																						


 INGENIERIA CONSULTORIA Y CONSTRUCCION
INGEALTON PERU
 PANCHO A. LORENZO TUCCI
 INGENIERO CIVIL
 REG. 90728 20187

PROYECTO:	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, LA LIBERTAD"			
CALICATA:	1	MUESTRA:		ESTRATO E-1
UBICACIÓN:	DEP.	1	PROV.	ASCOPE
FECHA:	JULIO	2021	DIST.	ASCOPE

CALCULO DE ASENTAMIENTOS METODO ELASTICO					
FORMA DE LA ZAPATA		VALORES DE II (cm/m)			
		Cimentacion Flexible			Cim. Rigida
		Centro	Esquina	Medio	
Rectangular	L/B = 2	153	77	130	120
	L/B = 5	210	105	183	170
	L/B = 10	254	127	225	210
Cuadrada		112	56	95	82
Circular		100	64	85	88

$$s = \frac{q_{adm} \times B \times (1 - \mu^2)}{E_p} \times II$$

Tipo de cimentacion	Df (m)	B (m)	q ad (kg/cm2)	μ (-)	E (Kg/cm2)	Flexible S(cm)			Rigida S(cm)
						Centro	Esquina	Medio	
Cimiento Rectangular	0.40	1.20	0.50	0.50	81.56	0.84	0.42	0.71	0.66
	0.45	1.20	0.52	0.50	81.56	0.87	0.44	0.74	0.69
	0.50	1.20	0.52	0.50	81.56	0.88	0.45	0.75	0.69
	0.55	1.20	0.54	0.50	81.56	0.92	0.46	0.78	0.72
	0.60	1.20	0.56	0.50	81.56	0.95	0.48	0.81	0.75
	0.70	1.20	0.60	0.50	81.56	1.02	0.51	0.87	0.80
	0.80	1.20	0.64	0.50	81.56	1.08	0.55	0.92	0.85
	0.90	1.50	0.77	0.50	81.56	1.63	0.82	1.39	1.28
	1.00	1.50	0.81	0.50	81.56	1.72	0.86	1.46	1.35
	1.10	1.50	0.84	0.50	81.56	1.78	0.89	1.51	1.39
	1.20	1.50	0.88	0.50	81.56	1.85	0.93	1.57	1.45
	1.30	1.50	0.91	0.50	81.56	1.93	0.97	1.64	1.51
1.40	1.50	0.95	0.50	81.56	2.00	1.01	1.70	1.57	

Coefficiente de Balasto o Modulo de Reaccion:

$$k = \frac{q}{v} = \frac{E}{B(1 - \nu^2)J}$$

B =	1.20 m
K =	1.11 Kg/cm3

B =	1.30 m
K =	1.02 Kg/cm3

B =	1.50 m
K =	0.88 Kg/cm3

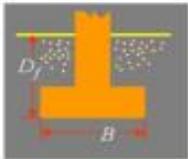


 FRANCISCO LORENZO TUCTO

 INGENIERO CIVIL

 No. 21521

CALICATA N°2

PROYECTO:		"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, LA LIBERTAD"																				
CALICATA:		2			MUESTRA:			ESTRATO E-1														
UBICACIÓN:		DEP. LA LIBERTAD			PROV.			ASCOPE														
FECHA:		JULIO			2021			DIST.			ASCOPE											
DETERMINACIÓN DE CAPACIDADES PORTANTES Y ADMISIBLES																						
TIPO DE ESTRUCTURA	Df	B	Df/B	L	γ	c	φ	N'c	N'q	N'γ	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Qmeta	Qul	Q(neto)u	Qadm		
	m	m	m	m	gr/cm ³	Kg/cm ²	°										Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²		
Cimiento Rectangular	0.40	1.20	0.33	2.50	1.435	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.22	1.19	0.81	1.13	1.91	1.00	0.06	1.56	1.50	0.50		
	0.45	1.20	0.38	2.50	1.435	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.22	1.19	0.81	1.15	1.80	1.00	0.06	1.63	1.57	0.52		
	0.50	1.20	0.42	3.50	1.435	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.16	1.14	0.86	1.17	1.71	1.00	0.07	1.66	1.59	0.53		
	0.55	1.20	0.46	3.50	1.435	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.16	1.14	0.86	1.18	1.64	1.00	0.08	1.73	1.65	0.55		
	0.60	1.20	0.50	3.50	1.435	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.16	1.14	0.86	1.20	1.58	1.00	0.09	1.80	1.71	0.57		
	0.70	1.20	0.58	3.50	1.435	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.16	1.14	0.86	1.23	1.48	1.00	0.10	1.93	1.83	0.61		
	0.80	1.20	0.67	3.50	1.435	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.16	1.14	0.86	1.27	1.40	1.00	0.11	2.06	1.95	0.65		
	0.90	1.50	0.60	3.50	1.435	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.19	1.17	0.83	1.24	1.46	1.00	0.13	2.48	2.35	0.78		
	1.00	1.50	0.67	3.50	1.435	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.19	1.17	0.83	1.27	1.40	1.00	0.14	2.61	2.47	0.82		
	1.10	1.50	0.73	4.00	1.435	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.17	1.15	0.85	1.29	1.35	1.00	0.16	2.71	2.55	0.85		
	1.20	1.50	0.80	4.00	1.435	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.17	1.15	0.85	1.32	1.31	1.00	0.17	2.84	2.66	0.89		
	1.30	1.50	0.87	4.00	1.435	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.17	1.15	0.85	1.35	1.27	1.00	0.19	2.96	2.77	0.92		
	1.40	1.50	0.93	4.00	1.435	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.17	1.15	0.85	1.37	1.23	1.00	0.20	3.08	2.88	0.96		
1.50	1.50	1.00	4.00	1.435	0.020	22	20.27	9.19	5.09	1.17	1.15	0.85	1.40	1.20	1.00	0.22	3.20	2.98	0.99			
Factor Seguridad (FS)																	3.0					
DONDE:		<p>γ: Peso Específico del Suelo. φ: Angulo de Fricción del Suelo. qadm: Capacidad de Carga Admisible. N'q N'y N'c: Factores de Capacidad de Carga. Fcs Fqs Fys: Factores de Forma. Fcd Fqd Fyd: Factores de Profundidad. Df: Profundidad de Cimentación.</p>																				
		$F_{cd} = 1 + 0.4 \left(\frac{D_f}{B} \right) \cong \frac{D_f}{B} \leq 1$						$F_{cd} = 1 + 0.4 \tan^{-1} \left(\frac{D_f}{B} \right) \cong \frac{D_f}{B} > 1$						<p>Factores de Profundidad</p>								
		Factores de Forma: (L > B)																				


 INGENIERO CONSULTOR EN CONSTRUCCION
 INGENIERIA PERU
 FRANCISCO LORENZO TUCCI
 INGENIERO CIVIL
 REG. 0073-01087

PROYECTO:	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, LA LIBERTAD"			
CALICATA:	2	MUESTRA:		ESTRATO E-1
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	ASCOPE
FECHA:	JULIO	2021	DIST.	ASCOPE

CALCULO DE ASENTAMIENTOS METODO ELASTICO					
FORMA DE LA ZAPATA		VALORES DE If (cm/m)			
		Cimentacion Flexible			Cim. Rigida
		Centro	Esquina	Medio	
Rectangular	L/B = 2	153	77	130	120
	L/B = 3	210	105	183	170
	L/B = 10	254	127	225	210
Cuadrada		112	56	95	82
Circular		100	64	85	88

$$s = \frac{q_{adm} \times B \times (1 - \mu^2)}{E_p} \times I_f$$

Tipo de cimentacion	Df (m)	B (m)	q ad (kg/cm ²)	μ (-)	E (Kg/cm ²)	Flexible S(cm)			Rigida S(cm)
						Centro	Esquina	Medio	
Cimiento Rectangular	0.40	1.20	0.50	0.50	81.56	0.85	0.43	0.72	0.66
	0.45	1.20	0.52	0.50	81.56	0.88	0.44	0.75	0.69
	0.50	1.20	0.53	0.50	81.56	0.89	0.45	0.76	0.70
	0.55	1.20	0.55	0.50	81.56	0.93	0.47	0.79	0.73
	0.60	1.20	0.57	0.50	81.56	0.96	0.48	0.82	0.76
	0.70	1.20	0.61	0.50	81.56	1.03	0.52	0.88	0.81
	0.80	1.20	0.65	0.50	81.56	1.10	0.55	0.93	0.86
	0.90	1.50	0.78	0.50	81.56	1.65	0.83	1.40	1.30
	1.00	1.50	0.82	0.50	81.56	1.74	0.87	1.48	1.36
	1.10	1.50	0.85	0.50	81.56	1.79	0.90	1.52	1.41
	1.20	1.50	0.89	0.50	81.56	1.87	0.94	1.59	1.47
	1.30	1.50	0.92	0.50	81.56	1.95	0.98	1.65	1.53
1.40	1.50	0.96	0.50	81.56	2.03	1.02	1.72	1.59	

Coefficiente de Balasto o Modulo de Reaccion:

$$k = \frac{q}{y} = \frac{E}{B(1-\nu^2)I}$$

B =	1.20 m
K =	1.11 Kg/cm ³

B =	1.30 m
K =	1.02 Kg/cm ³

B =	1.50 m
K =	0.88 Kg/cm ³



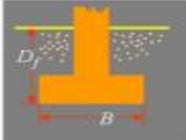
 INGENIEROS PESU

 FRANCISCO LIBERZOTTO

 INGENIERO CIVIL

 Reg. 001351887

CALICATA N°3

PROYECTO:		"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, LA LIBERTAD"																						
CALICATA:		3			MUESTRA:						ESTRATO E-1													
UBICACIÓN:		DEP. LA LIBERTAD			PROV. ASCOPE																			
FECHA:		JULIO 2021			DIST. ASCOPE																			
DETERMINACIÓN DE CAPACIDADES PORTANTES Y ADMISIBLES																								
TIPO DE ESTRUCTURA	Df	B	DfB	L	γ	c	φ	N'c	N'q	N'γ	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Qneta	Qul	Q(neta)u	Qadm				
	m	m	m	m	gr/cm ³	Kg/cm ²	°										Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²				
Cimiento Rectangular	0.40	1.20	0.33	3.50	1.665	0.020	19	16.56	6.70	3.07	1.14	1.12	0.86	1.13	1.90	1.00	0.07	1.22	1.15	0.38				
	0.50	1.20	0.42	3.50	1.665	0.020	19	16.56	6.70	3.07	1.14	1.12	0.86	1.17	1.71	1.00	0.08	1.33	1.25	0.42				
	0.60	1.20	0.50	3.50	1.665	0.020	19	16.56	6.70	3.07	1.14	1.12	0.86	1.20	1.57	1.00	0.10	1.45	1.35	0.45				
	0.70	1.20	0.58	3.50	1.665	0.020	19	16.56	6.70	3.07	1.14	1.12	0.86	1.23	1.47	1.00	0.12	1.56	1.44	0.48				
	0.80	1.30	0.62	4.00	1.665	0.020	19	16.56	6.70	3.07	1.13	1.11	0.87	1.25	1.44	1.00	0.13	1.72	1.59	0.53				
	0.90	1.30	0.69	4.00	1.665	0.020	19	16.56	6.70	3.07	1.13	1.11	0.87	1.28	1.38	1.00	0.15	1.83	1.68	0.56				
	1.00	1.30	0.77	4.00	1.665	0.020	19	16.56	6.70	3.07	1.13	1.11	0.87	1.31	1.32	1.00	0.17	1.94	1.77	0.59				
	1.10	1.30	0.85	4.00	1.665	0.020	19	16.56	6.70	3.07	1.13	1.11	0.87	1.34	1.28	1.00	0.18	2.04	1.86	0.62				
	1.20	1.30	0.92	4.00	1.665	0.020	19	16.56	6.70	3.07	1.13	1.11	0.87	1.37	1.24	1.00	0.20	2.14	1.94	0.65				
	1.30	1.30	1.00	4.00	1.665	0.020	19	16.56	6.70	3.07	1.13	1.11	0.87	1.40	1.20	1.00	0.22	2.24	2.02	0.67				
	1.40	1.50	0.93	4.00	1.665	0.020	19	16.56	6.70	3.07	1.15	1.13	0.85	1.37	1.23	1.00	0.23	2.50	2.27	0.76				
	1.50	1.50	1.00	4.00	1.665	0.020	19	16.56	6.70	3.07	1.15	1.13	0.85	1.40	1.20	1.00	0.25	2.60	2.35	0.78				
	1.60	1.50	1.07	4.00	1.665	0.020	19	16.56	6.70	3.07	1.15	1.13	0.85	1.22	1.17	1.00	0.27	2.68	2.42	0.81				
1.70	1.50	1.13	4.00	1.665	0.020	19	16.56	6.70	3.07	1.15	1.13	0.85	1.19	1.15	1.00	0.28	2.77	2.49	0.83					
1.80	1.50	1.20	4.00	1.665	0.020	19	16.56	6.70	3.07	1.15	1.13	0.85	1.16	1.12	1.00	0.30	2.86	2.56	0.85					
DONDE:																	Factor Seguridad (FS)		3.0					
<p>γ: Peso Específico del Suelo. φ: Angulo de Fricción del Suelo. qadm: Capacidad de Carga Admisible. N'q N'y N'c: Factores de Capacidad de Carga. Fcs Fqs Fys: Factores de Forma. Fcd Fqd Fyd: Factores de Profundidad. Df: Profundidad de Cimentación.</p>																	$F_{cd} = 1 + 0.4 \left(\frac{D_f}{B} \right) \cong \frac{D_f}{B} \leq 1$		$F_{cd} = 1 + 0.4 \tan^{-1} \left(\frac{D_f}{B} \right) \cong \frac{D_f}{B} > 1$ Factores de Profundidad		Factores de Forma: (L > B)			


 INGENIEROS CONSULTORES Y CONSTRUCTORES
 INGENIERIA Y OBRAS CIVILES S.R.L.
 AV. LA LIBERTAD 1000
 DISTRITO DE ASCOPE, LA LIBERTAD
 REG. SUPLENTE N° 12345

PROYECTO:	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, LA LIBERTAD"			
CALICATA:	3	MUESTRA:		ESTRATO E-1
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	ASCOPE
FECHA:	JULIO	2021	DIST.	ASCOPE

CALCULO DE ASENTAMIENTOS METODO ELASTICO					
FORMA DE LA ZAPATA		VALORES DE If (cm/m)			
		Cimentacion Flexible			Cim. Rigida
		Centro	Esquina	Medio	
Rectangular	L/B = 2	153	77	130	120
	L/B = 5	210	105	183	170
	L/B = 10	254	127	225	210
Cuadrada		112	56	95	82
Circular		100	64	85	88

$$S = \frac{Q_{adm} \times B \times (1 - \mu^2)}{E_s} \times I_f$$

Tipo de cimentacion	Df (m)	B (m)	q ad (kg/cm2)	$\frac{M}{(-)}$	E (Kg/cm2)	Flexible S(cm)			Rigida S(cm)
						Centro	Esquina	Medio	
Cimiento Rectangular	0.40	1.20	0.38	0.35	91.75	0.92	0.46	0.81	0.75
	0.50	1.20	0.42	0.35	91.75	1.00	0.50	0.88	0.81
	0.60	1.20	0.45	0.35	91.75	1.08	0.54	0.94	0.88
	0.70	1.20	0.48	0.35	91.75	1.16	0.58	1.01	0.94
Cimiento Rectangular	0.80	1.30	0.53	0.35	91.75	0.74	0.37	0.63	0.54
	0.90	1.30	0.56	0.35	91.75	0.78	0.39	0.66	0.57
	1.00	1.30	0.59	0.35	91.75	0.82	0.41	0.70	0.60
	1.10	1.30	0.62	0.35	91.75	0.86	0.43	0.73	0.63
	1.20	1.30	0.65	0.35	91.75	0.90	0.45	0.76	0.66
	1.30	1.30	0.67	0.35	91.75	0.94	0.47	0.80	0.69
	1.40	1.50	0.76	0.35	91.75	1.21	0.61	1.03	0.89
	1.50	1.50	0.78	0.35	91.75	1.26	0.63	1.07	0.92
	1.60	1.50	0.81	0.35	91.75	1.30	0.65	1.10	0.95
	1.70	1.50	0.83	0.35	91.75	1.33	0.67	1.13	0.98
	1.80	1.50	0.85	0.35	91.75	1.37	0.69	1.16	1.00
	0.00	0.00	0.00	0.35	91.75	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.35	91.75	0.00	0.00	0.00	0.00

Coefficiente de Balasto o Modulo de Reaccion:

$$k = \frac{q}{y} = \frac{E}{B(1 - \nu^2)I}$$

B =	1.20 m
K =	1.06 Kg/cm3

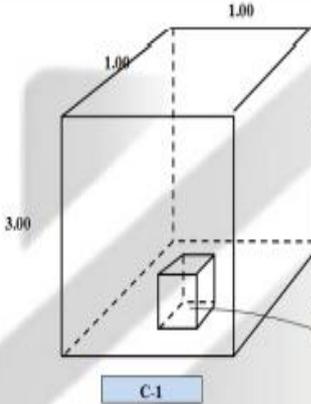
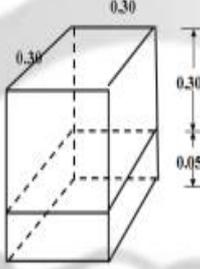
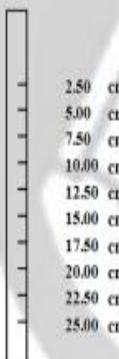
B =	1.30 m
K =	0.98 Kg/cm3

B =	1.50 m
K =	0.85 Kg/cm3



 INGENIERO EN CONSTRUCCION
 INGENIERO P.E.S.U.
 FRANCISCO LORENZO TUCTO
 INGENIERO CIVIL
 REG. SUP. 11587

TEST DE PERCOLACION

TEXT DE PERCOLACION IS.020																																																											
PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, LA LIBERTAD"																																																											
SOLICITANTE: QUISPE ROJAS JOSE B. - GONZALES CASTRO, CARLOS F.		TIPO: POZO PERCOLADOR																																																									
SECTOR: ASCOPE		HECHO POR: LABORATORIO	Prueba N° 01																																																								
TEST DE PERCOLACION - NTP IS0.20																																																											
			FECHA 17 de Julio de 2021																																																								
	<p>1. REALIZAR EXCAVACION MAYOR DE 1.00 x 1.00 x:</p> <p style="margin-left: 20px;">1.80 a 2.00 Si es Pozo de Percolación 0.80 a 1.20 Si es Zanja de Percolación</p> <p>2. REALIZAR EXCAVACION PEQUEÑA DE LAS SIGUIENTES DIMENSIONES:</p>																																																										
		<p>3. En los ultimos 5.00 cm se rellena de arena gruesa o grava</p>																																																									
<p>4. Enrasar durante 04 (cuatro horas) de agua la excavación pequeña</p> <p>5. Preparar una regla graduada cada 2.5 cm:</p> <p>6. Preparar el siguiente cuadro:</p>																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">DATOS</th> </tr> <tr> <th>Muestras</th> <th>H</th> <th>T. Acumulado</th> <th>T. Parcial</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2.50</td><td>6'</td><td>3'</td></tr> <tr><td>2</td><td>5.00</td><td>9'</td><td>3'</td></tr> <tr><td>3</td><td>7.50</td><td>12'</td><td>3'</td></tr> <tr><td>4</td><td>10.00</td><td>15'</td><td>3'</td></tr> <tr><td>5</td><td>12.50</td><td>18'</td><td>4'</td></tr> <tr><td>6</td><td>15.00</td><td>22'</td><td>4'</td></tr> <tr><td>7</td><td>17.50</td><td>26'</td><td>4'</td></tr> <tr><td>8</td><td>20.00</td><td>30'</td><td>4'</td></tr> <tr><td>9</td><td>22.50</td><td>34'</td><td>5'</td></tr> <tr><td>10</td><td>25.00</td><td>39'</td><td>5'</td></tr> <tr><td>11</td><td>27.50</td><td>44'</td><td>6'</td></tr> <tr><td>12</td><td>30.00</td><td>50'</td><td>6'</td></tr> </tbody> </table>				DATOS				Muestras	H	T. Acumulado	T. Parcial	1	2.50	6'	3'	2	5.00	9'	3'	3	7.50	12'	3'	4	10.00	15'	3'	5	12.50	18'	4'	6	15.00	22'	4'	7	17.50	26'	4'	8	20.00	30'	4'	9	22.50	34'	5'	10	25.00	39'	5'	11	27.50	44'	6'	12	30.00	50'	6'
DATOS																																																											
Muestras	H	T. Acumulado	T. Parcial																																																								
1	2.50	6'	3'																																																								
2	5.00	9'	3'																																																								
3	7.50	12'	3'																																																								
4	10.00	15'	3'																																																								
5	12.50	18'	4'																																																								
6	15.00	22'	4'																																																								
7	17.50	26'	4'																																																								
8	20.00	30'	4'																																																								
9	22.50	34'	5'																																																								
10	25.00	39'	5'																																																								
11	27.50	44'	6'																																																								
12	30.00	50'	6'																																																								
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">TABLA1 CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACIÓN</th> </tr> <tr> <th>Clase de Terreno</th> <th>Tiempo de Infiltración para el descenso de 1 cm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rápidos</td> <td>de 0 a 4 minutos</td> </tr> <tr> <td>Medios</td> <td>de 4 a 8 minutos</td> </tr> <tr> <td>Lentos</td> <td>de 8 a 12 minutos</td> </tr> </tbody> </table>	TABLA1 CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACIÓN		Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para el descenso de 1 cm.	Rápidos	de 0 a 4 minutos	Medios	de 4 a 8 minutos	Lentos	de 8 a 12 minutos																																														
TABLA1 CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACIÓN																																																											
Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para el descenso de 1 cm.																																																										
Rápidos	de 0 a 4 minutos																																																										
Medios	de 4 a 8 minutos																																																										
Lentos	de 8 a 12 minutos																																																										
<p>Cuadro A1: Porosidades del terreno según las tasas de filtración.</p>																																																											
Resultado de TEST DE PERCOLACIÓN																																																											
(Suma T. Parcial / # de Muestras)		4.17' / 1.00cm	Conclusion: Suelo Apropriado para Infiltracion																																																								


 LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUAS
 INGENIEROS PERU
 FRANCISCO A. LOPEZ SUYATO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. 001234567

4.2. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.2.1. DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE

Se explicarán que parámetros se tomaron y como fue el proceso de los cálculos que se hicieron para la obtención de los resultados obtenidos gracias a los datos obtenidos en campo.

4.2.2. Parámetros de Diseño

4.2.2.1. Calculo de Periodo de Diseño

Para este sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío el Progreso se evaluó y determinó la vida útil de las estructuras y equipos, también se consideró la vulnerabilidad de todas las infraestructuras sanitarias basándonos en la Norma Técnica; Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural (2018).

Tabla 16

Periodo de diseño de infraestructuras.

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
Fuente de abastecimiento	20 años
Obra de captación	20 años
Pozos	20 años
Planta de tratamientos 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: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural (2018).

4.2.3. Cálculo de la Población

Para el cálculo de una población existe tres métodos que son: Analítico, Comparativo y Racional, en nuestro caso usaremos la primera, al obtener la ubicación y el dato de la población actual mediante uso de una técnica (censo), ya que se sabe que el ultimo censo fue en el 2017 y hay registro de datos actuales.

Para el coeficiente de crecimiento lineal se tomará como referencia del libro de Roger Agüero Pitman, Agua Potable para Poblaciones Rúlales (1997) como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 17

Tabla el coeficiente de crecimiento anual por mil habitantes (r).

DEPARTAMENTO	CRECIMIENTO ANUAL POR MIL HABITANTES (r)
TUMBES	20
PIURA	30
CAJAMARCA	25
LAMBAYEQUE	35
LA LIBERTAD	20
ANCASH	10
HUANUCO	25
JUNIN	20
PASCO	25
LIMA	25
PROV. CONST. CALLAO	20
ICA	32
HUANCAVELICA	10
AYACUCHO	10
CUSCO	15
APURIMAC	15
AREQUIPA	15
PUNO	15
MOQUEGUA	10
TACNA	40
LORETO	10
SAN MARTIN	30
AMAZONAS	40
MADRE DE DIOS	40
Fuente: Ministerio de Salud (1962)	

- **Formula del Cálculo de Población**

$$PF = Pa * \left(1 + \frac{r * t}{1000}\right)$$

DATOS:	
POBLACION ACTUAL (Pa)	725
COEFICIENTE DE CRECIMIENTO (r)	20
(departamento de ascope)	
PERIODO DE DISEÑO (t)	20

PF	1015	Hab.
----	------	------

4.2.4. Cálculo de la Dotación

Para el cálculo de dotación tomaremos como referencia la Norma Técnica; Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural, el cual nos dará un cuadro según el sitio de la investigación.

DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab./día)		
REGIÓN	Sin arrastre hidráulico (compostera y hoyo seco ventilado)	Con arrastre hidráulico (tanque séptico mejorado)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural. (2018).

Por tanto, se asume una dotación **de 90 lt/hab/día**, por encontrarse cerca del rango establecido.

Para el dato de dotación se tomó el estudio realizado por las encuestas donde ha procedido a determinar en campo el consumo por vivienda, tomando como muestra a las viviendas que se abastecen de agua, obteniendo los siguientes resultados:

Nº hab/viv. Promedio : 5.0

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma OS.100) la dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas. Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificará su ejecución se considerará, los valores indicados en el cuadro de dotación de agua para el medio rural.

Según un muestreo realizado se ha encontrado que el consumo promedio diario por familia es:

USO	CONSUMO (lt/hab/día)
Bebida y comida	20
Lavado de ropa	20
Baño y aseo personal	20
Servicios sanitarios	20
Incendio	0
Perdidas y gastos eventuales	10
TOTAL	90

- **Variación de consumo**

Coeficientes de variación K1 y K2

Según el RNE en los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo,

Referidas al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información

Estadística comprobada. De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

Tabla 18

Cuadro de coeficientes de Variación según Guía MEF Ámbito Rural.

ITEM	COEFICIENTE	VALOR
1	Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Diaria (K1)	1.30
2	Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Horaria (K2)	2.00

- **Consumo Promedio Medio Anual (Qm)**

Para el cálculo del Consumo Promedio Medio Anual se determinará aplicando la siguiente fórmula:

$$Q_m = \frac{P_f * dotacion(d)}{86400 \text{ s/día}}$$

Donde:

Qm= Consumo promedio diario (l/s).

Pf = Población futura (hab.).

D= Dotación (l/hab./día).

$$Q_m = \frac{1015 \cdot 90(d)}{86400 \text{ s/día}}$$

DATOS	
POBLACION FUTURA (Pf)	1015
DOTACION (d)	90

Qm	1.06	litro/seg
----	------	-----------

Consumo Promedio Anual (Qm)

DATOS	
Perdidas y gastos eventuales	10%

Qm	1.175	litro/seg
----	-------	-----------

- **Consumo Máximo Diario (Qmd)**

Para el cálculo del consumo del caudal máximo diario se consideró el valor del coeficiente k1 igual a 1.3 del consumo promedio diario anual, y se calculó mediante la siguiente expresión:

$$Q_{md} = Q_m \times K_1$$

$$Q_{md} = 1.175 \times 1.3$$

Consumo maximo diaria (Qmd)

Qmd	1.527	litro/seg
-----	-------	-----------

- **Consumo Maximo Horario (Qmh)**

Para el caudal máximo horario se consideró el valor del coeficiente k2 igual a 2.0 del consumo promedio diario anual, y se calculó mediante la siguiente expresión:

$$Q_{mh} = Q_m \times K_2$$

$$Q_{mh} = 1.175 \times 2.0$$

Consumo maximo horario (Qmh)

Qmd	2.350	litro/seg
-----	-------	-----------

4.2.5. Diseño de Red de Expulsión (tramo: Pozo- Reservoirio)

DATOS

Caudal máximo diario (Qmd) =	1.527	lt/seg
Numero de horas de bombeo (N) =	8.00	horas
Caudal de bombeo (Qb) =	4.6	lt/seg

CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN

La selección del diámetro de la línea de impulsión se hará en base a la fórmula de Bresse:

$$D = 1.3 * \left(\frac{N}{24} \right)^{1/4} * (\sqrt{Q_b})$$

Diámetro de impulsión	66.86	mm
Diametro comercial	75	mm

SELECCIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO

Datos:

Caudal de bombeo (Qb)	4.6	l/seg.
Cota de ubicación de bomba	209.08	msnm
Altura de Succión	115.92	m
Cota terreno Reservoirio	325.00	msnm
Altura de Agua Reservoirio	1.75	m
Altura estática (He)	117.67	m
Coefficiente de HD	150	

Perdida de carga por fricción en la tubería (hf):Fórmula de Hazen y Williams

$$hf = \frac{1745155.28 * L * Q_b^{1.85}}{C^{1.85} * D^{4.87}}$$

Tramo	Caudal (l/s)	Longitud (m)	C (hazen-W)	Diametro (mm)	hf (m)
1	4.58	1050.37	150	75	14.80

Perdida de carga por accesorios (hk)

En la línea de impulsión

Item	Accesorio	Cant.	D (mm)	K	V (m/s)	hk (m)
1	Codos(90°)	1	75	0.20	1.04	0.01
2	Válvula compuerta	1	75	0.15	1.04	0.00
						0.02

En la línea de succión

Item	Accesorio	Cant.	D (mm)	K	V (m/s)	hk (m)
3	Codos(90°)	1	380	0.20	0.04	0.000
4	Canastilla	1	380	6.10	0.04	0.00
						0.00
Total accesorios hk(m)						0.02

Item	hf (m)	hk (m)	hf + hk (m)
5	14.80	0.02	14.82
			14.82

Altura dinámica total $HDT = H_e + hf$ (total) + P_s **134.49** m

P_s = Presion de salida = 2.00m

Potencia total de la bomba **14.7** HP

$$\text{Pot. Bomba} = \frac{PE * Q_b * H_{dt}}{75 * \eta}$$

<> **10.94** KW

Datos

PE = Peso especifico del agua (Kg/m³) **1000.00** Kg/m³

n = Rendimiento del conjunto bomba-motor (75% x 80%) **0.56** %

Número de bombas a utilizar

Cantidad	=	1	Unidades	
Caudal bomba	=	4.58	l/s	
Potencia bomba.	=	14.68	HP	15.00 HP
	<>	11.18	KW	

4.2.6. Diseño de Sistema de Clarificación Por Goteo:

Esto consiste en una tecnología para la desinfección del agua mediante empleo de cloro o compuestos del cloro, mayormente se emplea el

hipoclorito de calcio por su mayor facilidad de almacenamiento y dosificación.

4.2.6.1. Calculo de Cloro:

La fórmula para calcular la cantidad de mililitros de solución de cloro por cada litro es la siguiente:

$$P = \frac{C * V}{(\% \text{ de Cloro}) * 10}$$

Donde:

V : Volumen en litros del Reservoirio

C : Demanda total de cloro o concentración en mg/L en el Reservoirio

P : Peso en gramos de cloro

C :	2	mg/lt
Hip. Calcio :	70	%
V :	131950	Lt (Volumen por 1 dia (24 horas))
P :	377.00	gr (Peso para 1 día)

4.2.6.2. Periodo de Recarga:

Para el cálculo de periodo de recarga de 7 días tenemos:

Periodo de recarga	7	días
:		
P x 7 días:	2639.00	gr

4.2.6.3. Calculo de Caudal por Goteo:

Para el volumen del tanque dosador tenemos:

V:	600	lt
----	-----	----

T : 10080 min (7 días)

El volumen de la solución madre lo expresamos en ml, lo cual tenemos:

Volumen: 600000 ml
 Por lo tanto:
q : 59.52 ml/min

4.2.7. Diseño de Red Aducción y Distribución

Periodo de Diseño	20	años
Coeficiente de Crecimiento Anual	20.00	%
N° de Familias	145	Fam.
N° Personas/familia	5	Per.

Población Actual	725	Hab.
Población Futura	1015	Hab.

N° de Conexiones Proyectadas	145	Conex.
Dotación lt/p/día	90	l/per/día
Porcentaje de Perdidas	10%	
Coeficiente de Variación Diaria (K1)	1.3	
Coeficiente de Variación Horaria (K2)	2.0	
Caudal Promedio	1.057	l/seg.
Caudal Promedio Cp/(1-%pf)	1.175	l/seg.
Caudal Máximo Diario	1.527	l/seg.
Caudal Máx. Horario	2.350	l/seg.

Volumen de Reservorio Predimensionado	25.375	m3
Volumen de Reservorio Adoptado	30.000	m3

LINEA PRINCIPAL DE DISTRIBUCION

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
Reserv.	325.00			0.0098				0.00		0.00			325.00	Reserv.	
A1	290.46	131.2	131.20	0.0098	148	1.453	2 1/2	34.05	34.54	34.54	0.42	0.50	324.50	A1	
A7	289.69	139.00	270.20	0.0098	145	1.423	2 1/2	34.31	0.77	35.31	0.42	0.51	324.00	A7	
A9	286.23	48.52	318.72	0.0098	144	1.414	2 1/2	37.60	3.46	38.77	0.41	0.17	323.82	A9	
A55	280.43	202.48	521.20	0.0098	122	1.198	2 1/2	42.86	5.80	44.57	0.35	0.53	323.29	A55	
A57	279.87	235.00	756.20	0.0098	121	1.188	2 1/2	42.80	0.56	45.13	0.35	0.61	322.68	A57	
A59	279.86	39.00	795.20	0.0098	120	1.178	2 1/2	42.72	0.02	45.14	0.34	0.10	322.58	A59	
A61	279.40	33.00	828.20	0.0098	119	1.168	2 1/2	43.10	0.46	45.60	0.34	0.08	322.50	A61	
A63	277.07	350.00	1178.20	0.0098	118	1.158	2 1/2	44.56	2.33	47.93	0.34	0.87	321.63	A63	
A65	272.75	330.00	1508.20	0.0098	117	1.149	2 1/2	48.07	4.32	52.25	0.34	0.81	320.82	A65	
A67	272.37	31.00	1539.20	0.0098	116	1.139	2 1/2	48.38	0.38	52.63	0.33	0.07	320.74	A67	
A69	272.09	16.67	1555.87	0.0098	115	1.129	2 1/2	48.61	0.28	52.91	0.33	0.04	320.70	A69	
A85	272.11	98.83	1654.70	0.0098	107	1.050	2 1/2	48.39	-0.02	52.89	0.31	0.20	320.50	A85	
A87	272.15	33.00	1687.70	0.0098	106	1.041	2 1/2	48.29	-0.04	52.85	0.30	0.07	320.43	A87	
A89	272.25	24.00	1711.70	0.0098	105	1.031	2 1/2	48.14	-0.10	52.75	0.30	0.05	320.38	A89	
A91	272.62	268.31	1980.01	0.0098	104	1.021	2 1/2	47.23	-0.38	52.38	0.30	0.53	319.86	A91	
A105	267.23	580.22	2560.23	0.0098	97	0.952	2 1/2	51.62	5.39	57.77	0.28	1.00	318.85	A105	
A115	267.10	9.00	2569.23	0.0098	92	0.903	2 1/2	51.74	0.13	57.90	0.26	0.01	318.84	A115	
A117	265.67	422.00	2991.23	0.0098	91	0.893	2 1/2	52.52	1.43	59.33	0.26	0.65	318.19	A117	
A121	265.98	220.00	3211.23	0.0098	89	0.874	2 1/2	51.89	-0.31	59.02	0.26	0.32	317.87	A121	
A123	265.79	80.00	3291.23	0.0098	88	0.864	2 1/2	51.96	0.18	59.21	0.25	0.12	317.75	A123	
A125	265.79	2.03	3293.26	0.0098	87	0.854	2 1/2	51.96	0.00	59.21	0.25	0.00	317.75	A125	

A127	266.37	111.97	3405.23	0.0098	86	0.844	2 1/2	51.22	-0.58	58.63	0.25	0.15	317.60	A127
A129	265.80	130.00	3535.23	0.0098	85	0.834	2 1/2	51.62	0.57	59.20	0.24	0.18	317.42	A129
A131	264.37	438.00	3973.23	0.0098	84	0.825	2 1/2	52.47	1.43	60.63	0.24	0.58	316.84	A131
A133	256.23	1045.34	5018.57	0.0098	83	0.815	2 1/2	59.25	8.14	68.77	0.24	1.35	315.49	A133
A139	261.21	330.60	5349.17	0.0098	80	0.785	2 1/2	53.88	-4.98	63.79	0.23	0.40	315.09	A139
A141	251.92	1791.05	7140.22	0.0098	79	0.776	2 1/2	61.05	9.29	73.08	0.23	2.12	312.97	A141
A143	251.71	24.00	7164.22	0.0098	78	0.766	1 1/2	61.05	0.21	73.29	0.52	0.21	312.76	A143
A145	251.68	20.00	7184.22	0.0098	77	0.756	1 1/2	60.90	0.03	73.32	0.51	0.17	312.58	A145
A147	251.56	20.00	7204.22	0.0098	76	0.746	1 1/2	60.85	0.12	73.44	0.50	0.17	312.41	A147
A149	251.54	21.00	7225.22	0.0098	75	0.736	1 1/2	60.70	0.02	73.46	0.50	0.17	312.24	A149
A151	251.52	11.00	7236.22	0.0098	74	0.726	1 1/2	60.63	0.02	73.48	0.49	0.09	312.15	A151
A153	251.48	16.00	7252.22	0.0098	73	0.717	1 1/2	60.55	0.04	73.52	0.48	0.13	312.02	A153
A155	251.42	15.00	7267.22	0.0098	72	0.707	1 1/2	60.49	0.06	73.58	0.48	0.12	311.91	A155
A157	251.40	5.95	7273.17	0.0098	71	0.697	1	60.21	0.02	73.60	1.03	0.30	311.61	A157
A158	251.27	31.00	7304.17	0.0098	32	0.314	1	59.99	0.14	73.73	0.46	0.35	311.26	A158
A192	252.40	580.71	7884.88	0.0098	15	0.147	1	57.22	-1.14	72.60	0.22	1.63	309.63	A192
A194	252.47	65.00	7949.88	0.0098	14	0.137	1	57.00	-0.07	72.53	0.20	0.16	309.47	A194
A196	252.58	44.00	7993.88	0.0098	13	0.128	1	56.80	-0.11	72.42	0.19	0.09	309.37	A196
A198	252.89	123.00	8116.88	0.0098	12	0.118	1	56.26	-0.31	72.11	0.17	0.23	309.14	A198
A202	252.15	29.67	8146.55	0.0098	10	0.098	1	56.95	0.73	72.85	0.14	0.04	309.11	A202
A204	250.26	186.13	8332.68	0.0098	9	0.088	1	58.65	1.90	74.74	0.13	0.20	308.90	A204
A208	248.99	27.00	8359.68	0.0098	7	0.069	1	59.90	1.27	76.01	0.10	0.02	308.88	A208
A216	249.65	574.35	8934.03	0.0098	3	0.029	1	59.15	-0.66	75.35	0.04	0.08	308.80	A216
A218	283.03	1499.00	10433.03	0.0098	2	0.020	1	25.67	-33.38	41.97	0.03	0.10	308.70	A218
A220	291.40	995.00	11428.03	0.0098	1	0.010	1	17.29	-8.37	33.60	0.01	0.02	308.68	A220

RAMAL A1 - A4

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A1	290.46			0.0098	148	1.453	2 1/2	34.05		34.54	0.42	0.50	324.50	A1	
A2	295.57	76.00	76.00	0.0098	3	0.029	3/4	28.90	-5.11	29.43	0.07	0.04	324.47	A2	
A4	296.11	20.00	96.00	0.0098	2	0.020	3/4	28.35	-0.54	28.89	0.05	0.00	324.46	A4	

RAMAL A9 - A52

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A9	286.23			0.0098	144	1.414	2 1/2	37.60		38.77	0.41	0.17	323.82	A9	
A10	266.63	643.36	643.36	0.0098	23	0.226	1	53.21	19.60	58.37	0.33	3.98	319.84	A10	
A38	269.54	526.72	1170.08	0.0098	9	0.088	3/4	48.36	-2.91	55.46	0.21	1.94	317.90	A38	
A42	269.68	41.32	1211.40	0.0098	7	0.069	3/4	48.12	-0.14	55.32	0.17	0.10	317.81	A42	
A44	278.54	215.38	1426.78	0.0098	6	0.059	3/4	38.89	-8.86	46.46	0.14	0.37	317.43	A44	
A46	278.98	26.56	1453.34	0.0098	5	0.049	3/4	38.42	-0.43	46.02	0.12	0.03	317.40	A46	
A48	278.95	20.00	1473.34	0.0098	4	0.039	3/4	38.43	0.03	46.05	0.10	0.02	317.38	A48	
A50	279.00	42.00	1515.34	0.0098	3	0.029	3/4	38.36	-0.05	46.00	0.07	0.02	317.36	A50	
A52	279.25	47.00	1562.34	0.0098	2	0.020	3/4	38.10	-0.25	45.75	0.05	0.01	317.35	A52	

RAMAL A10 - A35

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A10	266.63			0.0098	23	0.226	1	53.21		58.37	0.33	3.98	319.84	A10	
A11	266.61	15.35	15.35	0.0098	14	0.137	3/4	53.11	0.02	58.39	0.33	0.13	319.71	A11	
A13	268.54	286.15	301.50	0.0098	13	0.128	3/4	49.09	-1.94	56.46	0.31	2.08	317.63	A13	
A15	268.05	89.00	390.50	0.0098	12	0.118	3/4	49.03	0.49	56.95	0.29	0.56	317.07	A15	
A17	267.30	182.90	573.40	0.0098	11	0.108	3/4	48.80	0.75	57.70	0.26	0.98	316.10	A17	
A19	263.43	560.46	1133.86	0.0098	10	0.098	3/4	50.16	3.87	61.57	0.24	2.51	313.59	A19	
A21	263.06	129.49	1263.35	0.0098	9	0.088	3/4	50.05	0.37	61.94	0.21	0.48	313.11	A21	
A23	262.58	83.21	1346.56	0.0098	8	0.079	3/4	50.28	0.48	62.42	0.19	0.25	312.87	A23	
A25	261.37	68.76	1415.32	0.0098	7	0.069	3/4	51.33	1.21	63.63	0.17	0.16	312.71	A25	

A27	255.31	370.50	1785.82	0.0098	6	0.059	3/4	56.76	6.07	69.69	0.14	0.64	312.06	A27	
A29	254.64	40.00	1825.82	0.0098	5	0.049	3/4	57.37	0.66	70.36	0.12	0.05	312.01	A29	
A31	253.82	41.50	1867.32	0.0098	4	0.039	3/4	58.16	0.83	71.18	0.10	0.03	311.98	A31	
A33	253.26	30.00	1897.32	0.0098	3	0.029	3/4	58.71	0.56	71.74	0.07	0.01	311.96	A33	
A35	252.83	23.00	1920.32	0.0098	2	0.020	3/4	59.13	0.43	72.17	0.05	0.01	311.96	A35	

RAMAL A38 - A39

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A38	269.54			0.0098	9	0.088	3/4	48.36		55.46	0.21	1.94	317.90	A38	
A39	274.50	110.06	110.06	0.0098	2	0.020	3/4	43.37	-4.96	50.50	0.05	0.03	317.88	A39	

RAMAL A69 - A84

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A69	272.09			0.0098	115	1.129	2 1/2	48.61		52.91	0.33	0.04	320.70	A69	
A70	274.26	51.80	51.80	0.0098	8	0.079	3/4	46.29	-2.17	50.74	0.19	0.15	320.55	A70	
A72	274.99	24.00	75.80	0.0098	7	0.069	3/4	45.50	-0.73	50.01	0.17	0.06	320.50	A72	
A74	285.14	460.60	536.40	0.0098	6	0.059	3/4	34.55	-10.15	39.86	0.14	0.80	319.69	A74	
A76	286.24	64.38	600.78	0.0098	5	0.049	3/4	33.37	-1.10	38.76	0.12	0.08	319.61	A76	
A78	286.76	65.30	666.08	0.0098	4	0.039	3/4	32.80	-0.52	38.24	0.10	0.05	319.56	A78	
A80	288.20	113.50	779.58	0.0098	3	0.029	3/4	31.30	-1.45	36.80	0.07	0.05	319.51	A80	
A82	287.39	260.30	1039.88	0.0098	2	0.020	3/4	32.05	0.81	37.61	0.05	0.06	319.45	A82	
A84	290.75	294.50	1334.38	0.0098	1	0.010	3/4	28.68	-3.36	34.25	0.02	0.02	319.43	A84	

RAMAL A91 - A102

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A91	272.62			0.0098	104	1.021	2 1/2	47.23		52.38	0.30	0.53	319.86	A91	
A92	275.03	81.00	81.00	0.0098	7	0.069	3/4	44.64	-2.40	49.97	0.17	0.19	319.67	A92	
A94	277.24	97.70	178.70	0.0098	6	0.059	3/4	42.26	-2.22	47.76	0.14	0.17	319.50	A94	
A98	277.40	6.00	184.70	0.0098	4	0.039	3/4	42.09	-0.16	47.60	0.10	0.00	319.49	A98	
A100	277.62	8.00	192.70	0.0098	3	0.029	3/4	41.87	-0.22	47.38	0.07	0.00	319.49	A100	
A102	278.63	49.00	241.70	0.0098	2	0.020	3/4	40.85	-1.01	46.37	0.05	0.01	319.48	A102	

RAMAL A94 - A95

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A94	277.24			0.0098	6	0.059	3/4	42.26		47.76	0.14	0.17	319.50	A94	
A95	273.59	327.00	327.00	0.0098	2	0.020	3/4	45.84	-3.65	44.10	0.05	0.07	319.43	A95	

RAMAL A105 - A114

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A105	267.23			0.0098	97	0.952	2 1/2	51.62		57.77	0.28	1.00	318.85	A105	
A106	267.27	64.50	64.50	0.0098	5	0.049	3/4	51.51	-0.03	57.73	0.12	0.08	318.77	A106	
A108	266.98	213.00	277.50	0.0098	4	0.039	3/4	51.62	0.29	58.02	0.10	0.18	318.60	A108	
A110	267.53	203.00	480.50	0.0098	3	0.029	3/4	50.97	-0.55	57.47	0.07	0.10	318.50	A110	
A112	273.08	187.00	667.50	0.0098	2	0.020	3/4	45.38	-5.55	51.92	0.05	0.04	318.46	A112	
A114	281.78	216.00	883.50	0.0098	1	0.010	3/4	36.67	-8.70	43.22	0.02	0.01	318.44	A114	

RAMAL A117 - A118

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A117	265.67			0.0098	91	0.893	2 1/2	52.52		59.33	0.26	0.65	318.19	A117	
A118	267.58	394.70	394.70	0.0098	2	0.020	3/4	50.52	-1.91	57.42	0.05	0.09	318.10	A118	

RAMAL A133 - A136

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A133	256.23			0.0098	83	0.815	2 1/2	59.25		68.77	0.24	1.35	315.49	A133	
A134	251.10	117.50	117.50	0.0098	3	0.029	3/4	64.33	5.13	73.90	0.07	0.06	315.43	A134	
A136	245.06	140.60	258.10	0.0098	2	0.020	3/4	70.34	6.04	79.94	0.05	0.03	315.40	A136	

RAMAL A158 - A189

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A158	251.27			0.0098	32	0.314	1	59.99		73.73	0.46	0.35	311.26	A158	
A159	247.90	27.50	27.50	0.0098	17	0.167	3/4	63.03	3.37	77.10	0.41	0.33	310.93	A159	
A161	247.41	8.00	35.50	0.0098	16	0.157	3/4	63.44	0.49	77.59	0.38	0.09	310.84	A161	
A163	247.14	9.00	44.50	0.0098	15	0.147	3/4	63.62	0.27	77.86	0.36	0.09	310.76	A163	
A165	247.10	12.00	56.50	0.0098	14	0.137	3/4	63.56	0.04	77.90	0.33	0.10	310.66	A165	
A167	247.08	4.00	60.50	0.0098	13	0.128	3/4	63.55	0.01	77.92	0.31	0.03	310.63	A167	
A169	247.02	10.00	70.50	0.0098	12	0.118	3/4	63.55	0.07	77.98	0.29	0.06	310.57	A169	
A171	247.15	7.00	77.50	0.0098	11	0.108	3/4	63.38	-0.13	77.85	0.26	0.04	310.53	A171	
A173	247.37	10.00	87.50	0.0098	10	0.098	3/4	63.12	-0.22	77.63	0.24	0.04	310.49	A173	
A175	247.63	12.00	99.50	0.0098	9	0.088	3/4	62.81	-0.26	77.37	0.21	0.04	310.44	A175	
A177	247.70	3.00	102.50	0.0098	8	0.079	3/4	62.73	-0.07	77.30	0.19	0.01	310.43	A177	
A179	247.92	10.00	112.50	0.0098	7	0.069	3/4	62.49	-0.22	77.08	0.17	0.02	310.41	A179	
A181	247.98	4.00	116.50	0.0098	6	0.059	3/4	62.43	-0.06	77.02	0.14	0.01	310.40	A181	
A183	248.06	6.00	122.50	0.0098	5	0.049	3/4	62.33	-0.09	76.94	0.12	0.01	310.39	A183	
A185	248.17	9.00	131.50	0.0098	4	0.039	3/4	62.22	-0.11	76.83	0.10	0.01	310.39	A185	
A187	248.48	21.00	152.50	0.0098	3	0.029	3/4	61.90	-0.31	76.52	0.07	0.01	310.38	A187	
A189	259.62	448.30	600.80	0.0098	2	0.020	3/4	50.65	-11.15	65.38	0.05	0.10	310.28	A189	

RAMAL A198 - A199

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A198	252.89			0.0098	12	0.118	1	56.26		72.11	0.17	0.23	309.14	A198	
A199	250.68	90.00	90.00	0.0098	2	0.020	3/4	58.45	2.21	74.32	0.05	0.02	309.12	A199	

RAMAL A204 - A205

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A204	250.26			0.0098	9	0.088	1	58.65		74.74	0.13	0.20	308.90	A204	
A205	248.81	67.00	67.00	0.0098	2	0.020	3/4	60.08	1.45	76.19	0.05	0.02	308.89	A205	

RAMAL A208 - A213

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A208	248.99			0.0098	7	0.069	1	59.90		76.01	0.10	0.02	308.9	A208	
A209	250.53	57.09	57.09	0.0098	4	0.039	3/4	58.31	-1.54	74.47	0.10	0.05	308.8	A209	
A211	251.81	166.56	223.65	0.0098	3	0.029	3/4	56.94	-1.29	73.19	0.07	0.08	308.8	A211	
A213	252.17	18.80	242.45	0.0098	2	0.020	3/4	56.59	-0.35	72.83	0.05	0.00	308.8	A213	

RAMAL A157 -A293

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A157	251.40			0.0098	72	0.707	1	60.21		73.60	1.04	0.30	311.61	A157	
A221	251.34	7.00	7.00	0.0098	40	0.393	1	60.15	0.06	73.66	0.58	0.12	311.49	A221	
A223	238.22	881.48	888.48	0.0098	39	0.383	1	58.78	13.12	86.78	0.56	14.49	297.00	A223	
A225	238.22	40.60	929.08	0.0098	38	0.373	1	58.14	0.00	86.78	0.55	0.64	296.36	A225	
A227	237.87	98.00	1027.08	0.0098	37	0.363	1	57.03	0.35	87.13	0.54	1.46	294.90	A227	
A263	237.60	99.00	1126.08	0.0098	19	0.187	1	56.87	0.27	87.40	0.27	0.43	294.47	A263	
A265	236.59	18.25	1144.33	0.0098	18	0.177	1	57.80	1.00	88.41	0.26	0.07	294.40	A265	
A267	236.63	35.80	1180.13	0.0098	17	0.167	1	57.64	-0.04	88.37	0.25	0.13	294.27	A267	
A279	232.09	14.00	1194.13	0.0098	10	0.098	1	62.12	4.54	92.91	0.14	0.06	294.21	A279	
A281	236.96	78.00	1272.13	0.0098	9	0.088	3/4	56.96	-4.87	88.04	0.21	0.29	293.92	A281	
A283	235.14	214.30	1486.43	0.0098	8	0.079	3/4	58.15	1.82	89.86	0.19	0.63	293.29	A283	
A285	235.20	46.00	1532.43	0.0098	7	0.069	3/4	57.98	-0.07	89.80	0.17	0.11	293.18	A285	

A287	234.70	15.50	1547.93	0.0098	6	0.059	3/4	58.45	0.50	90.30	0.14	0.03	293.15	A287	
A289	228.54	118.70	1666.63	0.0098	5	0.049	3/4	64.46	6.16	96.46	0.12	0.15	293.01	A289	
A291	226.13	89.00	1755.63	0.0098	4	0.039	3/4	66.81	2.42	98.88	0.10	0.07	292.93	A291	
A293	224.10	87.00	1842.63	0.0098	3	0.029	3/4	68.79	2.03	100.90	0.07	0.04	292.89	A293	

RAMAL A227 - A260

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A227	237.87			0.0098	37	0.363	1	57.03		87.13	0.88	1.46	294.90	A227	
A228	236.35	66.00	66.00	0.0098	18	0.177	3/4	57.67	1.51	88.65	0.43	0.88	294.02	A228	
A230	234.78	492.85	558.85	0.0098	17	0.167	3/4	53.36	1.57	90.22	0.41	5.89	288.14	A230	
A232	233.53	140.00	698.85	0.0098	16	0.157	3/4	53.11	1.24	91.47	0.38	1.50	286.64	A232	
A234	233.09	50.00	748.85	0.0098	15	0.147	3/4	53.07	0.44	91.91	0.36	0.47	286.17	A234	
A244	231.72	118.00	866.85	0.0098	10	0.098	3/4	53.92	1.38	93.28	0.24	0.53	285.64	A244	
A246	230.67	159.80	1026.65	0.0098	9	0.088	3/4	54.38	1.05	94.33	0.21	0.59	285.05	A246	
A248	230.37	21.00	1047.65	0.0098	8	0.079	3/4	54.62	0.30	94.63	0.19	0.06	284.99	A248	
A250	224.60	427.61	1475.26	0.0098	7	0.069	3/4	59.40	5.77	100.40	0.17	0.99	284.00	A250	
A252	219.19	180.74	1656.00	0.0098	6	0.059	3/4	64.50	5.41	105.81	0.14	0.31	283.68	A252	
A254	219.31	76.95	1732.95	0.0098	5	0.049	3/4	64.27	-0.13	105.69	0.12	0.10	283.59	A254	
A256	218.21	210.80	1943.75	0.0098	4	0.039	3/4	65.20	1.10	106.79	0.10	0.17	283.41	A256	
A258	219.09	102.55	2046.30	0.0098	3	0.029	3/4	64.28	-0.88	105.91	0.07	0.05	283.37	A258	
A260	219.38	142.68	2188.98	0.0098	2	0.020	3/4	63.95	-0.29	105.62	0.05	0.03	283.33	A260	

RAMAL A234 - A241

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A234	233.09			0.0098	15	0.147	3/4	53.07		91.91	0.36	0.47	286.17	A234	
A235	230.49	38.51	38.51	0.0098	5	0.049	3/4	55.63	2.61	94.51	0.12	0.05	286.12	A235	
A237	229.82	30.00	68.51	0.0098	4	0.039	3/4	56.28	0.67	95.18	0.10	0.02	286.09	A237	
A239	229.52	20.35	88.86	0.0098	3	0.029	3/4	56.57	0.30	95.48	0.07	0.01	286.08	A239	
A241	229.05	24.40	113.26	0.0098	2	0.020	3/4	57.03	0.47	95.95	0.05	0.01	286.08	A241	

RAMAL A267 - A276

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A267	236.63			0.010	17	0.167	1	57.64		88.37	0.25	0.13	294.27	A267	
A268	231.79	599.40	599.40	0.010	7	0.069	3/4	61.10	4.84	93.21	0.17	1.38	292.89	A268	
A270	232.46	49.00	648.40	0.010	6	0.059	3/4	60.34	-0.68	92.54	0.14	0.08	292.80	A270	
A272	232.89	40.00	688.40	0.010	5	0.049	3/4	59.87	-0.42	92.11	0.12	0.05	292.75	A272	
A274	232.77	536.07	1224.47	0.010	4	0.039	3/4	59.54	0.12	92.23	0.10	0.44	292.32	A274	
A276	232.19	65.75	1290.22	0.010	3	0.029	3/4	60.09	0.58	92.81	0.07	0.03	292.28	A276	

CONEXIONES DOMICILIARIAS

DOMICILIARIAS (RAMAL A1 - A4)

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A2	295.57			0.0098	3	0.029	3/4	28.90		29.43	0.07	0.04	324.47	A2	
A3	295.89	14.00	14.00	0.0098	1	0.010	1/2	28.58	-0.31	29.11	0.04	0.00	324.46	A3	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A4	296.11			0.0098	2	0.020	3/4	28.35		28.89	0.05	0.00	324.46	A4	
A5	296.92	28.00	28.00	0.0098	1	0.010	1/2	27.54	-0.80	28.08	0.04	0.01	324.46	A5	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A4	296.11			0.0098	2	0.020	3/4	28.35		28.89	0.05	0.00	324.46	A4	
A6	298.55	78.80	78.80	0.0098	1	0.010	1/2	25.90	-2.43	26.45	0.04	0.02	324.44	A6	

DOMICILIARIAS (RAMAL PRINCIPAL)

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A7	289.69			0.0098	145	1.423	2 1/2	34.31		35.31	0.42	0.51	324.00	A7	
A8	289.36	6.00	6.00	0.0098	1	0.010	1/2	34.64	0.33	35.64	0.04	0.00	324.00	A8	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A55	280.43			0.0098	122	1.198	2 1/2	42.86		44.57	0.35	0.53	323.29	A55	
A56	280.09	24.00	24.00	0.0098	1	0.010	1/2	43.20	0.34	44.91	0.04	0.01	323.28	A56	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A57	279.87			0.0098	121	1.188	2 1/2	42.80		45.13	0.35	0.61	322.68	A57	
A58	279.68	38.20	38.20	0.0098	1	0.010	1/2	42.99	0.19	45.32	0.04	0.01	322.67	A58	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A59	279.86			0.0098	120	1.178	2 1/2	42.72		45.14	0.34	0.10	322.58	A59	
A60	279.33	42.50	42.50	0.0098	1	0.010	1/2	43.24	0.53	45.67	0.04	0.01	322.57	A60	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A61	279.40			0.0098	119	1.168	2 1/2	43.10		45.60	0.34	0.08	322.50	A61	
A62	279.27	40.00	40.00	0.0098	1	0.010	1/2	43.22	0.13	45.73	0.04	0.01	322.49	A62	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A63	277.07			0.0098	118	1.158	2 1/2	44.56		47.93	0.34	0.87	321.63	A63	
A64	278.75	33.00	33.00	0.0098	1	0.010	1/2	42.87	-1.68	46.25	0.04	0.01	321.62	A64	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A65	272.75			0.0098	117	1.149	2 1/2	48.07		52.25	0.34	0.81	320.82	A65	
A66	272.83	10.00	10.00	0.0098	1	0.010	1/2	47.99	-0.08	52.17	0.04	0.00	320.82	A66	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A67	272.37			0.0098	116	1.139	2 1/2	48.38		52.63	0.33	0.07	320.74	A67	
A68	271.91	42.35	42.35	0.0098	1	0.010	1/2	48.83	0.46	53.09	0.04	0.01	320.73	A68	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS

A85	272.11			0.0098	107	1.050	2 1/2	48.39		52.89	0.31	0.20	320.50	A85	
A86	272.26	7.65	7.65	0.0098	1	0.010	1/2	48.24	-0.15	52.74	0.04	0.00	320.50	A86	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A87	272.15			0.0098	106	1.041	2 1/2	48.29		52.85	0.30	0.07	320.43	A87	
A88	270.07	65.00	65.00	0.0098	1	0.010	1/2	50.35	2.08	54.93	0.04	0.02	320.42	A88	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A89	272.25			0.0098	105	1.031	2 1/2	48.14		52.75	0.30	0.05	320.38	A89	
A90	271.52	23.00	23.00	0.0098	1	0.010	1/2	48.86	0.73	53.48	0.04	0.01	320.38	A90	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A115	267.10			0.0098	92	0.903	2 1/2	51.74		57.90	0.26	0.01	318.84	A115	
A116	266.87	15.00	15.00	0.0098	1	0.010	1/2	51.97	0.23	58.13	0.04	0.00	318.84	A116	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A121	265.98			0.0098	89	0.874	2 1/2	51.89		59.02	0.26	0.32	317.87	A121	
A122	265.99	10.00	10.00	0.0098	1	0.010	1/2	51.88	-0.01	59.01	0.04	0.00	317.87	A122	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A123	265.79			0.0098	88	0.864	2 1/2	51.96		59.21	0.25	0.12	317.75	A123	
A124	264.27	25.00	25.00	0.0098	1	0.010	1/2	53.48	1.52	60.73	0.04	0.01	317.75	A124	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A125	265.79			0.0098	87	0.854	2 1/2	51.96		59.21	0.25	0.00	317.75	A125	
A126	263.86	286.12	286.12	0.0098	1	0.010	1/2	53.82	1.93	61.14	0.04	0.07	317.88	A126	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A127	266.37			0.0098	86	0.844	2 1/2	51.22		58.63	0.25	0.15	317.60	A127	
A128	265.23	13.00	13.00	0.0098	1	0.010	1/2	52.36	1.14	59.77	0.04	0.00	317.59	A128	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A129	265.80			0.0098	85	0.834	2 1/2	51.62		59.20	0.24	0.18	317.42	A129	
A130	265.73	11.00	11.00	0.0098	1	0.010	1/2	51.69	0.07	59.27	0.04	0.00	317.42	A130	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A139	261.21			0.0098	80	0.785	2 1/2	53.88		63.79	0.23	0.40	315.09	A139	
A140	261.13	15.00	15.00	0.0098	1	0.010	1/2	53.95	0.08	63.87	0.04	0.00	315.08	A140	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A141	251.92			0.0098	79	0.776	2 1/2	61.05		73.08	0.23	2.12	312.97	A141	
A142	252.61	15.00	15.00	0.0098	1	0.010	1/2	60.36	-0.69	72.39	0.04	0.00	312.97	A142	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A143	251.71			0.0098	78	0.766	1 1/2	61.05		73.29	0.52	0.21	312.76	A143	
A144	251.21	18.00	18.00	0.0098	1	0.010	1/2	61.54	0.50	73.79	0.04	0.00	312.75	A144	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A145	251.68			0.0098	77	0.756	1 1/2	60.90		73.32	0.51	0.17	312.58	A145	
A146	251.88	12.00	12.00	0.0098	1	0.010	1/2	60.70	-0.20	73.12	0.04	0.00	312.58	A146	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A147	251.66			0.0098	76	0.746	1 1/2	60.85		73.44	0.50	0.17	312.41	A147	
A148	251.68	10.00	10.00	0.0098	1	0.010	1/2	60.73	-0.12	73.32	0.04	0.00	312.41	A148	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A149	251.54			0.0098	75	0.736	1 1/2	60.70		73.46	0.50	0.17	312.24	A149	
A150	252.18	15.00	15.00	0.0098	1	0.010	1/2	60.06	-0.64	72.82	0.04	0.00	312.23	A150	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A151	251.52			0.0098	74	0.726	1 1/2	60.63		73.48	0.49	0.09	312.15	A151	
A152	252.26	8.00	8.00	0.0098	1	0.010	1/2	59.89	-0.74	72.74	0.04	0.00	312.15	A152	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A153	251.48			0.0098	73	0.717	1 1/2	60.55		73.52	0.48	0.13	312.02	A153	
A154	251.28	10.00	10.00	0.0098	1	0.010	1/2	60.74	0.20	73.72	0.04	0.00	312.02	A154	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A155	251.42			0.0098	72	0.707	1 1/2	60.49		73.58	0.48	0.12	311.91	A155	
A156	250.82	15.00	15.00	0.0098	1	0.010	1/2	61.09	0.60	74.18	0.04	0.00	311.91	A156	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A192	252.40			0.0098	15	0.147	1	57.22		72.60	0.22	1.63	309.63	A192	
A193	247.84	85.00	85.00	0.0098	1	0.010	1/2	61.77	4.57	77.16	0.04	0.02	309.61	A193	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A194	252.47			0.0098	14	0.137	1	57.00		72.53	0.20	0.16	309.47	A194	
A195	248.07	155.00	155.00	0.0098	1	0.010	1/2	61.36	4.40	76.93	0.04	0.04	309.43	A195	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A196	252.58			0.0098	13	0.128	1	56.80		72.42	0.19	0.09	309.37	A196	
A197	251.38	36.00	36.00	0.0098	1	0.010	1/2	57.98	1.19	73.62	0.04	0.01	309.36	A197	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A202	252.15			0.0098	10	0.098	1	56.95		72.85	0.14	0.04	309.11	A202	
A203	251.34	25.00	25.00	0.0098	1	0.010	1/2	57.76	0.81	73.66	0.04	0.01	309.10	A203	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A216	249.65			0.0098	3	0.029	1	59.15		75.35	0.04	0.08	308.80	A216	
A217	249.69	14.00	14.00	0.0098	1	0.010	1/2	59.11	-0.04	75.31	0.04	0.00	308.80	A217	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A218	283.03			0.0098	2	0.020	1	25.67		41.97	0.03	0.10	308.70	A218	
A219	283.15	15.00	15.00	0.0098	1	0.010	1/2	25.54	-0.12	41.85	0.04	0.00	308.70	A219	

DOMICILIARIAS (RAMAL A10 - A35)

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A11	266.61			0.0098	14	0.137	3/4	53.11		58.39	0.33	0.13	319.71	A11	
A12	255.99	20.00	20.00	0.0098	1	0.010	1/2	63.72	10.62	69.01	0.04	0.00	319.71	A12	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS

A13	268.54			0.0098	13	0.128	3/4	49.09		56.46	0.31	2.08	317.63	A13	
A14	262.19	25.00	25.00	0.0098	1	0.010	1/2	55.44	6.36	62.81	0.04	0.01	317.63	A14	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A15	268.05			0.0098	12	0.118	3/4	49.03		56.95	0.29	0.56	317.07	A15	
A16	262.86	30.00	30.00	0.0098	1	0.010	1/2	54.21	5.19	62.14	0.04	0.01	317.07	A16	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A17	267.30			0.0098	11	0.108	3/4	48.80		57.70	0.26	0.98	316.10	A17	
A18	262.52	19.00	19.00	0.0098	1	0.010	1/2	53.57	4.78	62.48	0.04	0.00	316.09	A18	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A19	263.43			0.0098	10	0.098	3/4	50.16		61.57	0.24	2.51	313.59	A19	
A20	261.46	25.75	25.75	0.0098	1	0.010	1/2	52.12	1.97	63.54	0.04	0.01	313.58	A20	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A21	263.06			0.0098	9	0.088	3/4	50.05		61.94	0.21	0.48	313.11	A21	
A22	261.30	30.60	30.60	0.0098	1	0.010	1/2	51.80	1.76	63.70	0.04	0.01	313.10	A22	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A23	262.58			0.0098	8	0.079	3/4	50.28		62.42	0.19	0.25	312.87	A23	
A24	263.29	10.00	10.00	0.0098	1	0.010	1/2	49.58	-0.71	61.71	0.04	0.00	312.86	A24	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A25	261.37			0.0098	7	0.069	3/4	51.33		63.63	0.17	0.16	312.71	A25	
A26	260.95	16.00	16.00	0.0098	1	0.010	1/2	51.76	0.42	64.05	0.04	0.00	312.70	A26	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A27	255.31			0.0098	6	0.059	3/4	56.76		69.69	0.14	0.64	312.06	A27	
A28	255.64	36.00	36.00	0.0098	1	0.010	1/2	56.42	-0.33	69.36	0.04	0.01	312.05	A28	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A29	254.64			0.0098	5	0.049	3/4	57.37		70.36	0.12	0.05	312.01	A29	
A30	254.69	10.60	10.60	0.0098	1	0.010	1/2	57.32	-0.05	70.31	0.04	0.00	312.01	A30	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A31	253.82			0.0098	4	0.039	3/4	58.16		71.18	0.10	0.03	311.98	A31	
A32	253.46	29.70	29.70	0.0098	1	0.010	1/2	58.51	0.35	71.54	0.04	0.01	311.97	A32	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A33	253.26			0.0098	3	0.029	3/4	58.71		71.74	0.07	0.01	311.96	A33	
A34	253.06	17.00	17.00	0.0098	1	0.010	1/2	58.90	0.20	71.94	0.04	0.00	311.96	A34	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A35	252.83			0.0098	2	0.020	3/4	59.13		72.17	0.05	0.01	311.96	A35	
A36	252.54	24.50	24.50	0.0098	1	0.010	1/2	59.41	0.29	72.46	0.04	0.01	311.95	A36	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A35	252.83			0.0098	2	0.020	3/4	59.13		72.17	0.05	0.01	311.96	A35	
A37	252.56	19.75	19.75	0.0098	1	0.010	1/2	59.39	0.27	72.44	0.04	0.00	311.95	A37	

DOMICILIARIAS (RAMAL A38 - A39)

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A39	274.50			0.0098	2	0.020	3/4	43.37		50.50	0.05	0.03	317.88	A39	
A40	274.40	29.30	29.30	0.0098	1	0.010	1/2	43.47	0.11	50.60	0.04	0.01	317.87	A40	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A39	274.50			0.0098	2	0.020	3/4	43.37		50.50	0.05	0.03	317.88	A39	
A41	279.08	108.50	108.50	0.0098	1	0.010	1/2	38.77	-4.58	45.92	0.04	0.03	317.85	A41	

DOMICILIARIAS (RAMAL A9 - A52)

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A42	269.68			0.0098	7	0.069	3/4	48.12		55.32	0.17	0.10	317.81	A42	
A43	267.80	24.00	24.00	0.0098	1	0.010	1/2	50.00	1.89	57.20	0.04	0.01	317.80	A43	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A44	278.54			0.0098	6	0.059	3/4	38.89		46.46	0.14	0.37	317.43	A44	
A45	275.48	30.00	30.00	0.0098	1	0.010	1/2	41.95	3.06	49.52	0.04	0.01	317.42	A45	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A46	278.98			0.0098	5	0.049	3/4	38.42		46.02	0.12	0.03	317.40	A46	
A47	280.14	22.00	22.00	0.0098	1	0.010	1/2	37.26	-1.16	44.86	0.04	0.01	317.39	A47	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A48	278.95			0.0098	4	0.039	3/4	38.43		46.05	0.10	0.02	317.38	A48	
A49	278.57	16.00	16.00	0.0098	1	0.010	1/2	38.81	0.38	46.43	0.04	0.00	317.38	A49	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A50	279.00			0.0098	3	0.029	3/4	38.36		46.00	0.07	0.02	317.36	A50	
A51	280.04	18.00	18.00	0.0098	1	0.010	1/2	37.32	-1.04	44.96	0.04	0.00	317.36	A51	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A52	279.25			0.0098	2	0.020	3/4	38.10		45.75	0.05	0.01	317.35	A52	
A53	279.83	12.00	12.00	0.0098	1	0.010	1/2	37.52	-0.58	45.17	0.04	0.00	317.35	A53	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A52	279.25			0.0098	2	0.020	3/4	38.10		45.75	0.05	0.01	317.35	A52	
A54	271.41	130.00	130.00	0.0098	1	0.010	1/2	45.91	7.84	53.59	0.04	0.03	317.32	A54	

DOMICILIARIAS (RAMAL A69 - A84)

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A70	274.26			0.0098	8	0.079	3/4	46.29		50.74	0.19	0.15	320.55	A70	
A71	274.00	23.00	23.00	0.0098	1	0.010	1/2	46.55	0.26	51.00	0.04	0.01	320.55	A71	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A72	274.99			0.0098	7	0.069	3/4	45.50		50.01	0.17	0.06	320.50	A72	
A73	274.98	11.00	11.00	0.0098	1	0.010	1/2	45.51	0.01	50.02	0.04	0.00	320.49	A73	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A74	285.14			0.0098	6	0.059	3/4	34.55		39.86	0.14	0.80	319.69	A74	
A75	284.00	195.95	195.95	0.0098	1	0.010	1/2	35.65	1.14	41.00	0.04	0.05	319.65	A75	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A76	286.24			0.0098	5	0.049	3/4	33.37		38.76	0.12	0.08	319.61	A76	
A77	287.25	35.00	35.00	0.0098	1	0.010	1/2	32.36	-1.01	37.75	0.04	0.01	319.61	A77	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A78	286.76			0.0098	4	0.039	3/4	32.80		38.24	0.10	0.05	319.56	A78	
A79	287.03	12.00	12.00	0.0098	1	0.010	1/2	32.53	-0.27	37.97	0.04	0.00	319.56	A79	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A80	288.20			0.0098	3	0.029	3/4	31.30		36.80	0.07	0.05	319.51	A80	
A81	287.33	68.00	68.00	0.0098	1	0.010	1/2	32.16	0.87	37.67	0.04	0.02	319.49	A81	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A82	287.39			0.0098	2	0.020	3/4	32.05		37.61	0.05	0.06	319.45	A82	
A83	285.92	17.00	17.00	0.0098	1	0.010	1/2	33.52	1.47	39.08	0.04	0.00	319.44	A83	

DOMICILIARIAS (RAMAL A91 - A102)

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A92	275.03			0.0098	7	0.069	3/4	44.64		49.97	0.17	0.19	319.67	A92	
A93	274.72	10.00	10.00	0.0098	1	0.010	1/2	44.94	0.30	50.28	0.04	0.00	319.67	A93	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A98	277.40			0.0098	4	0.039	3/4	42.09		47.60	0.10	0.00	319.49	A98	
A99	277.01	32.00	32.00	0.0098	1	0.010	1/2	42.48	0.39	47.99	0.04	0.01	319.49	A99	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A100	277.62			0.0098	3	0.029	3/4	41.87		47.38	0.07	0.00	319.49	A100	
A101	277.38	10.00	10.00	0.0098	1	0.010	1/2	42.11	0.24	47.62	0.04	0.00	319.49	A101	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A102	278.63			0.0098	2	0.020	3/4	40.85		46.37	0.05	0.01	319.48	A102	
A103	278.88	28.00	28.00	0.0098	1	0.010	1/2	40.59	-0.25	46.12	0.04	0.01	319.47	A103	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A102	278.63			0.0098	2	0.020	3/4	40.85		46.37	0.05	0.01	319.48	A102	
A104	279.16	34.00	34.00	0.0098	1	0.010	1/2	40.31	-0.53	45.84	0.04	0.01	319.47	A104	

DOMICILIARIAS (RAMAL A94 - A95)

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A95	273.59			0.0098	2	0.020	3/4	45.84		44.10	0.05	0.07	319.43	A95	
A96	274.00	18.00	18.00	0.0098	1	0.010	1/2	45.42	-0.41	43.69	0.04	0.00	319.42	A96	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A95	273.59			0.0098	2	0.020	3/4	45.84		44.10	0.05	0.07	319.43	A95	
A97	274.59	61.00	61.00	0.0098	1	0.010	1/2	44.82	-1.00	43.10	0.04	0.01	319.41	A97	

DOMICILIARIAS (RAMAL A105 - A114)

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A106	267.27			0.0098	5	0.049	3/4	51.51		57.73	0.12	0.08	318.77	A106	

A107	267.45	38.00	38.00	0.0098	1	0.010	1/2	51.31	-0.19	57.55	0.04	0.01	318.76	A107	
------	--------	-------	-------	--------	---	-------	-----	-------	-------	-------	------	------	--------	------	--

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A108	266.98			0.0098	4	0.039	3/4	51.62		58.02	0.10	0.18	318.50	A108	
A109	267.25	13.00	13.00	0.0098	1	0.010	1/2	51.35	-0.27	57.75	0.04	0.00	318.60	A109	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A110	267.53			0.0098	3	0.029	3/4	50.97		57.47	0.07	0.10	318.50	A110	
A111	267.42	15.00	15.00	0.0098	1	0.010	1/2	51.08	0.11	57.58	0.04	0.00	318.50	A111	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A112	273.08			0.0098	2	0.020	3/4	45.38		51.92	0.05	0.04	318.46	A112	
A113	272.97	10.00	10.00	0.0098	1	0.010	1/2	45.49	0.11	52.03	0.04	0.00	318.46	A113	

DOMICILIARIAS (RAMAL A117 - A118)

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A118	267.58			0.0098	2	0.020	3/4	50.52		57.42	0.05	0.09	318.10	A118	
A119	267.54	7.70	7.70	0.0098	1	0.010	1/2	50.56	0.04	57.46	0.04	0.00	318.10	A119	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A118	267.58			0.0098	2	0.020	3/4	50.52		57.42	0.05	0.09	318.10	A118	
A120	269.40	74.00	74.00	0.0098	1	0.010	1/2	48.69	-1.82	55.60	0.04	0.02	318.08	A120	

DOMICILIARIAS (RAMAL A133 - A136)

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A134	251.10			0.0098	3	0.029	3/4	64.33		73.90	0.07	0.06	315.43	A134	
A135	251.83	26.00	26.00	0.0098	1	0.010	1/2	63.59	-0.73	73.17	0.04	0.01	315.42	A135	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A136	245.06			0.0098	2	0.020	3/4	70.34		79.94	0.05	0.03	315.40	A136	
A137	244.60	25.00	25.00	0.0098	1	0.010	1/2	70.79	0.45	80.40	0.04	0.01	315.39	A137	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A136	245.06			0.0098	2	0.020	3/4	70.34		79.94	0.05	0.03	315.40	A136	
A138	245.77	230.90	230.90	0.0098	1	0.010	1/2	69.57	-0.71	79.23	0.04	0.06	315.34	A138	

DOMICILIARIAS (RAMAL A158 - A189)

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A159	247.90			0.0098	17	0.167	3/4	63.03		77.10	0.41	0.33	310.93	A159	
A160	246.78	5.70	5.70	0.0098	1	0.010	1/2	64.14	1.11	78.22	0.04	0.00	310.93	A160	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A161	247.41			0.0098	16	0.157	3/4	63.44		77.59	0.38	0.09	310.84	A161	
A162	246.87	22.30	22.30	0.0098	1	0.010	1/2	63.97	0.54	78.13	0.04	0.01	310.84	A162	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A163	247.14			0.0098	15	0.147	3/4	63.62		77.86	0.36	0.09	310.76	A163	
A164	247.00	36.00	36.00	0.0098	1	0.010	1/2	63.75	0.14	78.00	0.04	0.01	310.75	A164	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
-------	------------------	----------------	----------------------	-------------------	--------------------------	------------------	------------------	--------------------	----------	----------------------	-----------------	----------	----------------------	-------	-----

A165	247.10			0.0098	14	0.137	3/4	63.56		77.90	0.33	0.10	310.66	A165	
A166	247.00	13.40	13.40	0.0098	1	0.010	1/2	63.65	0.09	78.00	0.04	0.00	310.66	A166	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A167	247.08			0.0098	13	0.128	3/4	63.55		77.92	0.31	0.03	310.63	A167	
A168	247.00	52.00	52.00	0.0098	1	0.010	1/2	63.62	0.08	78.00	0.04	0.01	310.62	A168	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A169	247.02			0.0098	12	0.118	3/4	63.55		77.98	0.29	0.06	310.57	A169	
A170	247.06	16.00	16.00	0.0098	1	0.010	1/2	63.50	-0.04	77.94	0.04	0.00	310.56	A170	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A171	247.15			0.0098	11	0.108	3/4	63.38		77.85	0.26	0.04	310.53	A171	
A172	247.32	44.40	44.40	0.0098	1	0.010	1/2	63.20	-0.17	77.68	0.04	0.01	310.52	A172	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A173	247.37			0.0098	10	0.098	3/4	63.12		77.63	0.24	0.04	310.49	A173	
A174	247.43	16.40	16.40	0.0098	1	0.010	1/2	63.05	-0.06	77.57	0.04	0.00	310.48	A174	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A175	247.63			0.0098	9	0.088	3/4	62.81		77.37	0.21	0.04	310.44	A175	
A176	247.63	38.50	38.50	0.0098	1	0.010	1/2	62.80	0.00	77.37	0.04	0.01	310.43	A176	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A177	247.70			0.0098	8	0.079	3/4	62.73		77.30	0.19	0.01	310.43	A177	
A178	247.76	17.00	17.00	0.0098	1	0.010	1/2	62.67	-0.06	77.24	0.04	0.00	310.43	A178	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A179	247.92			0.0098	7	0.069	3/4	62.49		77.08	0.17	0.02	310.41	A179	
A180	247.83	35.50	35.50	0.0098	1	0.010	1/2	62.57	0.08	77.17	0.04	0.01	310.40	A180	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A181	247.98			0.0098	6	0.059	3/4	62.43		77.02	0.14	0.01	310.40	A181	
A182	247.95	12.00	12.00	0.0098	1	0.010	1/2	62.45	0.02	77.05	0.04	0.00	310.40	A182	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A183	248.06			0.0098	5	0.049	3/4	62.33		76.94	0.12	0.01	310.39	A183	
A184	248.09	31.00	31.00	0.0098	1	0.010	1/2	62.29	-0.03	76.91	0.04	0.01	310.39	A184	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A185	248.17			0.0098	4	0.039	3/4	62.22		76.83	0.10	0.01	310.39	A185	
A186	248.22	17.00	17.00	0.0098	1	0.010	1/2	62.17	-0.05	76.78	0.04	0.00	310.38	A186	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A187	248.48			0.0098	3	0.029	3/4	61.90		76.52	0.07	0.01	310.38	A187	
A188	248.61	23.20	23.20	0.0098	1	0.010	1/2	61.76	-0.13	76.39	0.04	0.01	310.37	A188	
PUNTO	COTA	LONGITUD	LONGITUD	Q UNIT.	N° PILETAS	CAUDAL	DIAMET.	PRS DIN.	DESNIVEL	PRS ESTAT.	VELOCID.	Hf	NIV PIEZ	PUNTO	OBS
	m.s.n.m.	m.	ACUM (m)	l/seg.	POR SERVIR	l/seg.	Pulg.	m.c.a.		m.c.a.	m/s	m.	m.s.n.m.		
A189	259.62			0.0098	2	0.020	3/4	50.65		65.38	0.05	0.10	310.28	A189	
A190	264.35	316.70	316.70	0.0098	1	0.010	1/2	45.85	-4.73	60.65	0.04	0.08	310.20	A190	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A189	259.62			0.0098	2	0.020	3/4	50.65		65.38	0.05	0.10	310.28	A189	
A191	257.18	229.20	229.20	0.0098	1	0.010	1/2	53.04	2.44	67.82	0.04	0.06	310.22	A191	

DOMICILIARIAS (RAMAL A198 - A199)

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A199	250.68			0.0098	2	0.020	3/4	58.45		74.32	0.05	0.02	309.12	A199	
A200	251.30	30.00	30.00	0.0098	1	0.010	1/2	57.81	-0.63	73.70	0.04	0.01	309.12	A200	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A199	250.68			0.0098	2	0.020	3/4	58.45		74.32	0.05	0.02	309.12	A199	
A201	246.45	262.60	262.60	0.0098	1	0.010	1/2	62.61	4.23	78.55	0.04	0.06	309.06	A201	

DOMICILIARIAS (RAMAL A204 - A205)

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A205	248.81			0.0098	2	0.020	3/4	60.08		76.19	0.05	0.02	308.89	A205	
A206	248.91	8.00	8.00	0.0098	1	0.010	1/2	59.98	-0.10	76.09	0.04	0.00	308.89	A206	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A205	248.81			0.0098	2	0.020	3/4	60.08		76.19	0.05	0.02	308.89	A205	
A207	250.67	57.00	57.00	0.0098	1	0.010	1/2	58.20	-1.86	74.33	0.04	0.01	308.87	A207	

DOMICILIARIAS (RAMAL A208 - A213)

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A209	250.53			0.0098	4	0.039	3/4	58.31		74.47	0.10	0.05	308.84	A209	
A210	251.22	12.00	12.00	0.0098	1	0.010	1/2	57.61	-0.69	73.78	0.04	0.00	308.83	A210	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A211	251.81			0.0098	3	0.029	3/4	56.94		73.19	0.07	0.08	308.76	A211	
A212	252.16	18.00	18.00	0.0098	1	0.010	1/2	56.60	-0.34	72.84	0.04	0.00	308.75	A212	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A213	252.17			0.0098	2	0.020	3/4	56.59		72.83	0.05	0.00	308.75	A213	
A214	252.19	26.80	26.80	0.0098	1	0.010	1/2	56.55	-0.03	72.81	0.04	0.01	308.75	A214	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A213	252.17			0.0098	2	0.020	3/4	56.59		72.83	0.05	0.00	308.75	A213	
A215	252.29	18.00	18.00	0.0098	1	0.010	1/2	56.46	-0.12	72.71	0.04	0.00	308.75	A215	

DOMICILIARIAS (RAMAL A157 -A293)

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A221	251.34			0.0098	40	0.393	1	60.15		73.66	0.58	0.12	311.49	A221	
A222	251.28	30.00	30.00	0.0098	1	0.010	1/2	60.20	0.06	73.72	0.04	0.01	311.48	A222	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A223	238.22			0.0098	39	0.383	1	58.78		86.78	0.56	14.49	297.00	A223	
A224	237.31	17.00	17.00	0.0098	1	0.010	1/2	59.69	0.92	87.69	0.04	0.00	296.99	A224	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A225	238.22			0.0098	38	0.373	1	58.14		86.78	0.55	0.64	296.36	A225	

A226	237.69	23.00	23.00	0.0098	1	0.010	1/2	58.67	0.53	87.31	0.04	0.01	296.36	A226	
PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A263	237.60			0.0098	19	0.187	1	56.87		87.40	0.27	0.43	294.47	A263	
A264	235.88	40.00	40.00	0.0098	1	0.010	1/2	58.58	1.72	89.12	0.04	0.01	294.46	A264	
PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A265	236.59			0.0098	18	0.177	1	57.80		88.41	0.26	0.07	294.40	A265	
A266	235.94	13.00	13.00	0.0098	1	0.010	1/2	58.46	0.66	89.06	0.04	0.00	294.40	A266	
PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A279	237.00			0.0098	10	0.098	1	57.21		92.91	0.14	0.06	294.21	A279	
A280	236.71	15.45	15.45	0.0098	1	0.010	1/2	57.50	0.29	93.20	0.04	0.00	294.21	A280	
PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A281	236.96			0.0098	9	0.088	3/4	56.96		88.04	0.21	0.29	293.92	A281	
A282	235.75	7.00	7.00	0.0098	1	0.010	1/2	58.17	1.21	89.25	0.04	0.00	293.92	A282	
PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A283	235.14			0.0098	8	0.079	3/4	58.15		89.86	0.19	0.63	293.29	A283	
A284	234.75	35.00	35.00	0.0098	1	0.010	1/2	58.52	0.38	90.25	0.04	0.01	293.28	A284	
PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A285	235.20			0.0098	7	0.069	3/4	57.98		89.80	0.17	0.11	293.18	A285	
A286	234.45	91.40	91.40	0.0098	1	0.010	1/2	58.71	0.76	90.55	0.04	0.02	293.16	A286	
PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A287	234.70			0.0098	6	0.059	3/4	58.45		90.30	0.14	0.03	293.15	A287	
A288	234.35	26.30	26.30	0.0098	1	0.010	1/2	58.80	0.35	90.65	0.04	0.01	293.15	A288	
PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A289	228.54			0.0098	5	0.049	3/4	64.46		96.46	0.12	0.15	293.01	A289	
A290	228.07	15.00	15.00	0.0098	1	0.010	1/2	64.93	0.47	96.93	0.04	0.00	293.00	A290	
PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A291	226.13			0.0098	4	0.039	3/4	66.81		98.88	0.10	0.07	292.93	A291	
A292	226.33	14.00	14.00	0.0098	1	0.010	1/2	66.60	-0.20	98.67	0.04	0.00	292.93	A292	
PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A293	224.10			0.0098	3	0.029	3/4	68.79		100.90	0.07	0.04	292.89	A293	
A294	223.77	30.00	30.00	0.0098	1	0.010	1/2	69.11	0.33	101.23	0.04	0.01	292.88	A294	
PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A293	224.10			0.0098	3	0.029	3/4	68.79		100.90	0.07	0.04	292.89	A293	
A295	222.35	75.00	75.00	0.0098	1	0.010	1/2	70.52	1.75	102.65	0.04	0.02	292.87	A295	
PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A293	224.10			0.0098	3	0.029	3/4	68.79		100.90	0.07	0.04	292.89	A293	
A296	224.15	3.00	3.00	0.0098	1	0.010	1/2	68.74	-0.05	100.85	0.04	0.00	292.89	A296	

DOMICILIARIAS (RAMAL A227 - A260)

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A228	236.35			0.0098	18	0.177	3/4	57.67		88.65	0.43	0.88	294.02	A228	
A229	235.90	13.00	13.00	0.0098	1	0.010	1/2	58.12	0.45	89.10	0.04	0.00	294.02	A229	
A230	233.53			0.0098	17	0.167	3/4	53.36		90.22	0.41	5.89	288.14	A230	
A231	234.79	13.50	13.50	0.0098	1	0.010	1/2	53.34	-0.01	90.21	0.04	0.00	288.13	A231	
A232	233.48	14.00	14.00	0.0098	16	0.157	3/4	53.16	0.06	91.52	0.38	1.50	286.64	A232	
A233	233.48	14.00	14.00	0.0098	1	0.010	1/2	53.16	0.06	91.52	0.04	0.00	286.64	A233	
A244	231.72			0.0098	10	0.098	3/4	53.92		93.28	0.24	0.53	285.63	A244	
A245	230.08	28.00	28.00	0.0098	1	0.010	1/2	55.55	1.63	94.92	0.04	0.01	285.63	A245	
A246	230.67			0.0098	9	0.088	3/4	55.50		91.91	0.21	0.47	286.17	A246	
A247	230.33	16.00	16.00	0.0098	1	0.010	1/2	55.84	0.34	92.24	0.04	0.00	286.16	A247	
A248	230.37			0.0098	8	0.079	3/4	54.62		94.63	0.19	0.06	284.99	A248	
A249	230.50	11.00	11.00	0.0098	1	0.010	1/2	54.49	-0.13	94.50	0.04	0.00	284.98	A249	
A250	224.60			0.0098	7	0.069	3/4	59.40		100.40	0.17	0.99	284.00	A250	
A251	224.71	10.00	10.00	0.0098	1	0.010	1/2	59.28	-0.12	100.28	0.04	0.00	284.00	A251	
A252	219.19			0.0098	6	0.059	3/4	64.50		105.81	0.14	0.31	283.68	A252	
A253	218.54	21.00	21.00	0.0098	1	0.010	1/2	65.14	0.65	106.46	0.04	0.01	283.68	A253	
A254	219.31			0.0098	5	0.049	3/4	64.27		105.69	0.12	0.10	283.59	A254	
A255	219.39	10.00	10.00	0.0098	1	0.010	1/2	64.19	-0.08	105.61	0.04	0.00	283.59	A255	
A256	218.21			0.0098	4	0.039	3/4	65.20		106.79	0.10	0.17	283.41	A256	
A257	218.52	14.50	14.50	0.0098	1	0.010	1/2	64.89	-0.31	106.48	0.04	0.00	283.41	A257	
A258	219.09			0.0098	3	0.029	3/4	64.28		105.91	0.07	0.05	283.37	A258	
A259	218.94	16.50	16.50	0.0098	1	0.010	1/2	64.42	0.15	106.06	0.04	0.00	283.36	A259	
A260	219.09			0.0098	2	0.020	3/4	64.24		105.62	0.05	0.03	283.33	A260	
A261	218.94	9.00	9.00	0.0098	1	0.010	1/2	64.39	0.15	105.77	0.04	0.00	283.33	A261	
A260	219.38			0.0098	2	0.020	3/4	63.95		105.62	0.05	0.03	283.33	A260	

A262	219.67	37.00	37.00	0.0098	1	0.010	1/2	63.65	-0.30	105.33	0.04	0.01	283.32	A262	
------	--------	-------	-------	--------	---	-------	-----	-------	-------	--------	------	------	--------	------	--

DOMICILIARIAS (RAMAL A234 - A241)

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A235	230.49			0.0098	5	0.049	3/4	55.63		94.51	0.12	0.05	286.12	A235	
A236	228.40	43.00	43.00	0.0098	1	0.010	1/2	57.71	2.09	96.60	0.04	0.01	286.11	A236	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A237	229.82			0.0098	4	0.039	3/4	56.28		95.18	0.10	0.02	286.09	A237	
A238	228.48	33.00	33.00	0.0098	1	0.010	1/2	57.61	1.34	96.52	0.04	0.01	286.09	A238	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A239	229.52			0.0098	3	0.029	3/4	56.57		95.48	0.07	0.01	286.08	A239	
A240	228.66	16.00	16.00	0.0098	1	0.010	1/2	57.42	0.85	96.34	0.04	0.00	286.08	A240	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A241	229.05			0.0098	2	0.020	3/4	57.03		95.95	0.05	0.01	286.08	A241	
A242	228.84	7.00	7.00	0.0098	1	0.010	1/2	57.24	0.21	96.16	0.04	0.00	286.08	A242	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A241	229.05			0.0098	2	0.020	3/4	57.03		95.95	0.05	0.01	286.08	A241	
A243	229.06	34.35	34.35	0.0098	1	0.010	1/2	57.01	-0.01	95.94	0.04	0.01	286.07	A243	

DOMICILIARIAS (RAMAL A267 - A276)

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A268	231.79			0.0098	7	0.069	3/4	61.10		93.21	0.17	1.38	292.89	A268	
A269	232.09	15.00	15.00	0.0098	1	0.010	1/2	60.80	-0.30	92.91	0.04	0.00	292.89	A269	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A270	232.46			0.0098	6	0.059	3/4	60.34		92.54	0.14	0.08	292.80	A270	
A271	232.05	11.00	11.00	0.0098	1	0.010	1/2	60.75	0.41	92.95	0.04	0.00	292.80	A271	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A272	232.89			0.0098	5	0.049	3/4	59.87		92.11	0.12	0.05	292.75	A272	
A273	232.59	10.00	10.00	0.0098	1	0.010	1/2	60.16	0.30	92.41	0.04	0.00	292.75	A273	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A274	232.77			0.0098	4	0.039	3/4	59.54		92.23	0.10	0.44	292.32	A274	
A275	233.67	43.45	43.45	0.0098	1	0.010	1/2	58.64	-0.89	91.33	0.04	0.01	292.30	A275	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A276	232.19			0.0098	3	0.029	3/4	60.09		92.81	0.07	0.03	292.28	A276	
A277	232.60	18.00	18.00	0.0098	1	0.010	1/2	59.68	-0.41	92.40	0.04	0.00	292.28	A277	

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	DESNIVEL	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO	OBS
A276	232.19			0.0098	3	0.029	3/4	60.09		92.81	0.07	0.03	292.28	A276	
A278	231.19	31.00	31.00	0.0098	1	0.010	1/2	61.08	1.00	93.81	0.04	0.01	292.28	A278	

4.2.8. Dimensionamiento de un Reservorio Circular (v=30 m3)

Periodo de Diseño	20	años
Coefficiente de Crecimiento Anual	20.00	%
N° de Familias	145	Fam.
N° Personas/familia	5.0	Per.
Porcentaje de pérdidas consideradas de agua	10%	

Población Actual	725	Hab.
Población Futura	$Pf=Pa \times (1+(tc \times n)/100)$	1015 Hab.

N° de conexiones Proyectadas	145	und
Dotación lt/p/día	90	l/per/día
Coefficiente de Variación Diaria (K1)	1.3	
Coefficiente de Variación Horaria (K2)	2.0	
Consumo promedio	1.057	l/seg.
Caudal promedio	$Cp/(1-\%pf)$	1.175 l/seg.
Caudal Máximo Diario	1.527	l/seg.
Caudal Máx. Horario	2.350	l/seg.

Volumen de Reservorio Predimensionado	25.375	m3
Volumen de Reservorio Adoptado	30.000	m3

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR (V = 30 m3)

VOLUMEN DE RESERVORIO: 30 m3

A). DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE

DESCRIPCION	VALOR
Diámetro predimensionado de tanque (m)	4.95
Altura predimensionada de agua en el tanque	1.75
Diámetro interior adoptado	4.95
Altura de agua adoptada	1.65
Volumen resultante de reservorio (m3)	31.75
Chequeo de volumen resultante	OK
Borde libre	0.45

B). DISEÑO DE PAREDES

DESCRIPCION	VALOR
Fuerza de tensión - Anillo inferior (Kg)	7,579.69
Fuerza de tensión - Anillo superior (Kg)	1,684.55
Resistencia del C° a usar (Kg/cm2)	210
Resistencia del C° a la tracción	13.82
Espesor de pared predimensionado en cm.	3.32
Espesor de pared adoptado (cms)	17
Superficie del concreto	324.04
Chequeo del espesor de pared adoptado	OK
Esfuerzo de trabajo del acero fs	1890.00
ANILLO INFERIOR	
Diametro de varilla a utilizar	3/8
Area de la varilla a utilizar	0.71
Area de acero del anillo inferior Asi (cm2)	4.01
Espaciamiento predimensionado (cms)	14.61
Espaciamiento máximo (cms)	34.00
Espaciamiento adoptado	30.00
ANILLO SUPERIOR	
Diametro de varilla a utilizar	3/8
Area de la varilla a utilizar	0.71
Area de acero del anillo superior Ass(cm2)	0.89
Espaciamiento predimensionado (cms)	65.72
Espaciamiento máximo (cms)	34.00
Espaciamiento adoptado (cms)	30.00
REFUERZO VERTICAL.-	
CUANTIA DE DISEÑO =	0.0033
Area del acero vertical (cm2)	5.61
Diametro de varilla a utilizar	3/8
Area de la varilla a utilizar	0.71
Espaciamiento de las varillas verticales	12.66
Espaciamiento adoptado (cms)	30.00

Nota:

En los muros, es conveniente que el espaciamiento del acero anular no supere los 12.5 cm en el tercio inferior, y los 20 cm en el resto de la altura, ya que la mayor dispersion de las barras previene la fisuración.

C). DISEÑO DEL TECHO DEL TANQUE

DESCRIPCION	VALOR
PREDIMENSIONAMIENTO DE ESPESOR DE LOSA	
NO DEBE SER INFERIOR A:	12.13
Valor mínimo de espesor de losa	13.26
Valor máximo de espesor de losa	15.10
Valor predimensionado de espesor de losa	14.18
Espesor adoptado	10.0
Carga muerta (Kg/m ²)	440.31
Carga viva (Kg/m²)	100
Carga última (Kg/m ²)	840.46
Momento actuante (Kg-m)	858.06
$I =$	8,333.33
Deflexión máxima actuante por flexión (cms)	2.75
Deflexión máxima permitida por flexión (cms)	3.63
Chequeo del espesor por flexión	OK
Carga cortante (Kg)	2,392.17
CANTO EFECTIVO 01 =	
CUNT.MAX=	0.02
d_1 (cms) =	4.19
RECUB d' =	2.5
d_2 (cms)=	7.50
CALCULO DEL CANTO EFECTIVO =	
d (cms)=	7.50
Cortante Actuante Nominal (Kg/m ²) =	2,319.68
Esfuerzo cortante (Kg/cm ²) =	3.64
Esfuerzo cortante crítico (Kg/cm ²) =	7.68
Chequeo de espesor por corte	OK
CALCULO DEL AREA DE ACERO ($A_s =$)	
$a =$	0.75
Diámetro de la varilla a utilizar	3/8
Area de la varilla a utilizar	0.71
$f_y =$	4,200
CALCULO DE a EL MAS REAL =	0.75
CALCULO DE AREA DE ACERO =	3.19
Acero mínimo por tracción (cm ²)	2.50
Espaciamiento predimensionado de varillas	22
Espaciamiento máximo de varillas	40
Espaciamiento adoptado	40.00
Espaciamiento máximo de varillas	400
Espaciamiento adoptado	40.00

D). DISEÑO DEL CIMIENTO CORRIDO DE LA PARED DEL TANQUE:

DESCRIPCION	VALOR
Ancho de vereda de protección (m)	0.8
METRADO DE CARGAS. -	
-	6.89
Carga muerta (Kg/m.l.)	838.20
Carga viva (Kg/m.l.)	0.00
CARGA TOTAL =	1,257.30
Capacidad portante del terreno (Kg/cm2)	0.86
Ancho predimensionado de cimiento (m)	0.17
Ancho mínimo de cimiento (m)	0.30
Ancho adoptado de cimiento (m)	0.50
Peralte del cimiento (m)	0.17
EL PERALTE MINIMO SERA =	
Esfuerzo cortante Kg/cm2	12.32
Peralte predimensionado	32.71
Peralte adoptado (cms)	50
Diámetro de la varilla a utilizar	3/8
Area de la varilla a utilizar	0.71
Area de acero con cuantía mínima	13.33
Distribución de acero de cimiento (cms)	5.33
Espaciamiento adoptado	0.20
Acero por temperatura	3.60
Diámetro de la varilla a utilizar	3/8
Area de la varilla a utilizar	0.71
Distribución del acero por temperatura (cms)	45
Espaciamiento adoptado	30

E). DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO:

DESCRIPCION	VALOR
Espeor de losa (>=espeor de muro)	30.00
Area de acero mínimo (cm2)	9.90
Varilla a utilizar	3/8
Distribución predimensionada (cms)	7.17
Distribución máxima (cms)	90
Distribución calculada (cms)	7.17
Distribución adoptada (cms)	30

RESUMEN DE DISEÑO RESERVORIO CILINDRICO				VOL.=	30 m3
ALTURA NETA TANQUE(AGUA UTIL)	=	1.65 m.	ESP. LOSA DE TECHO	=	10.00 cms.
ALTURA TOTAL SIN LOSA TECHO	=	2.10 m.	ESP. LOSA DE FONDO	=	30.00 cms.
ALTURA TOTAL RESERVORIO	=	2.20 m.	CIMIENTO ANCHO	=	0.50 m.
DIAMETRO INTERIOR	=	4.95 m.	CIMIENTO ALTURA	=	50.00 cms.
ESPESOR DE PARED TANQUE	=	0.17 m.	VOLADIZO DE PROTECCION	=	0.8 m.
AREA DE ACERO HORIZ. EN PARED Fe	3/8	SE UTILIZARA	0.300		
AREA DE ACERO VERT. EN PARED Fe	3/8	SE UTILIZARA 1 Fe @	0.30	m.	
As = TECHO DEL TANQUE Fe	3/8	SE UTILIZARA 1 Fe @	0.40	AMBOS SENTIDOS	
As = EN CIMIENTO DEL TANQUE	3/8	SE UTILIZARA 1 Fe @	0.00	m.	
Ast CIMIENTO (Contracción y Temp.) =	3/8	SE UTILIZARA 1 Fe @	0.30	m.	
As = LOSA DE FONDO	3/8	SE UTILIZARA 1 Fe @	0.30	AMBOS SENTIDOS	

4.2.9. Selección y diseño de UBS:

Para seleccionar el diseño del Biodigestor nos basamos en los criterios de selección dados por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, tomando en cuenta que la dotación que tenemos es del 90l/hab.día y una densidad 5 habitantes por vivienda por lo que en la Tabla N° 04 escogemos el biodigestor de capacidad de 600L dado que la dotación es de 90l/hab.día y su densidad está por debajo de los 7 habitantes por vivienda.

4.2.9.1. Diseño del UBS con arrastre hidráulico con Pozo de Absorción.

Para el diseño de la Unidad Básica de Saneamiento tenemos los siguientes componentes: Caseta de UBS que viene hacer el baño completo, biodigestor, cámara de lodos, caja de registro, caja de distribución de caudal y pozo de absorción.

4.2.9.2. Caseta de UBS:

- **Baño completo**

Debe incluir, un aparato sanitario, ducha y un lavatorio, debe tener como medidas mínimas interiores de 1.80 m x 1.80 m, con una altura mínima no menos a 2.15 m en sus cuatro paredes, debe estar ventilada, iluminada y con facilidad de limpieza. Debe tener una losa de concreto con un espesor de 0.10 m y en la parte de la ducha debe aplicarse un material impermeable para evitar filtraciones de agua. Alrededor de la caseta debe construirse una vereda de una distancia de 1 m con un espesor de 0.30 m

- **Tubería de Ventilación**

Se instala una tubería de 2" de PVC, el cual se coloca sobre la tubería que conecta el inodoro y el biodigestor, para que elimine los gases que se producen en el sistema.

- **Red de recolección**

Es la tubería que conecta el inodoro con el biodigestor, esta debe ser de un diámetro de 4" de PVC con una pendiente de 1% para que permita el arrastre de aguas residuales.

- **Caja de Registro**

Es un conector que nos permite acceder a inspeccionar la tubería de desagüe la cual se encuentra entre la caseta y el biodigestor, cuyas dimensiones son 0.50 m de ancho, 0.80 m de largo y 0.80 de profundidad.

4.2.9.3. Biodigestor

Para el diseño del biodigestor se considera un biodigestor de 600L para la atención de 5 usuarios por vivienda.

Datos:

Dotación (D)	90	l/hab. d
Densidad (P)	5	hab/viv
Caudal de Aporte Unitario (Qr)	72	l/dia
Tiempo de Remoción de Lodos (N)	1	l/dia
% de contribución al desagüe	80%	

Periodo de Retención	$Pr=1.5-0.3*\log(P*Qa)$	17.59 horas	NTP. I.S. 020
Volumen requerido de Sedimentación	$Vs=10^{-3}(P*Qa)*Pr$	0.26	m ³
Volumen de Digestión y Almacenamiento de Lodos	$Vl=70*10^{-3}*P*N$	0.35	m ³

Volumen Requerido de tanque séptico mejorado V_{s+Vl} **0.61** m³

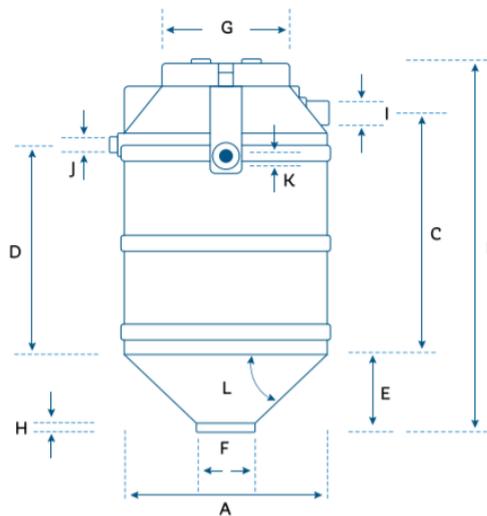
Capacidad de Tanque Séptico Mejorado seleccionado **600-750 L**

DATOS TANQUE SEPTICO MEJORADO

Temperatura Promedio 30.0 °C
 Tiempo de Remoción de Lodos N 1 vez / año
 Altura Total de Tanque Séptico Mejorado B 1.63 m
 Diámetro A 0.88 m
 Volumen de Cono 0.18 m³
 Área de Tanque Séptico Mejorado Ar 0.61 m²

DIMENSIONES (METROS)					
Capacidad	A	B	C	D	E
600 l.	0.88	1.63	1.07	0.96	0.36

- A: diámetro
- B: altura
- I: Ingreso 4"
- K: Salida 2"
- J: Salida de lodos 2"



4.2.9.4. Selección y diseño de Cámara de Lodos:

Teniendo en cuenta que la capacidad del biodigestor es de 600L y teniendo en cuenta la Tabla N° 06, la capacidad de lodos a evacuar de dicho biodigestor será de 100L, por lo cual la Cámara de lodos será de dicha capacidad con un material de polietileno de alta densidad (HDPE)

que tiene como finalidad recibir y almacenar todos los lodos tratados por parte del biodigestor.

4.2.9.5. Diseño de Pozo de Percolación:

Para la infiltración de las aguas residuales provenientes del biodigestor se eligió pozo de absorción por los datos siguientes obtenidos:

Tasa promedio de infiltración: 4.17 min/cm (Según estudio de Test de Percolación)

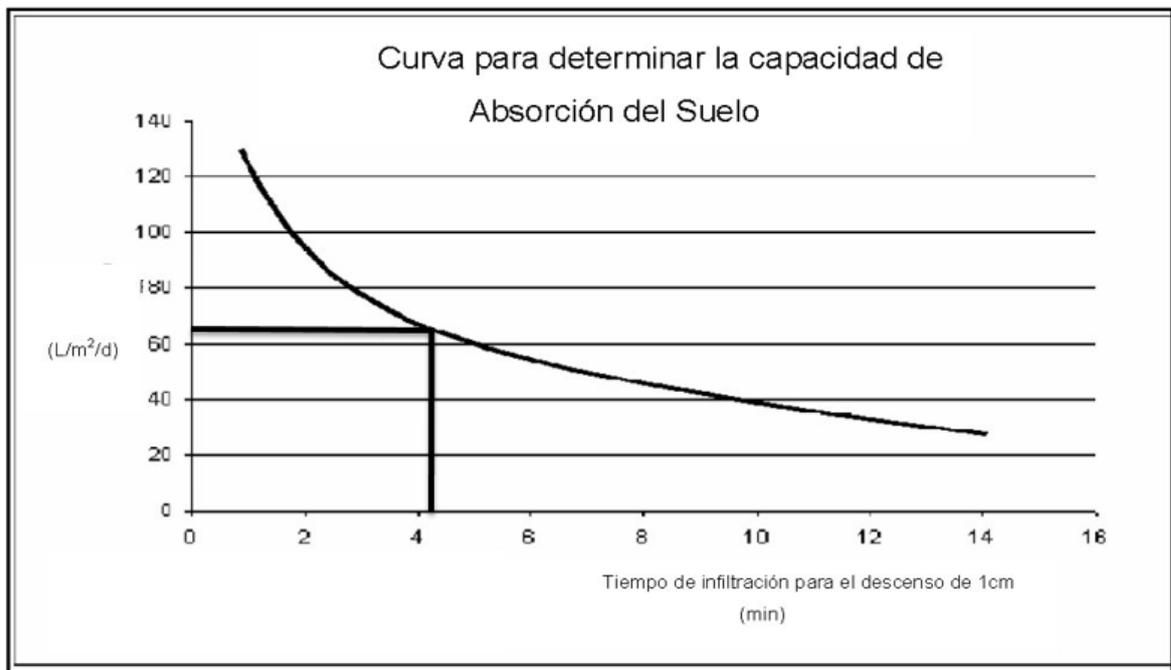


Figura N° 16: Capacidad de Absorción del suelo.

Capacidad de absorción del suelo: $R = 67.70 \text{ l/m}^2.\text{dia}$

Ahora realizaremos el dimensionamiento del pozo de adsorción.

El caudal de contribución de desagüe del tanque es:

$$Q = D \times P \times 80\%$$

Donde:

D: Dotación = 90 l/hab.día

P: Densidad = 5

80% = Porcentaje de contribución al desagüe

$$Q = 90 \times 5 \times 80\% = 360 \text{ L/día}$$

Calculamos el área de infiltración requerida:

$$A = Q / R = 360 / 67.70 = 5.32 \text{ m}^2$$

Para el pozo de percolación vamos a asumir un diámetro (D) de 1.00 m, para calcular la profundidad del fondo de tubería proveniente del biodigestor al fondo del pozo será:

$$P = \frac{A}{\pi \times D}$$

$$P = \frac{5.32}{\pi \times 1.00} = 1.70 \text{ m}$$

$$P = 1.70 \text{ m} \approx 2.00 \text{ m}$$

La dimensión del pozo de absorción será de 2.00 m de profundidad, y con un diámetro de 1.00 m.

Este pozo de absorción será formado por muros de mampostería compuesta por ladrillo comunes, dichas juntas no deben ser mayor a 1cm de espesor, la distancia del muro al terreno natural debe ser como mínimo 10cm el cual se rellenará con piedra chancada de 2.5cm de diámetro, y en el fondo del pozo de absorción deberá rellenarse con piedra chancada de 1.5 cm de espesor para su infiltración.

5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. CONCLUSIONES

- Se realizó el levantamiento topográfico sin ninguna dificultad, se obtuvieron como resultados las alturas del terreno (cotas) y así poder emplearlo al momento del diseño para el abastecimiento de agua potable y el UBS.

- El estudio de suelo se hizo con la ejecución de hacer tres calicatas en el área de estudio, donde se sacaron muestras e hicieron ensayos en laboratorio, obteniendo como resultados lo siguiente:
- Para el diseño de Cimentación para Muros de Contención se recomienda emplear el Q_{adm} : 0.78 Kg/cm² para la cimentación rectangular de 1.50 m x 4.00 m.
- El test de Percolación ha indicado 4.17 / 1 cm. Por lo cual es suelo es óptimo para estructuras de filtración.
- Para el diseño del sistema de agua potable tuvimos que hacer cálculos aritméticos para las siguientes operaciones:
- La población futura nos da como resultados 1015 habitantes y teniendo una dotación 1.18 lit/seg, Para la línea de impulsión obtuvimos un caudal 4.6 lit/seg y una potencia de bomba de 15 HP.
- Para la clarificación se necesita 377 gr de cloro al día para que pueda cumplir, el predimensionamiento del reservorio es de 30 m³.
- Para el diseño del UBS se obtuvo que la capacidad del tanque séptico mejorado es 600 L y tendrá un mantenimiento cada año para la remoción de lodo.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se debe tomar en cuenta efectuar 3 mantenimientos generales a los reservorios en el año para así impedir contaminaciones, por otro lado, se debería conservar elementos que purguen el agua y de este modo evitar la creación de microorganismos que afecten las características del agua.
- Ejecutar capacitaciones a la ciudadanía sobre el uso adecuado del sistema de alcantarillado con la implementación de los

biodigestores, pudiendo así evitar fallas en el proceso de su funcionamiento por la falta de conocimiento y podamos impedir un colapso en el futuro.

- Se recomienda que en el sistema de agua potable y el UBS se debe emplear material de buena calidad, así como las tuberías y accesorios con el fin de mejorar la prestación de servicio, la eficiencia y el costo operacional.
- La importancia de efectuar un ensayo piloto y así poder observar el proceso de adaptación cuando se realice alguno de estos sistemas debido a que no es muy común en la vida cotidiana de las personas; el proceso del funcionamiento sanitarios se basara mediante la misma población para que así tenga presente el sistema y a su vez garantice la adecuada utilización con la finalidad que esta alternativa sea aceptada para las personas beneficiarias.

6. ANEXOS

6.1. Referencias bibliográficas

- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2018) “Norma técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural”.
- Ministerio de Economía y Finanzas (2011) “Saneamiento Básico, guía para la formulación de proyectos de inversión exitosos”.
- Agüero Pittman, Roger (1997) “Agua potable para poblaciones rurales: sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento”.
- Ávila, C., & Villegas, S., R.2020 “Diseño del Sistema de agua Potable e Instalación de UBS en el Caserío de Casumaca, Sánchez Carrión – La Libertad”.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50811?show=fullv>

- Moreno, J. R. 2018 "Estudio comparativo de las Unidades Básicas de Saneamiento de arrastre Hidráulico con Biodigestor y Sanitario Ecológico seco en el caserío de Retambo, Distrito de Quiruvilca, Santiago de Chuco".
<https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/11204>
- Delgado, C., & Falcon, J., R. 2019 "Evaluación del Abastecimiento de Agua Potable para Gestionar Adecuadamente la Demanda Poblacional utilizando la Metodología Siras 2010 en la Ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú".
<https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5195/delgado-falc%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pérez, D., R. 2020 "Diseño de la Red de Distribución de Agua Potable para Disminuir las Brechas de Acceso por la Red Pública en el Centro Poblado de la Primera Etapa de la Zona "B" de Huarangal del Distrito de Lurín, Lima".
<https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/7018>
- Velastegui, R., R. 2015 "Las aguas servidas y su influencia en la Condición Sanitarias de los moradores del recinto nuevo Paraíso de la Parroquia Lumbaqui, Cantón Gonzalo Pizarro, Provincia de Sucumbíos".
<http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/15180>
- Ampie, D., & Masis, A., R. 2017 "Propuesta de Diseño Hidráulico a nivel de pre factibilidad de sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico de la comunidad Paso real, Municipio de Jinotepe, departamento de Carazo" (Ampie y Masis, 2017)
<https://repositorio.unan.edu.ni/3665/>
- RPP Noticias (2020) Recuperado de
<https://rpp.pe/politica/elecciones/elecciones-2021-la-promesa-del-agua-para-todos-y-el-problema-de-acceso-que-todavia-no-tiene-solucion-el-poder-en-tus-manos-noticia-1307412>

6.2. FORMATO DE ENCUESTA

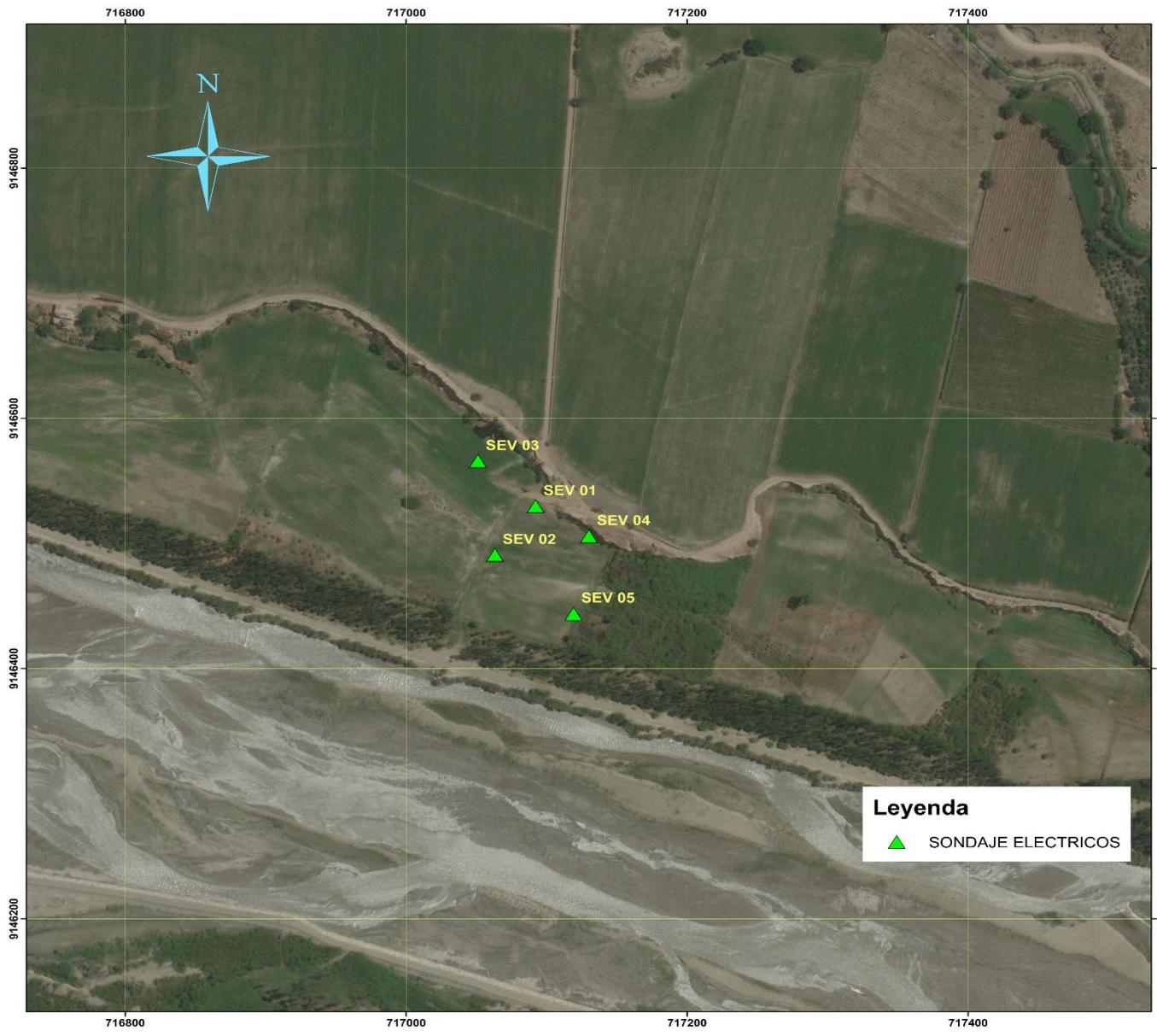
RELACION DE BENEFICIARIOS

CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO CON BIODIGESTORES, EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO, ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE - PROVINCIA ASCOPE – LA LIBERTAD”.

ITEM	APELLIDOS		NOMBRES	DNI	MIEMBROS POR FAMILIA
	PATERNO	MATERNO			
1.- SECTOR SAN ANTONIO					
1	Asto	Verástegui	Ronal José	40995663	5
2	Asto	Verástegui	Jorge Luis	43425919	5
3	Alfaro	Medina	Santos	18825850	5
4	Asto	Chilón	Francisco Nicolás	28062315	5
5	Asto	Verástegui	Roy Adrian	42420113	5
6	Soto	Cabos	José Rosell	18890697	5
7	Torres	Alcántara	Segundo	18830142	5
8	Torres	Vásquez	María Alejandrina	18837227	5
9	Gongora	Paz	Saul	25315498	5
10	Tello	Torres	Teresa	26726812	5
11	Díaz	Estrada	Silvio	18826643	5
12	Rafaél	Amaya	Segundo Juan	27160454	5
13	Agreda	Gavidia	Pedro	43083970	5
14	Alarcón	León	Alejandro Lorgio	18893252	5
15	Agreda	Lopez	Leoncio	48719627	5
16	Velasquez	León	César Humberto	18824435	5
17	Mostacero	Cotrina	Henry	18903513	5
18	Ruiz	Cabellos	Juan	00074158	5
19	Mostacero	Saldaña	Wilson	27261167	5
20	Díaz	Estrada	Próspero Vidal	17888083	5
21	Navarrete	Mostacero	Edgardo Wilson	43166519	5
22	Perez	Requena	Joel	26958780	5
23	Amaya	Culquichicón	Alcides Gavino	21159929	5
24	León	Alcántara	Wilson	24160716	5
25	Risco	Saldaña	Manuel	17894134	5
26	Arrestegui	Alcántara	Olmedo	26643379	5
27	Torres	Vasquez	Saira Milagritos	70134869	5
28	Basilio	Sacramento	José Eulogio	18824016	5
29	Ruiz	Valdivieso	Nerida Margarita	43487442	5
30	Miyamoto	Saito	Julio	46280765	5
31	Basilio	Reyes	Agustín	18823730	5
32	Calderon	Martel	Gustavo	14359843	5
33	Basilio	Reyes	Rosa María	18828606	5
34	Zaavedra	Marreros	Benito	18854028	5
35	Tafur	Castillo Vda. De Basilio	Leonor	18823601	5
36	Cotrina	Alvitrez	Horacio Agustín	18826160	5
37	Perez	Requena	Tito Abel	47055028	5
38	Amaya	León	Hermógenes	18837400	5
39	Frias	Flores	Andrés Nicolás	44712463	5
40	Mendoza	Sanchez	Marco Antonio	15693241	5
41	Ruiz	Valdivieso	Humberto	27159868	5
42	Pretell	Plasencia	Nereida Margarita	43487442	5
43	Rojas	de Flores	Santos	18824736	5
44	Valiente	León	Irene Agustina	18825475	5
45	Culquichicón	Sagástegui	Segundo Aquilino	18824529	5
46	Cabos	Portilla	Wildor Amaro	27150803	5
47	De la rosa	Huaman	Fiorella	12459654	5
48	Huaripata	Chuquibriguel	Miguel	18823725	5
49	Lescano	Lozada Vda. De Ortíz	Amelia	18826204	5
50	Uriarte	Liñán	María Teresa	18820470	5
51	Miranda	Cáceres de Alarcón	Rosa Elvira	18827278	5
52	Casanova	Portilla	Alex	80303367	5
53	Alarcón	León	Ernesto Roller	42479112	5
54	Llerena	de Chávez	Elena Ruth	18825471	5
55	Guarníz	Cotrina	Royger	17983059	5
56	Pósito	Sare	Eduardo	18821799	5
57	Intor	Sánchez	José Pablo	26699625	5
58	Llerena	de Taboada	Graciela Betina	17879416	5
59	Ponce	Tantaléan	Faustino	18825297	5
60	Orbegoso	Zavaleta	Julio	18827132	5
61	Marín	Vigo	Antonio	18824354	5
62	Tisnado	Villena	Pedro	80302654	5
63	Rojas	de Flores	Santos	18824736	5
64	Medina	Florian	Roger	18840736	5
65	Díaz	Estrada	Nemecio	18826028	5
66	Guarníz	Aguilar	Santos Balbina	27148650	5
67	Vasquez	Daniel	Lucano	18843864	5
68	Aguilar	Ponce	Gerónimo	18825303	5
69	Centurión	Cosanatán	José Dolores	18826127	5

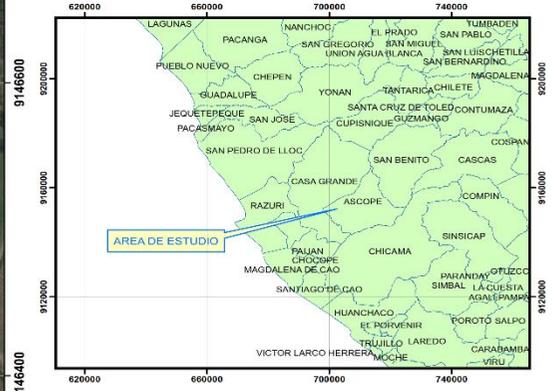
2. SECTOR LA CALERA					
70	Mendoza	Cotrina	Juan	18822347	5
71	Cusco	Amaya	Daniel	18826110	5
72	Charcape	Campos	Angélica	17905522	5
73	Díaz	de Navarrete	Celinda Isabel	18892439	5
74	Cosanotán	Rodríguez	Marco Eusebio	42999864	5
75	Samanillo	Trigoso	Juan Carlos	43449345	5
76	Cosanotán	Salazar	Roxana del Pilar	48307909	5
77	Cruzado	Velásquez	Mérida Soledad	18827276	5
78	Trujillo	de Casavalete	Rocio Maribel	18827604	5
79	Samanillo	Trigoso	Víctor Raúl	43277077	5
80	Pérez	Vera	Isabel Cristina	18890900	5
81	Viteri	Puertas	Eduardo	42536868	5
82	Viteri	Mantilla	Segundo Máximo	18824163	5
83	Villena	Castillo	Segundo	18826249	5
84	De la Cruz	Baca	Andrés Apóstol	18822078	5
85	Trigoso	Carmona de Samanillo	Rosa Néilda	18823655	5
86	Morales	Cabos	Isabel	36380004	5
87	León	Briceño	Yuliana Elizabeth	40127020	5
88	Medina	Torres	Carmen Verónica	40739952	5
89	Trigoso	Carmona de Díaz	Alicia Felipa	18822276	5
90	Samanillo	Trigoso	Jhony Horacio	41703608	5
91	Rosario	Castro	Llanos	80429841	5
92	María	Murga	Sanchez	18953514	5
93	Ascate	Morales	Anibal	18890609	5
94	Leiva	Cruzado	Robert	43674818	5
95	Centurión	Calvanapón	Eleuteria Enéilda	18822588	5
96	Flores	Vigo	Genaro	18820625	5
97	Calvanapón	Altamirano	Magno	18824070	5
98	Casanova	Alvarez	Agapito	18826243	5
99	Casanova	Portilla	Teresa Lucila	18891573	5
100	Medina	Cortez	María Melchora	18545714	5
101	Alarcón	Torres	Segundo	18821356	5
102	Santos	Sacramento	Agustin	18921672	5
103	Cosanotán	Rafael	Manuel Fabián	18823105	5
104	Cosanotán	Rodríguez	Elio Benigno	47060925	5
105	Cosanotán	Rodríguez	Marco Eusebio	42999864	5
106	Castillo	Trigoso	Huber	18892878	5
107	Muro	Arévalo	Gloria Amparo	18820580	5
108	Trujillo	Leiva	Sonia	42053813	5
3. SECTOR ARRIENDOS					
109	Pretell	Huado	Joel	18826587	5
110	Quintana	Basilio	César	18824861	5
111	Quintana	Basilio	Víctor Estuardo	18820026	5
112	Medina	Velásquez	Guillermo Alejandro	18824240	5
113	Cabrera	Quersola	José Antonio	18824752	5
114	Briceño	Cosanotán	Marta Soledad	18822520	5
115	Salazar	Briceño	Carmen Ricardina	18891896	5
116	Polo	Mendoza	María Magdalena	18824247	5
117	Briceño	Mendoza	Javier	18823706	5
118	León	Samanillo	Demetrio	29239730	5
119	Tantaléan	Camacho	Amelia Haydee	18892712	5
120	Vargas	Vidal	Porfirio Modesto	18824378	5
121	León	Samanillo	María Filomena	18822230	5
122	Risco	Basauri	Carlos Eduardo	18828782	5
123	Villalobos	Villena	Luis	18891373	5
124	Guarniz	Castillo	Nery Eliseo	18825832	5
125	Otiniano	Vásquez	Gerónima	18825079	5
126	Risco	Saldaña	Pedro Lucio	18825368	5
127	Díaz	Sagástegui	Oswaldo	18110727	5
128	Alarcón	León	José	18891726	5
129	Saucedo	Plasencia	Santos Guillermo	18825069	5
130	Uriol	Pichín	José Alindor	27160123	5
131	Risco	Saldaña	Jorge Luis	18824284	5
132	Ramírez	Samora	Juan	18822231	5
133	Dávila	Cusco	José Merardo	18892585	5
134	Narro	Méndez	Fredesvinda	18824699	5
135	Vásquez	Saldaña	Henry Daniel	18893292	5
136	Llanos	Briceño	Oscar Miguel	80246491	5
137	Briceño	Mendoza	Jesús Valerio	18820393	5
138	Basauri	Vda. De Risco	Teodocia Clotilde	18825662	5
139	Chalán	Chávez	Américo	18823171	5
140	Pérez	Gutiérrez	Andrés	18825090	5
141	Alfaro	de Ramírez	Nelly	18826260	5
142	Sandoval	Méndez	Segundo Pedro	18824015	5
143	Jave	Florián	Arturo	18826693	5
144	López	Uriol	Elsa	18824848	5
145	Cavero	Linares	Rosa	18825404	5

PLANOS



Leyenda

▲ SONDAJE ELECTRICOS

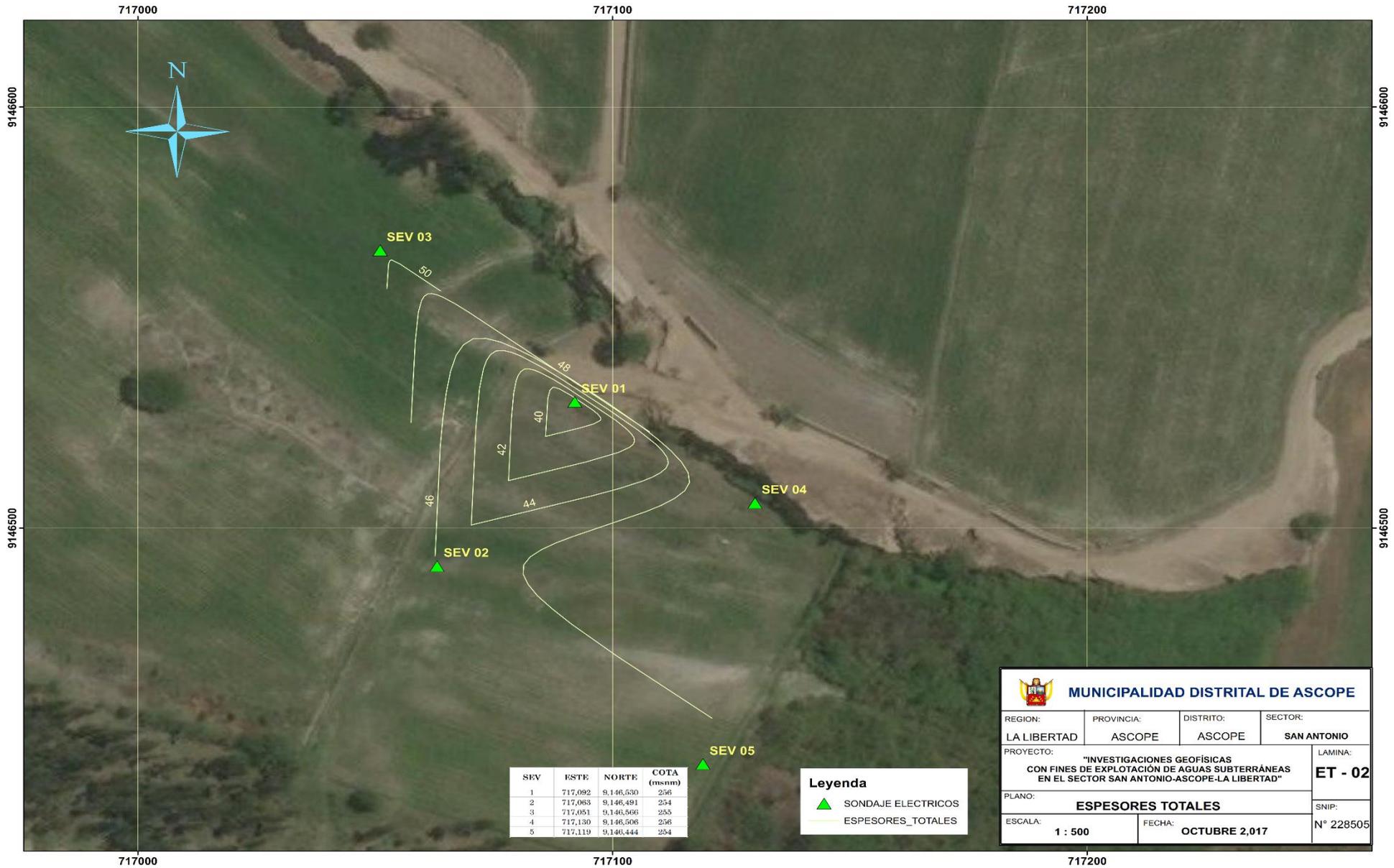


SEV	ESTE	NORTE	COTA (msnm)
1	717,092	9.146,530	256
2	717,063	9.146,191	254
3	717,051	9.146,566	255
4	717,130	9.146,506	256
5	717,119	9.146,444	254

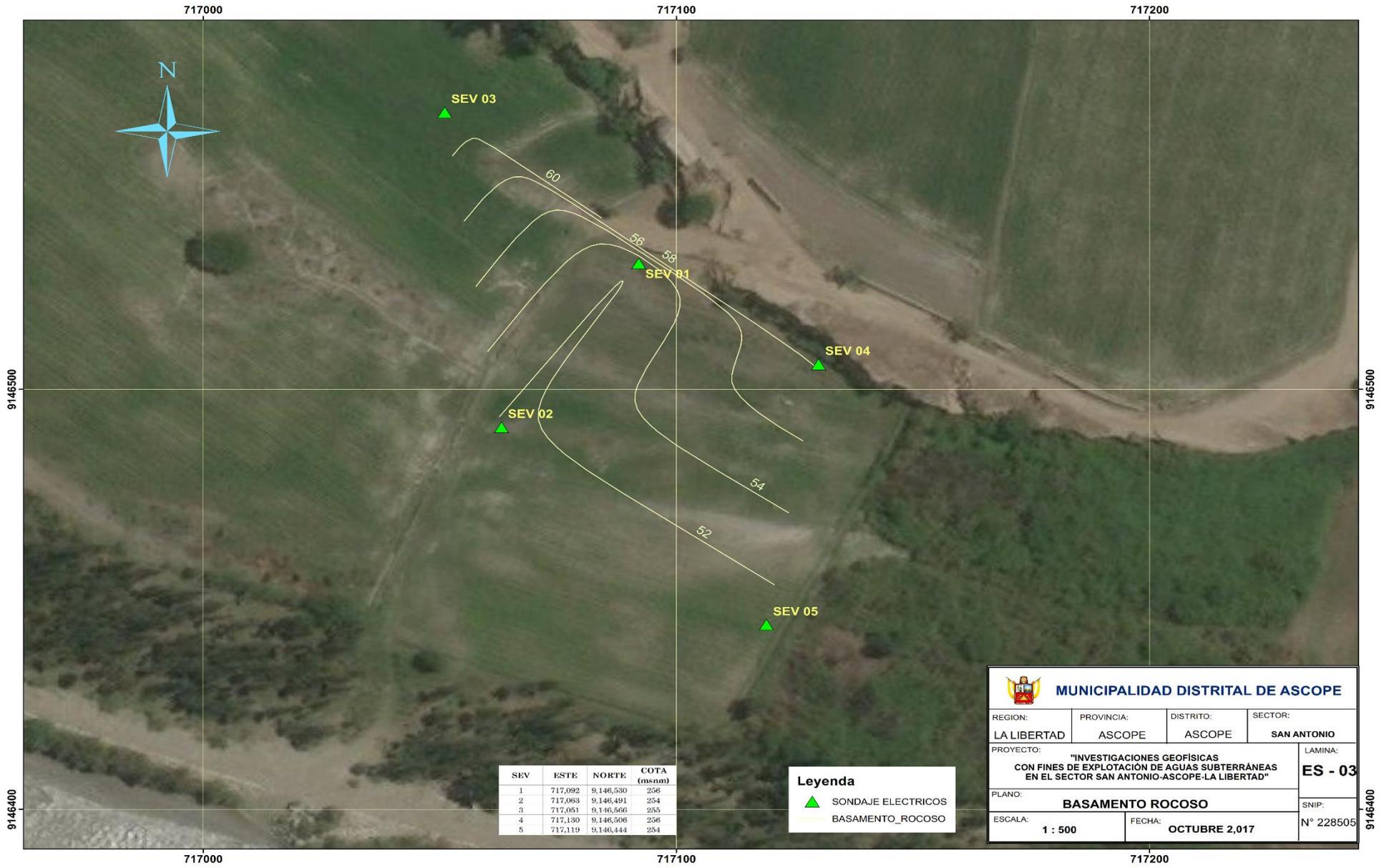
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASCOPE

REGION:	PROVINCIA:	DISTRITO:	SECTOR:
LA LIBERTAD	ASCOPE	ASCOPE	SAN ANTONIO
PROYECTO:			LAMINA:
"INVESTIGACIONES GEOFISICAS CON FINES DE EXPLOTACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL SECTOR SAN ANTONIO-ASCOPE-LA LIBERTAD"			U - 01
PLANO:			SNIP:
UBICACION DE AREA DE ESTUDIO			N° 228505
ESCALA:	FECHA:		
1 : 20,000	OCTUBRE 2,017		

ESTUDIO GEOFISICAS (PLANO DE UBICACIÓN)



ESTUDIO GEOFISICAS (PLANO DE ESPEORES TOTALES)



SEV	ESTE	NORTE	COTA (msnm)
1	717,092	9,146,530	256
2	717,063	9,146,491	254
3	717,051	9,146,566	255
4	717,130	9,146,506	256
5	717,119	9,146,444	254

Leyenda

- ▲ SONDAJE ELECTRICOS
- BASAMENTO_ROCOSO

 **MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE ASCOPE**

REGION:	PROVINCIA:	DISTRITO:	SECTOR:
LA LIBERTAD	ASCOPE	ASCOPE	SAN ANTONIO

PROYECTO: "INVESTIGACIONES GEOFISICAS CON FINES DE EXPLOTACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL SECTOR SAN ANTONIO-ASCOPE-LA LIBERTAD" LAMINA: **ES - 03**

PLANO: **BASAMENTO ROCOSO** SNIP: N° 228505

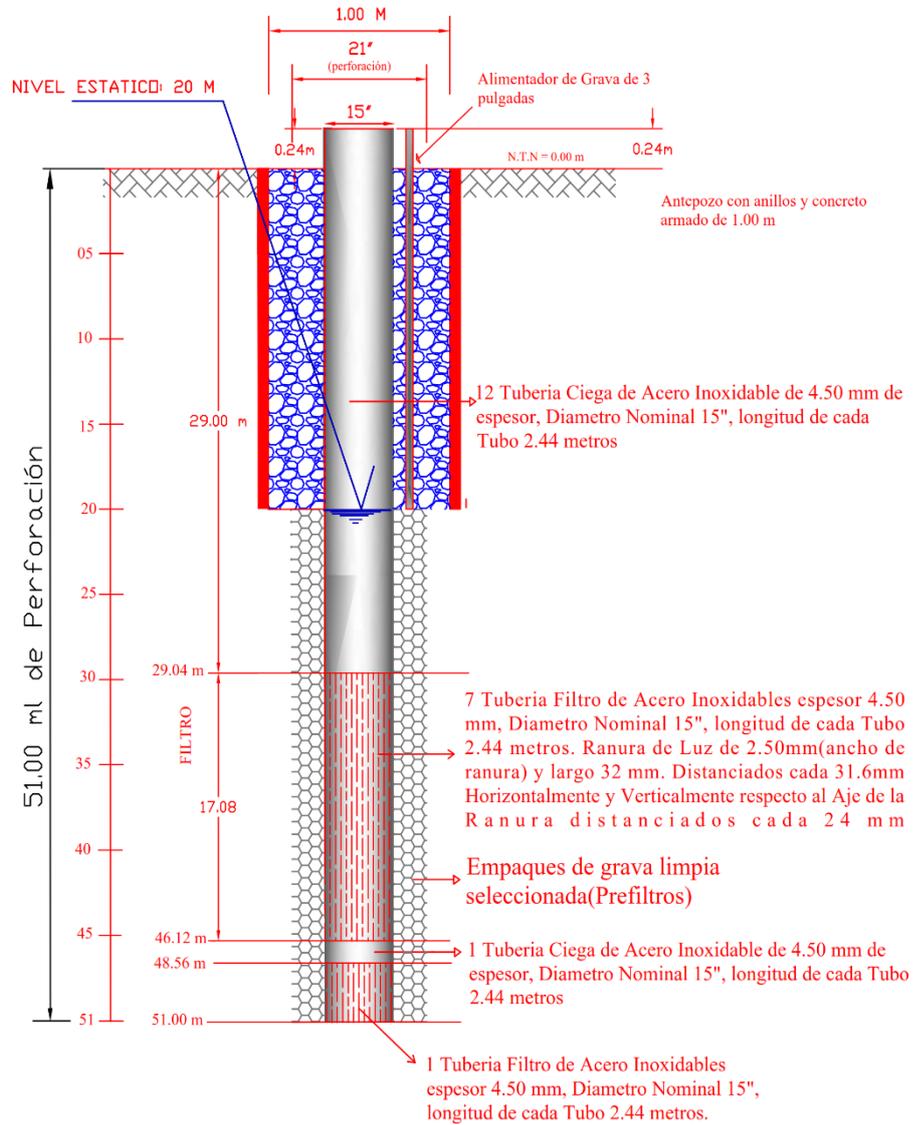
ESCALA: **1 : 500** FECHA: **OCTUBRE 2,017**

ESTUDIO GEOFISICAS (PLANO DE BASAMIENTO ROCOSO)



ESTUDIO GEOFISICAS (PLANO DE RESISTIVIDAD ELECTRICA)

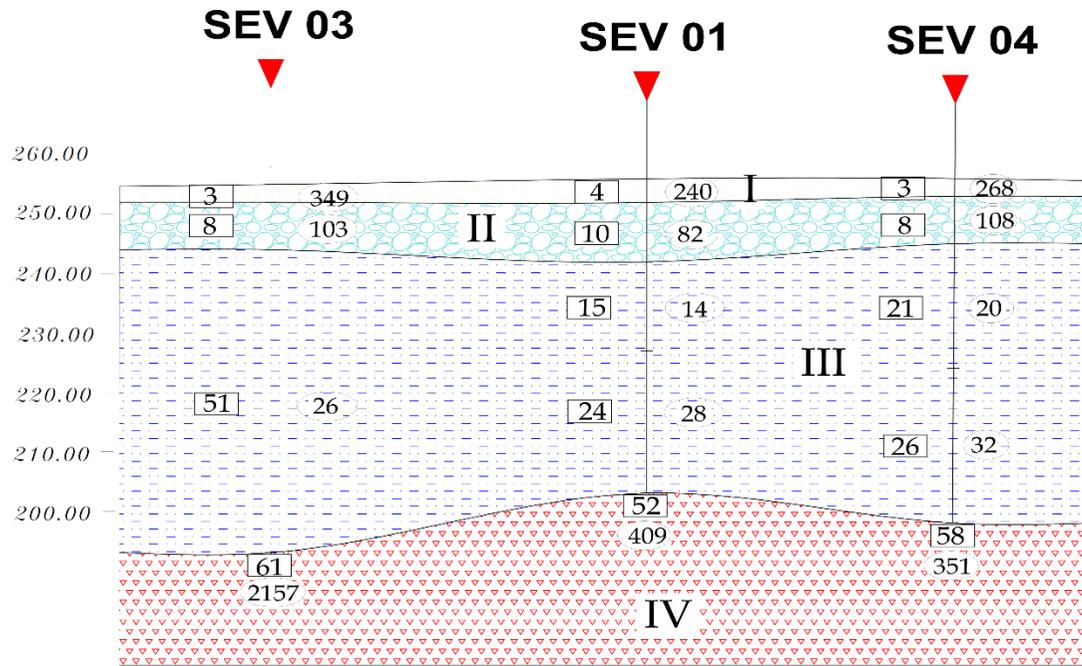
DISEÑO PRELIMINAR DE POZO TUBULAR



Desde	-0.24 metros	hasta	29.04 metros	12 Tubos Ciego
Desde	29.04 metros	hasta	46.12 metros	7 Tubos Filtro
Desde	46.12 metros	hasta	48.56 metros	1 Tubos Ciego
Desde	48.56 metros	hasta	51 metros	1 Tubos Filtro
TOTAL DE TUBOS				21 TUBOS

ESTUDIO GEOFISICAS (PLANO DE DISEÑO DE POZO PROYECTADO)

SECCIÓN GEOELÉCTRICA A-A'
SECTOR: SAN ANTONIO-ASCOPE-LA LIBERTAD



LITOLOGIA PREVISTA

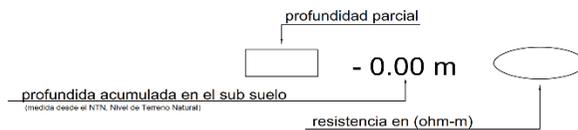
Se ubica en la parte superficial y la conforman capas delgadas que acumulan espesores de 3.00 a 4.00 m. Las resistividades oscilan entre 240.00 a 349.00 Ohm.m. No presenta saturación en sus componentes. Desde el punto de vista litológico se encuentra conformado por limos, arenas, arcillas y gravas; siendo la permeabilidad variada.

Presenta mayor potencia que el anterior horizonte, siendo de 8.00 a 10.00 m. Las resistividades varían de 82.00 a 108.00 Ohm.m. No presenta saturación en sus componentes. Litológicamente está representado por arenas, gravas y cantos rodados en menor proporción, siendo la permeabilidad variable.

De mayor potencia en la sección geoelectrica, presentando espesores de 39.00 a 51.00 m. Las resistividades oscilan de 14.00 a 32.00 Ohm.m. Presenta saturación en la totalidad de sus componentes. Desde el punto de vista litológico, cuenta con arenas, arcillas y gravas en menor proporción, siendo variada la permeabilidad.

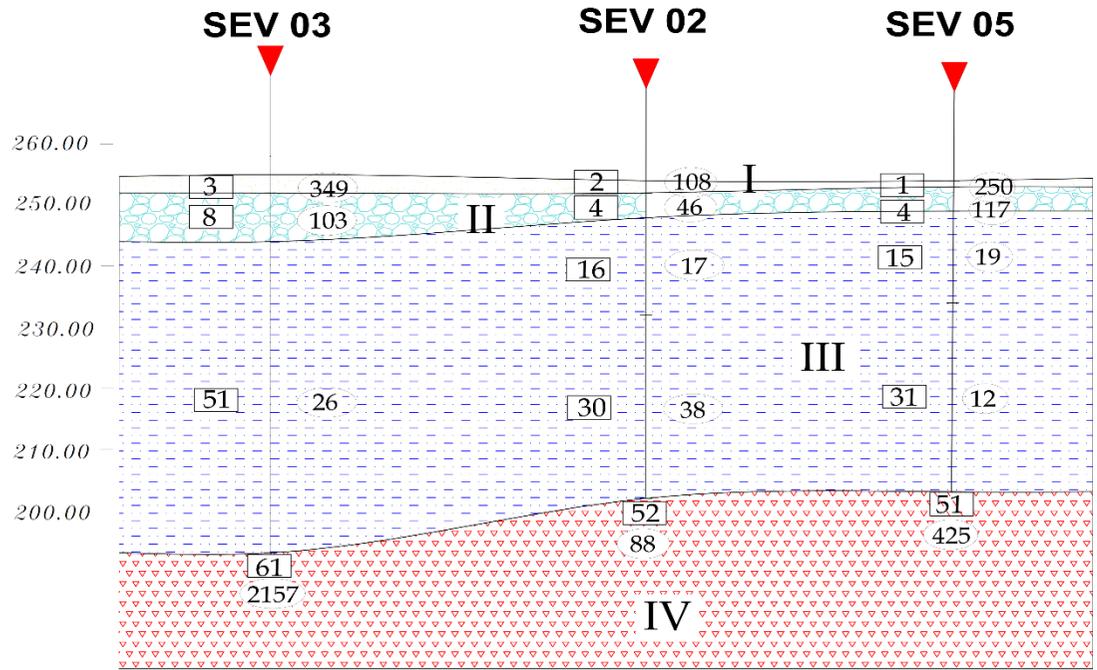
Definido en la parte final de la zona de investigación, el mismo que presenta resistividades variables de 351.00 a 2157.00 Ohm.m. Litológicamente este horizonte se encuentra representando a la parte impermeable (basamento rocoso).

Interpretación Grafica



PROYECTO:			
INVESTIGACIONES GEOFISICAS CON FINES DE EXPLOTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN EL SECTOR SAN ANTONIO-ASCOPE-LA LIBERTAD			
EDICIÓN:	FECHA:	DISEÑO:	SECTOR:
LA LIBERTAD	ASCOPE	ASCOPE	SAN ANTONIO
TITULAR:			LÁMINA:
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ASCOPE			S-01
PLANO:			
SECCIONES GEOELECTRICAS			
RESPONSABLE:			FECHA:
ING. CESAR JHONNY ALVARADO ROMERO			
CADENA:	ESCALA:	FECHA:	
JAJ	H: 1 / 1000 V: 1 / 1,500	OCTUBRE 2017	

SECCIÓN GEOELÉCTRICA B-B'
SECTOR: SAN ANTONIO-ASCOPE-LA LIBERTAD



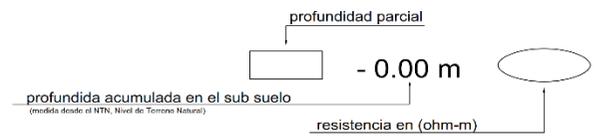
Definido en la parte superficial, presentando espesores reducidos (1.00 a 3.00 m.). Las resistividades oscilan entre 108.00 a 349.00 Ohm.m. Se aprecia totalmente seco. Litológicamente está constituido por sedimentos finos a gruesos, tales como limos, arenas, arcillas, además de gravas; siendo la permeabilidad variada.

El espesor varía de 4.00 a 8.00 m. Las resistividades oscilan entre 46.00 a 117.00 Ohm.m. No presenta saturación en sus componentes. Desde el punto de vista litológico está constituido por arenas, gravas y cantos rodados en menor proporción, siendo la permeabilidad variable.

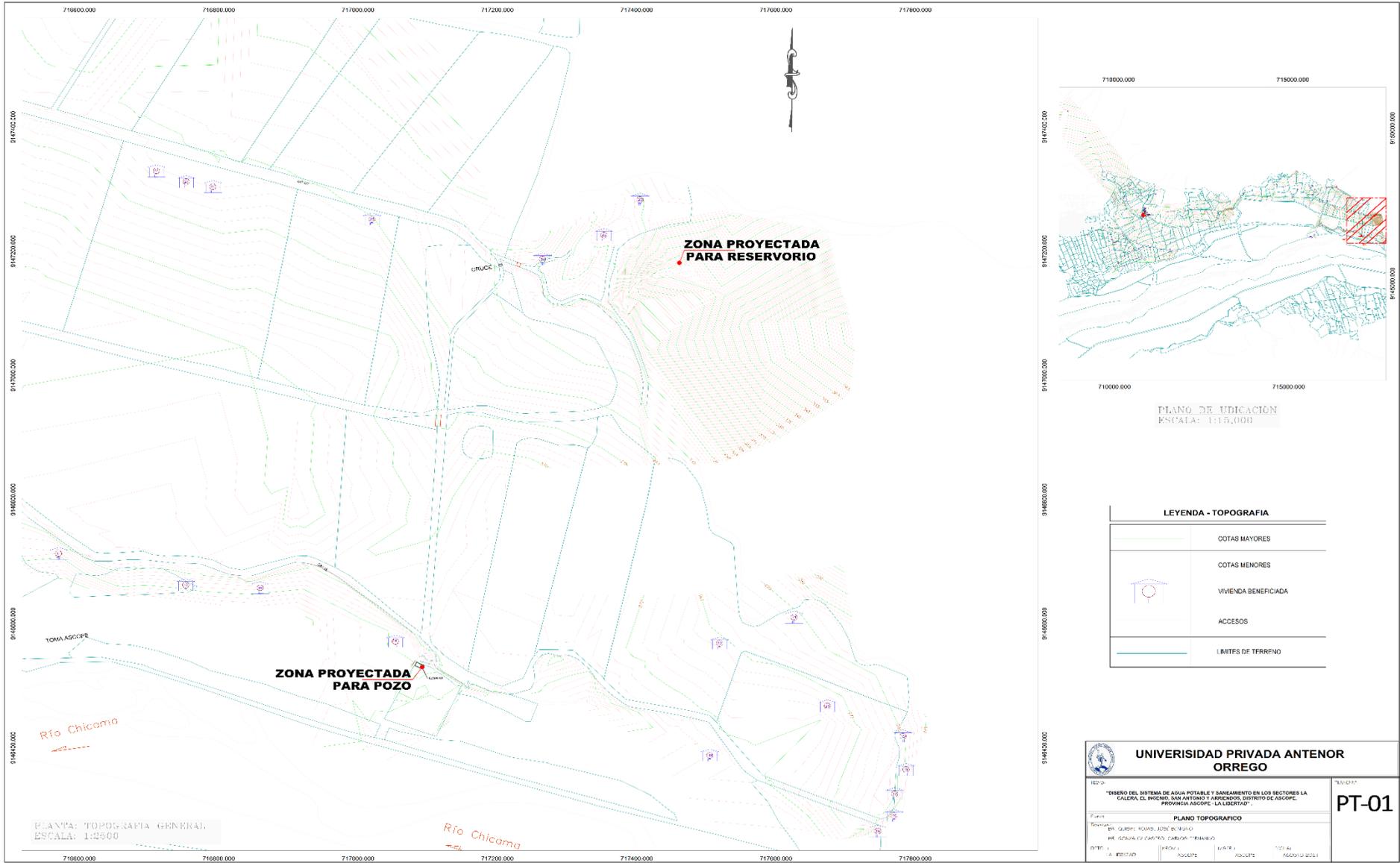
Cuenta con el mayor espesor, siendo los espesores de 46.00 a 51.00 m.; las resistividades oscilan de 12.00 a 38.00 Ohm.m. Sus componentes se aprecian saturados en su totalidad. Los sedimentos litológicos son arenas, arcillas y gravas en menor proporción), siendo la permeabilidad variada.

Definido en la parte final de la sección, en el cual se aprecian resistividades desde 88.00 a 2157.00 Ohm.m., no siendo definidos los espesores por tratarse del último horizonte investigado. Desde el punto de vista litológico, los componentes representan la parte impermeable (basamento rocoso).

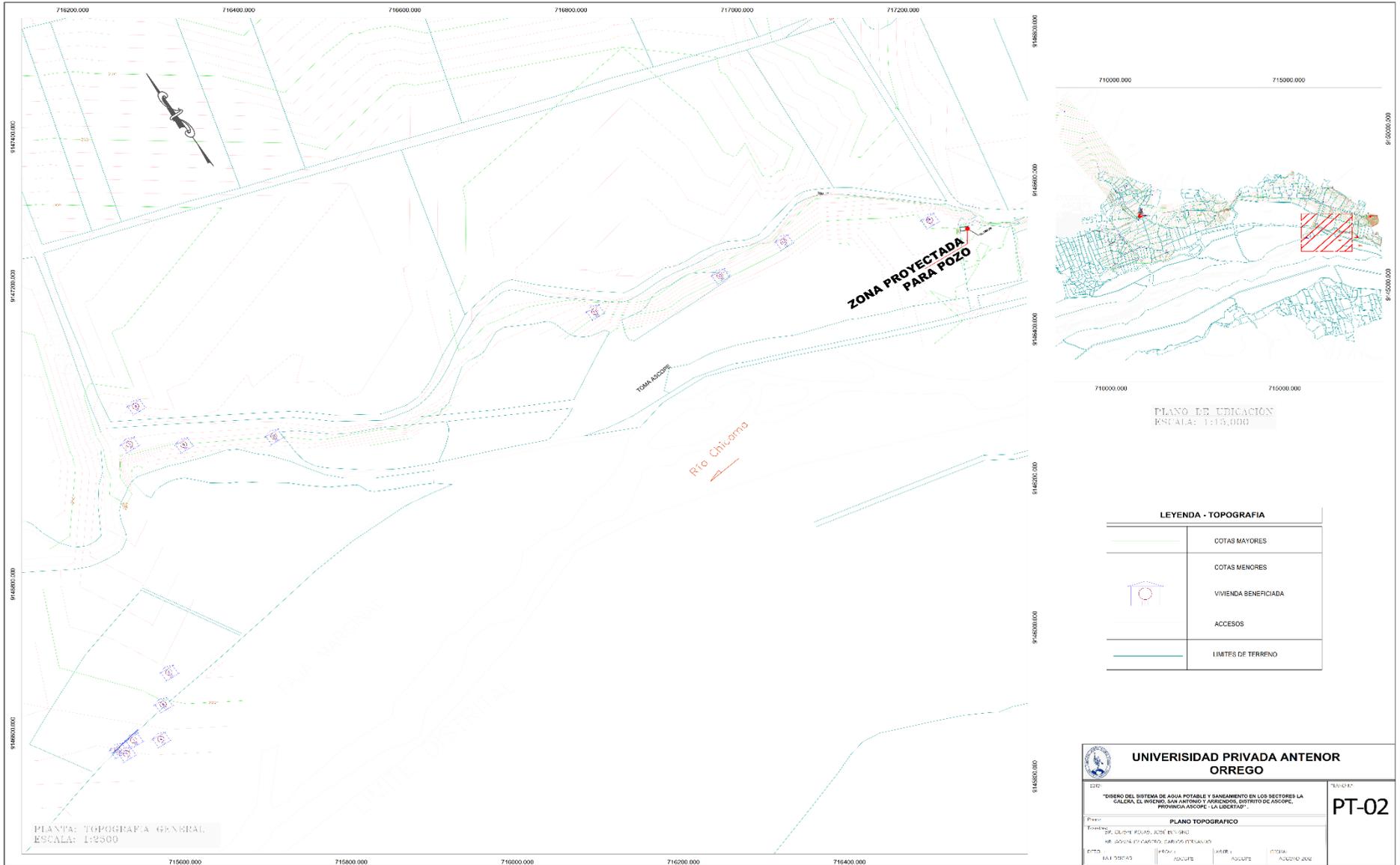
Interpretación Grafica



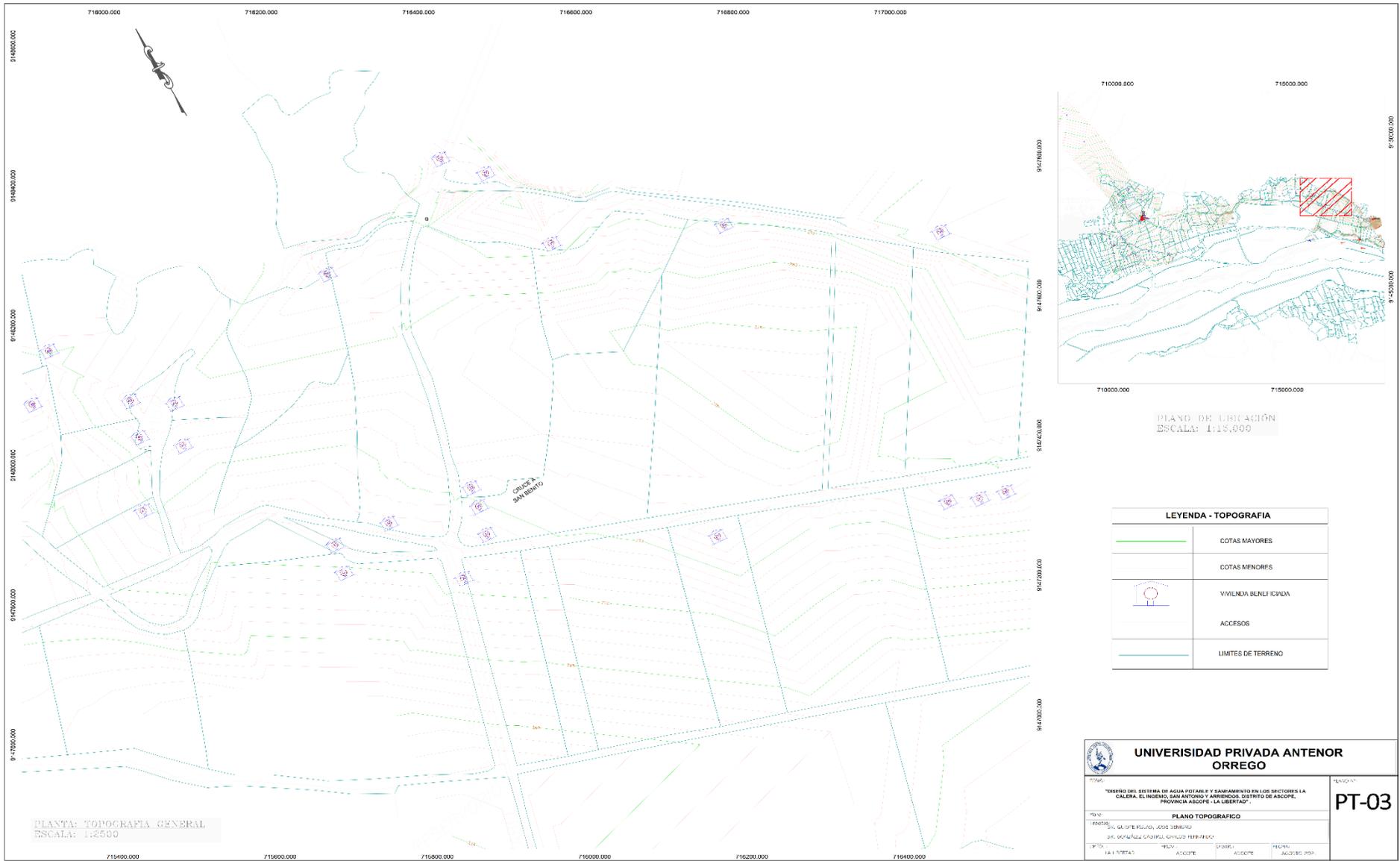
PROYECTO: INVESTIGACIONES GEOFISICAS CON FINES DE EXPLOTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN EL SECTOR SAN ANTONIO-ASCOPE-LA LIBERTAD			
SECCIÓN: LA LIBERTAD	MUNICIPALIDAD: ASCOPE	DISTRITO: ASCOPE	SECTOR: SAN ANTONIO
TITULAR: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ASCOPE			LÁMINA: S-02
PLANO: SECCIONES GEOELECTRICAS			FECHA:
RESPONSABLE: ING. CESAR JHONNY ALVARADO ROMERO			
CADASTAL: JAJ	ESCALA: H: 1 / 1000 V: 1 / 1,500	FECHA: OCTUBRE 2017	



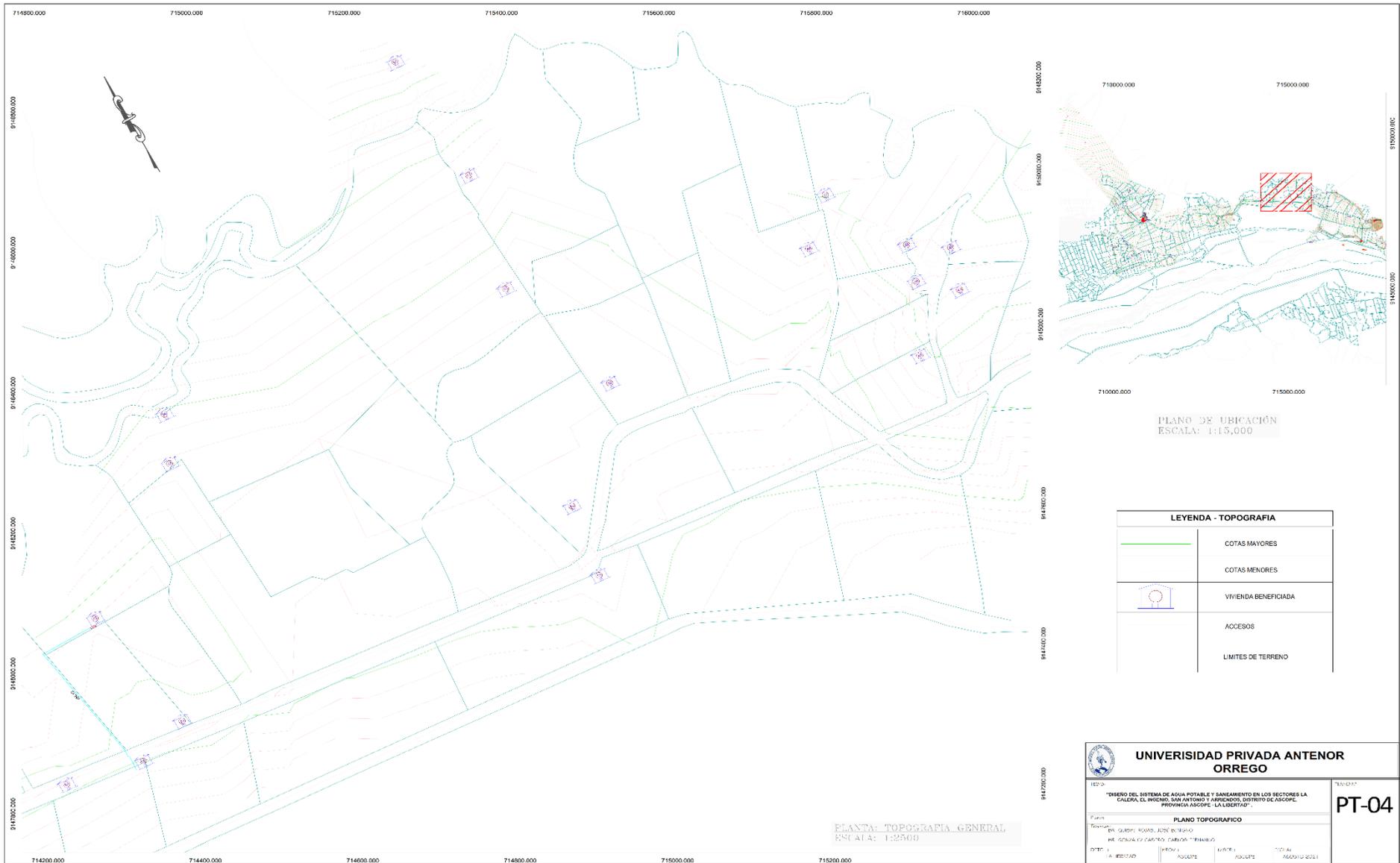
ESTUDIO TOPOGRAFICO (PLANO DE CURVAS DE NIVEL L-01)



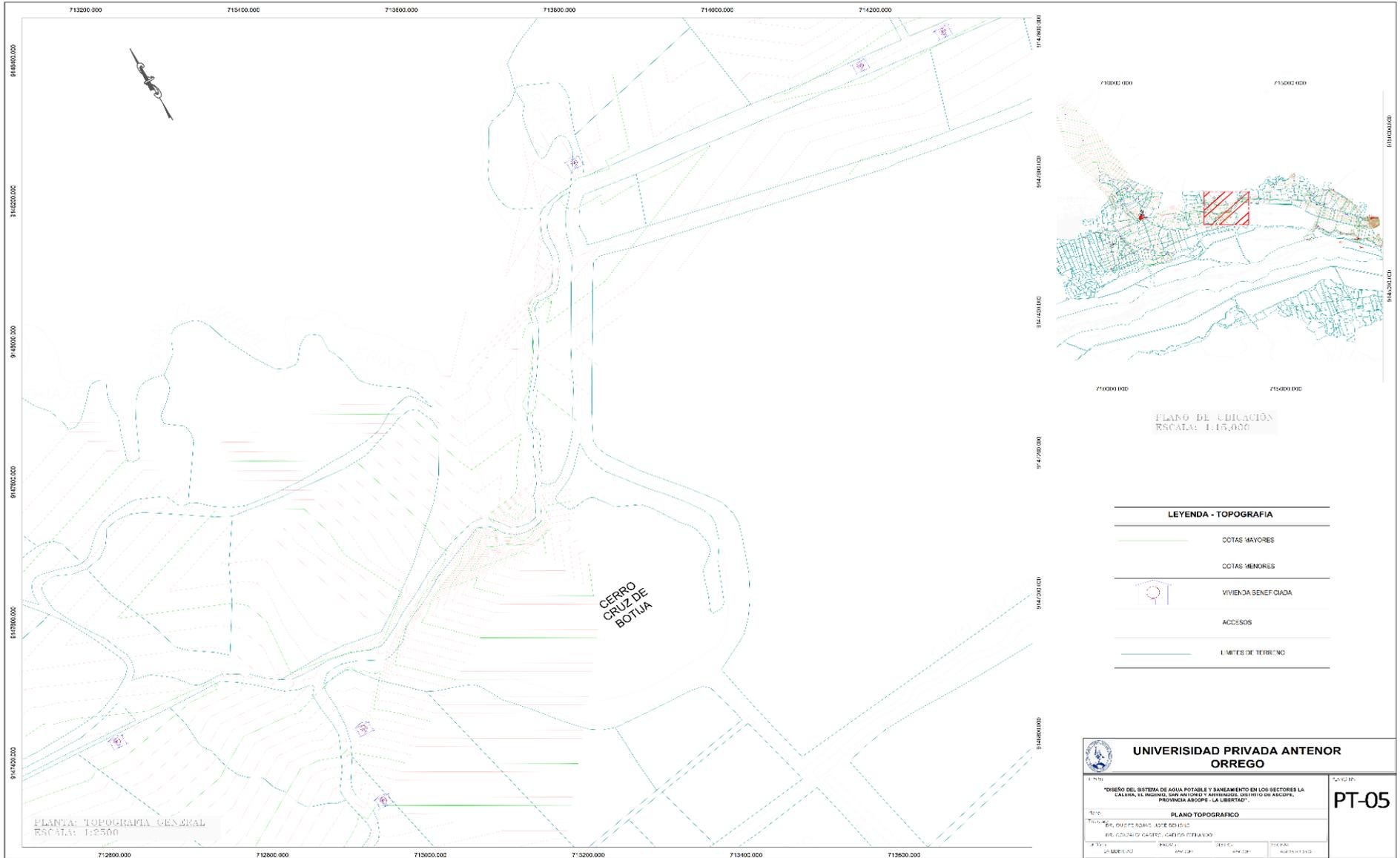
ESTUDIO TOPOGRAFICO (PLANO DE CURVAS DE NIVEL L-02)



ESTUDIO TOPOGRAFICO (PLANO DE CURVAS DE NIVEL L-03)

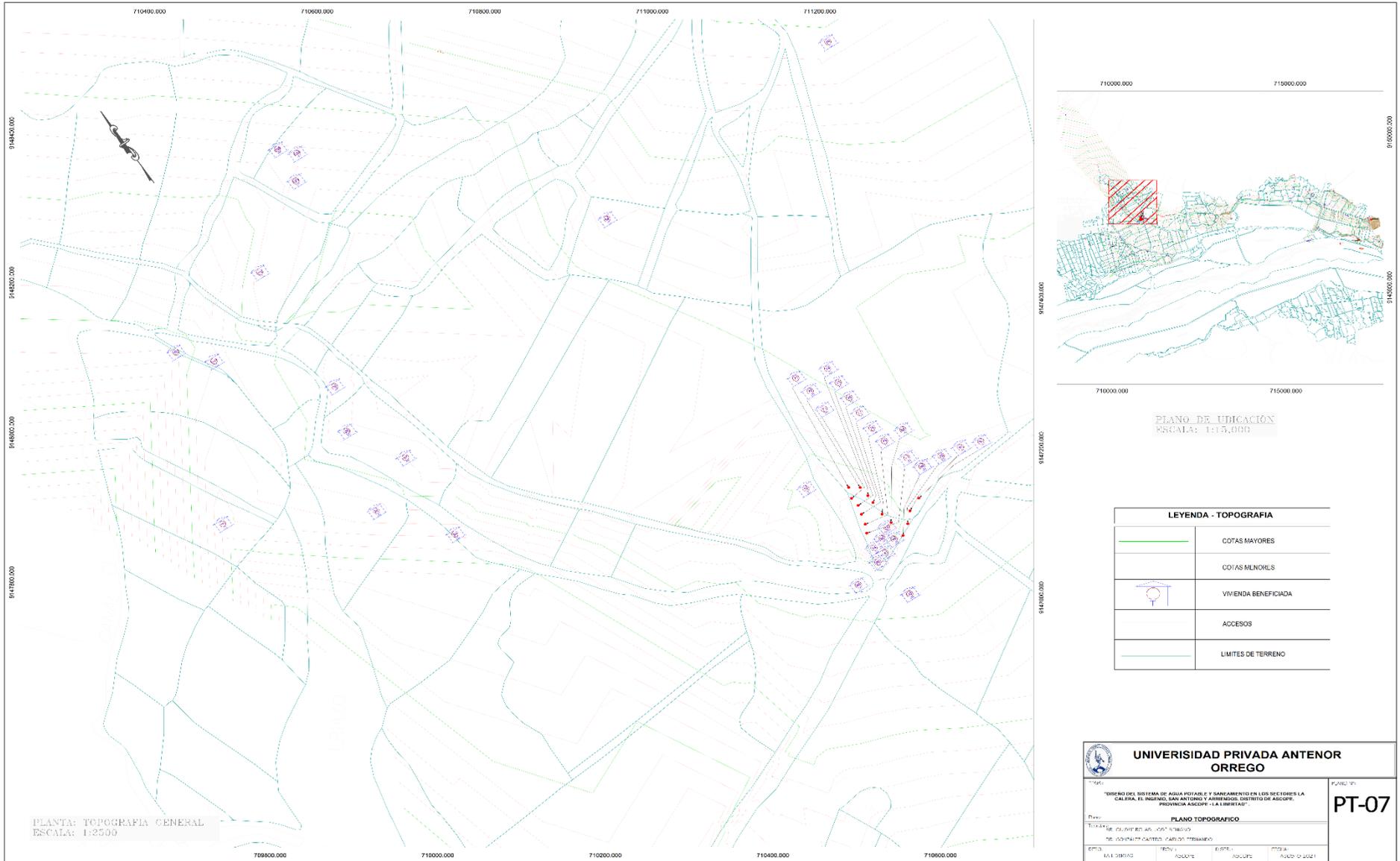


ESTUDIO TOPOGRAFICO (PLANO DE CURVAS DE NIVEL L-04)

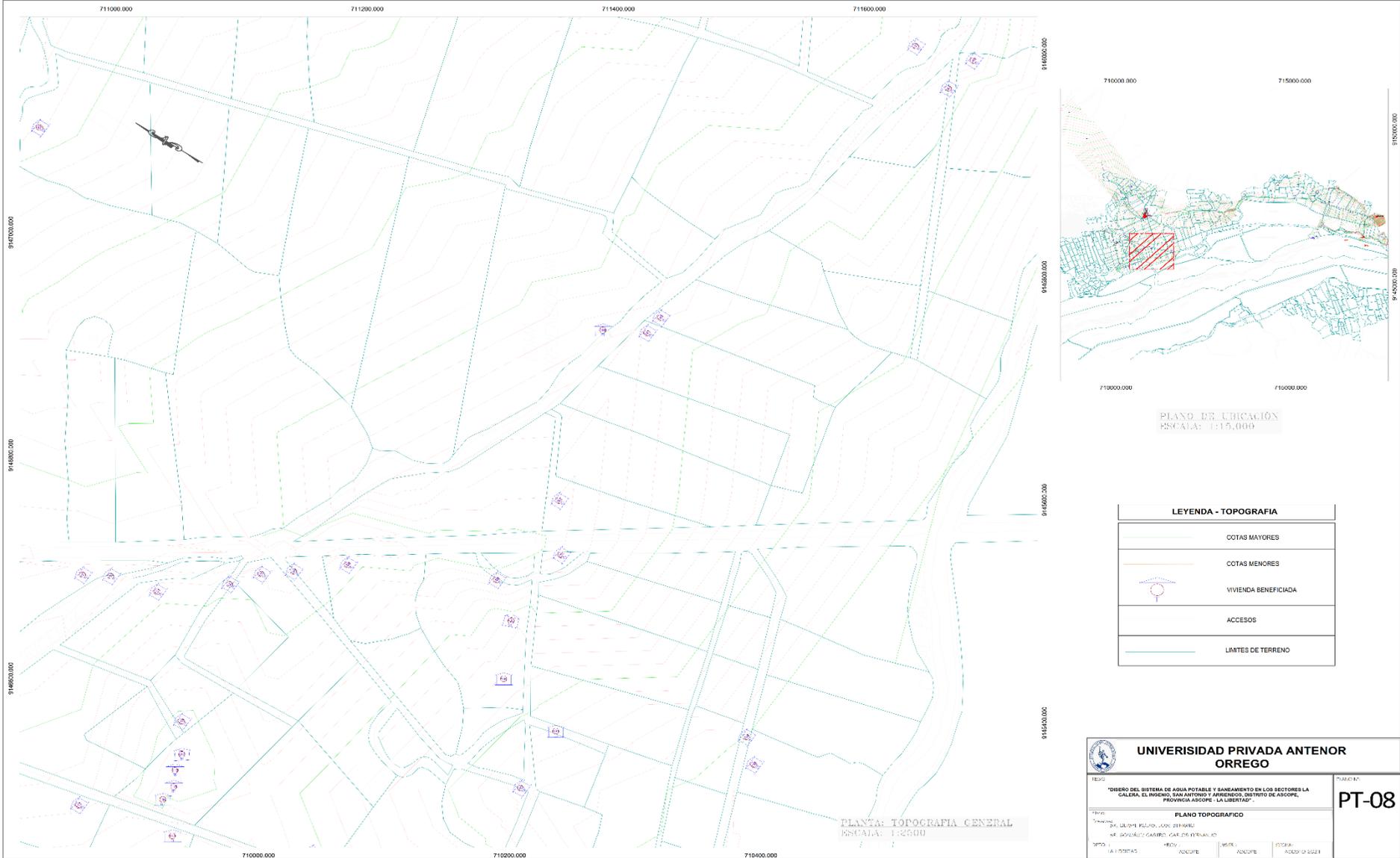


ESTUDIO TOPOGRAFICO (PLANO DE CURVAS DE NIVEL L-05)

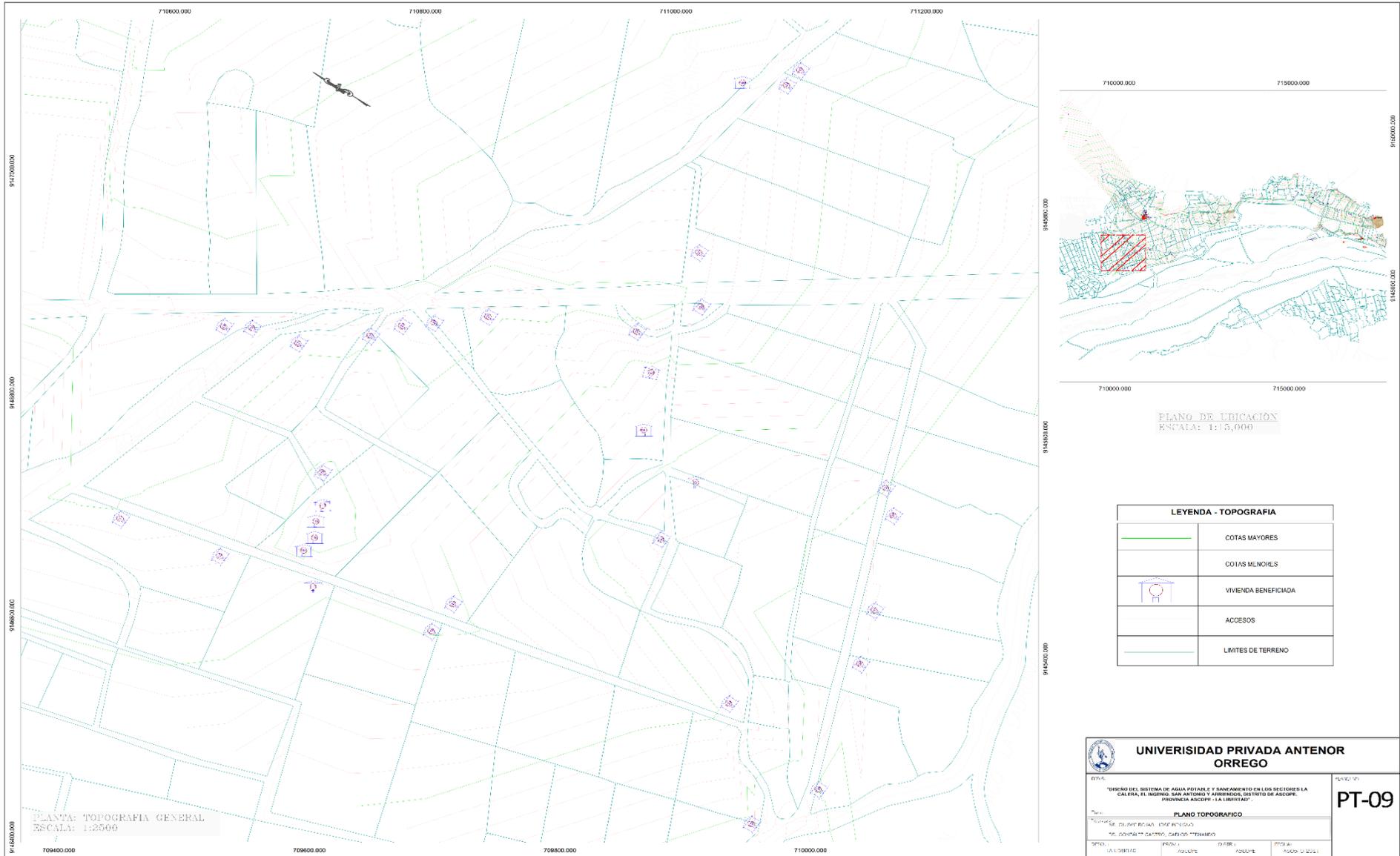




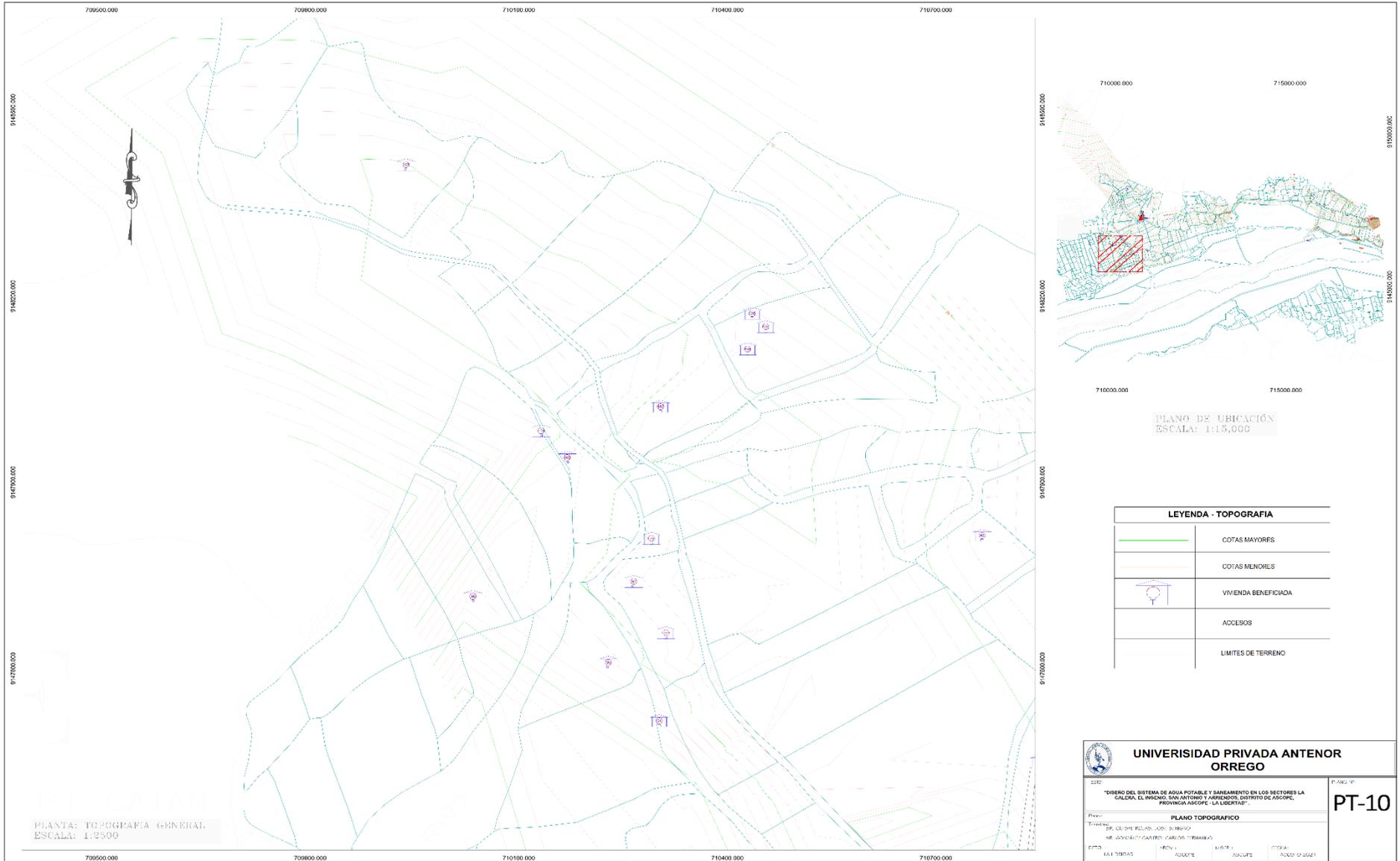
ESTUDIO TOPOGRAFICO (PLANO DE CURVAS DE NIVEL L-07)



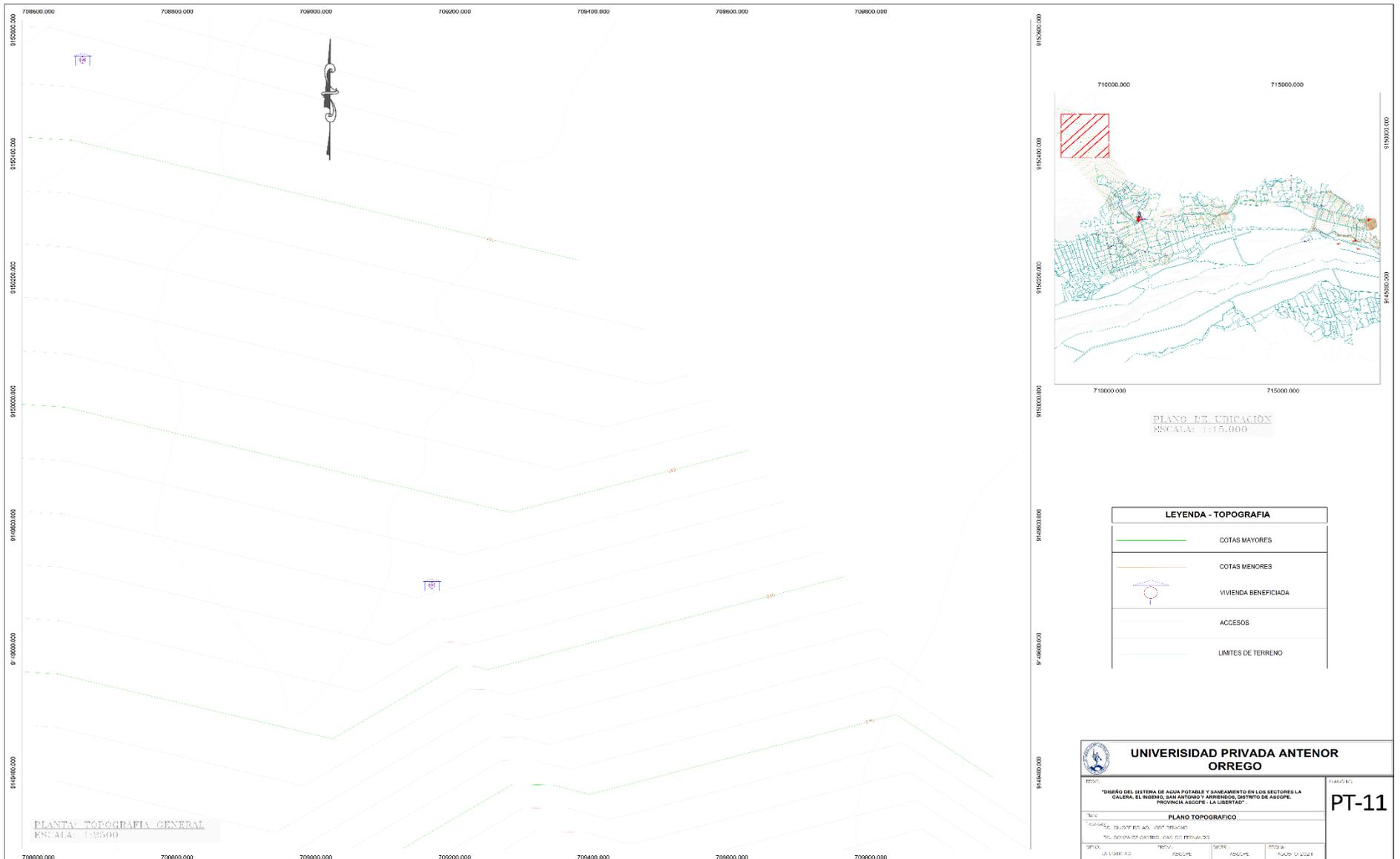
ESTUDIO TOPOGRAFICO (PLANO DE CURVAS DE NIVEL L-08)



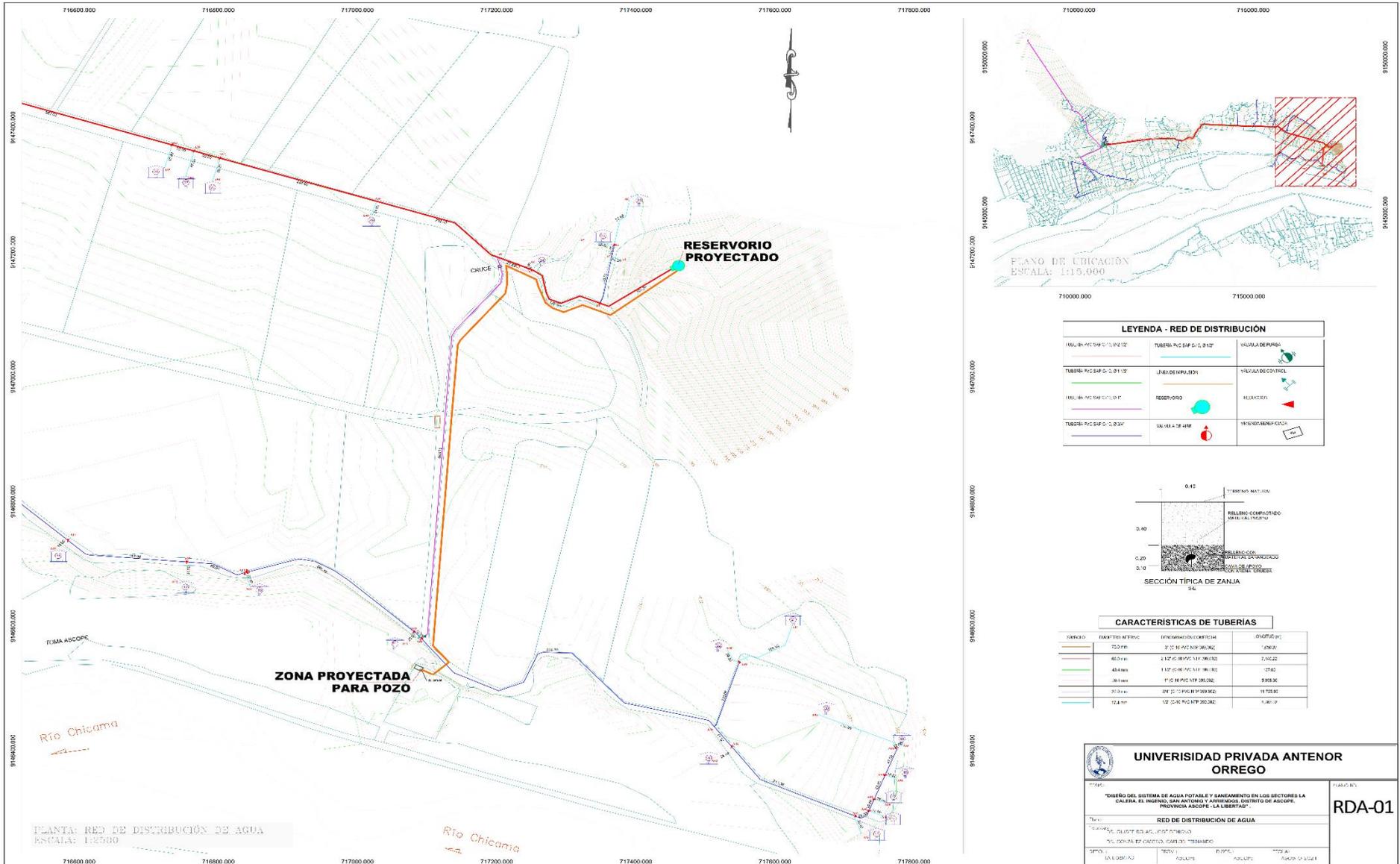
ESTUDIO TOPOGRAFICO (PLANO DE CURVAS DE NIVEL L-09)



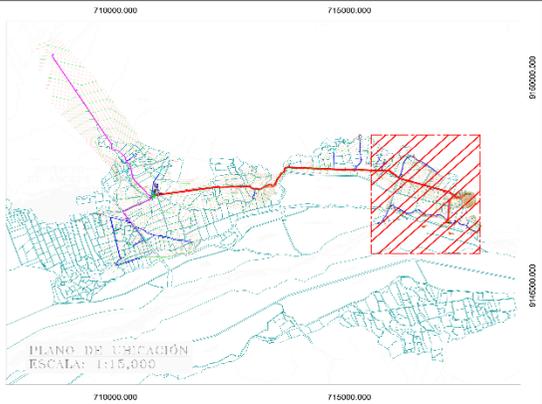
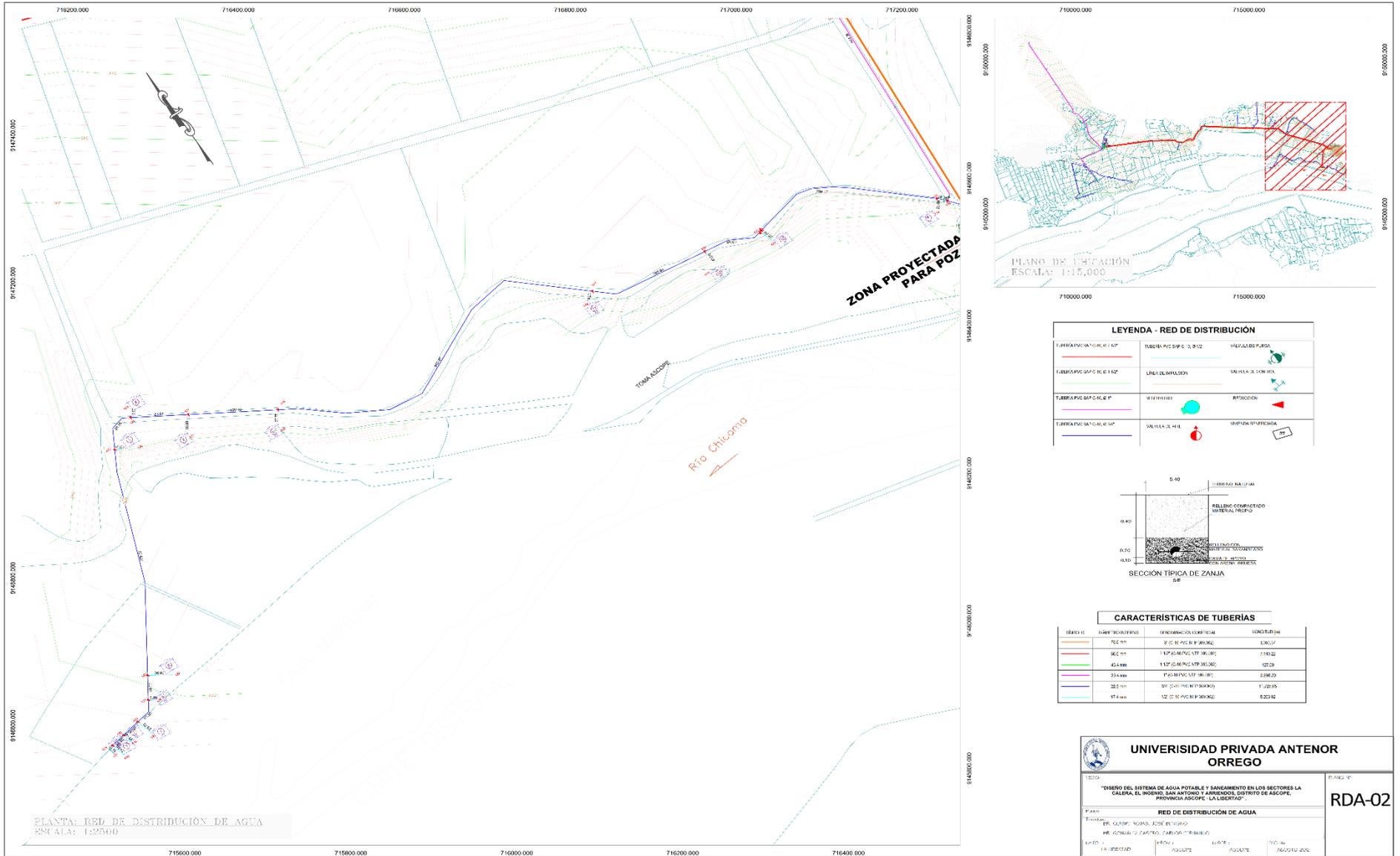
ESTUDIO TOPOGRAFICO (PLANO DE CURVAS DE NIVEL L-10)



ESTUDIO TOPOGRAFICO (PLANO DE CURVAS DE NIVEL L-11)



DISEÑO DE LA RED DE TUBERIAS L-01



LEYENDA - RED DE DISTRIBUCIÓN

TUBERIA PVC SDR 35 112	TUBERIA PVC SDR 35 152	VALVULA DE PURGA
TUBERIA PVC SDR 35 112	LINEA DE MUESTRA	VALVULA DE CONTROL
TUBERIA PVC SDR 35 112	RESERVOIRIO	RETOCACION
TUBERIA PVC SDR 35 112	VALVULA DE AIRE	UBICACION DE TUBERIA



CARACTERISTICAS DE TUBERIAS

DIAMETRO	CANTIDAD	ESPECIFICACION	LONGITUD (M)
112 mm	2	PVC SDR 35 112 (M)	120.00
152 mm	1	PVC SDR 35 152 (M)	140.00
454 mm	1	PVC SDR 35 454 (M)	120.00
229 mm	1	PVC SDR 35 229 (M)	60.00
229 mm	1	PVC SDR 35 229 (M)	110.00
112 mm	1	PVC SDR 35 112 (M)	200.00

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

TÍTULO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y BANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRANDES, DISTRITO DE ASCOPE, PROVINCIA ASCOPE, LA LIGERÍA"

PROYECTO: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

PROFESOR: DR. GUSTAVO ROJAS JIMENEZ

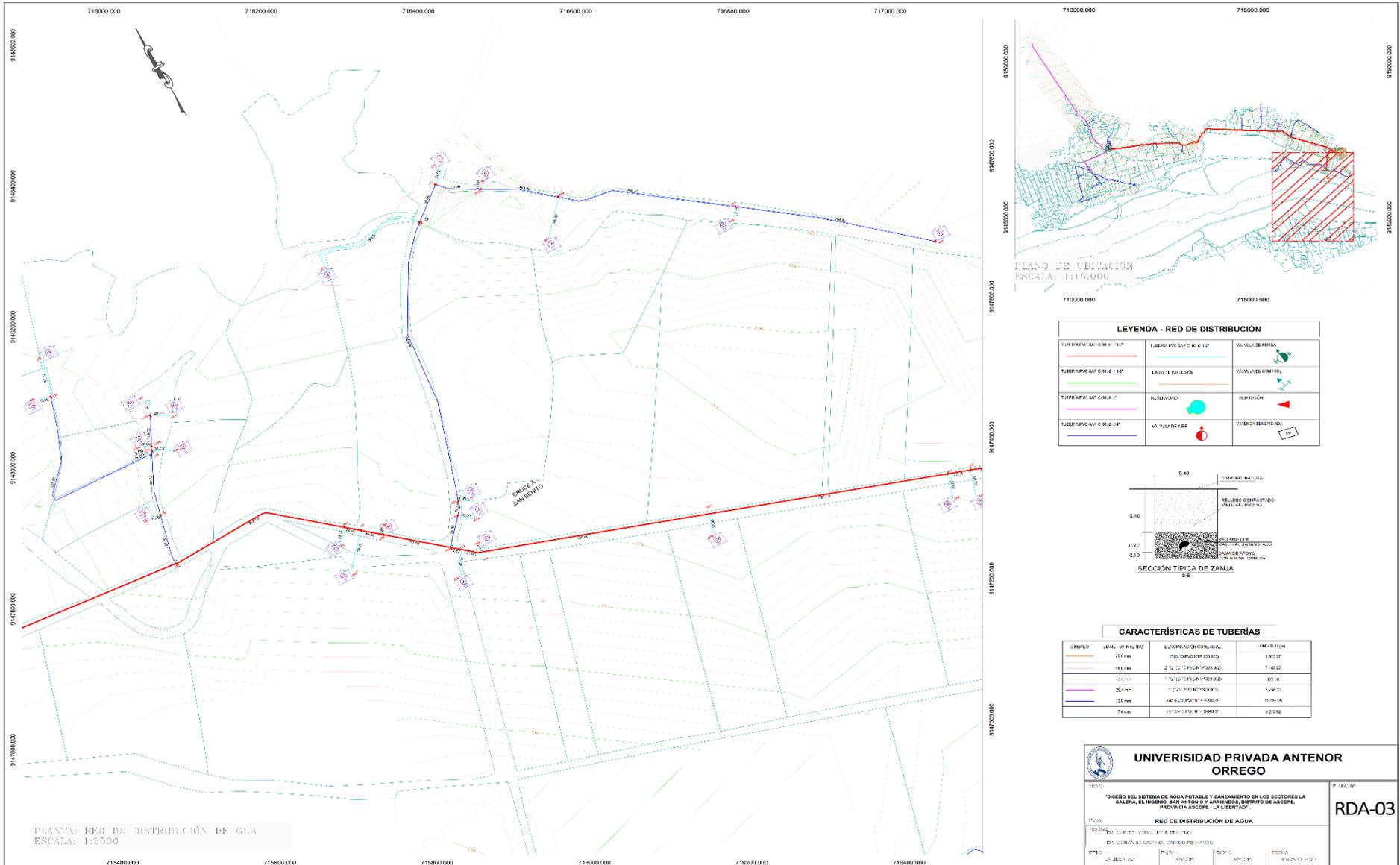
PROFESOR AYUDANTE: DR. GUSTAVO CASTRO CARLOS OTTEBANO

ESTUDIANTE: LAUREANO ASCOPE

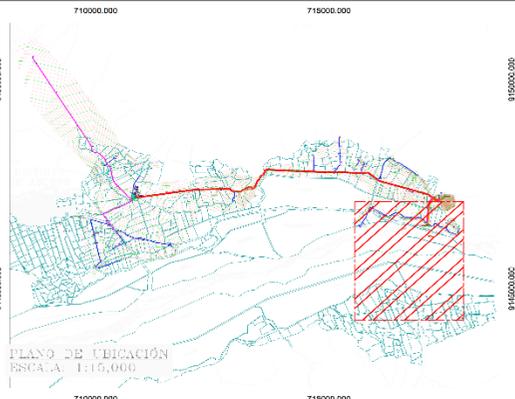
FECHA: 2024

PROYECTO: RDA-02

DISEÑO DE LA RED DE TUBERIAS L-02



PLAN A: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA
ESCALA: 1:2500



PLAN B: UBICACIÓN
ESCALA: 1:15,000

LEYENDA - RED DE DISTRIBUCIÓN

TUBERÍA PVC SPPC 16 E 12"	TUBERÍA PVC SPPC 16 E 12"	VALVULA DE PURGA
TUBERÍA PVC SPPC 8 E 12"	LÍNEA DE PAVILLO	VALVULA DE CONTROL
TUBERÍA PVC SPPC 8 E 8"	RESERVOIRIO	REDUCCIÓN
TUBERÍA PVC SPPC 8 E 24"	VALVULA DE ARR	HYDRANTE



CARACTERÍSTICAS DE TUBERÍAS

DIÁMETRO	TIPO DE TUBERÍA	LONGITUD (M)	CONEXIONES
16"	PVC SPPC 16 E 12"	1,000.00	1
8"	PVC SPPC 8 E 12"	1,400.00	1
8"	PVC SPPC 8 E 8"	80.00	1
8"	PVC SPPC 8 E 24"	500.00	1
12"	PVC SPPC 12 E 8"	1,100.00	1

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTOR ORREGO

TÍTULO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y BANCAMIENTO EN LOS SECTORES LA GALERA, EL INDIERO, SAN ANTONIO Y AMBERICO, DISTRITO DE ASCOPE, PROVINCIA ASCOPE - LA LIBERTAD"

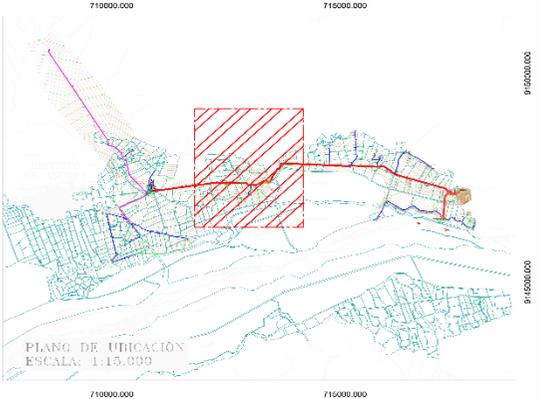
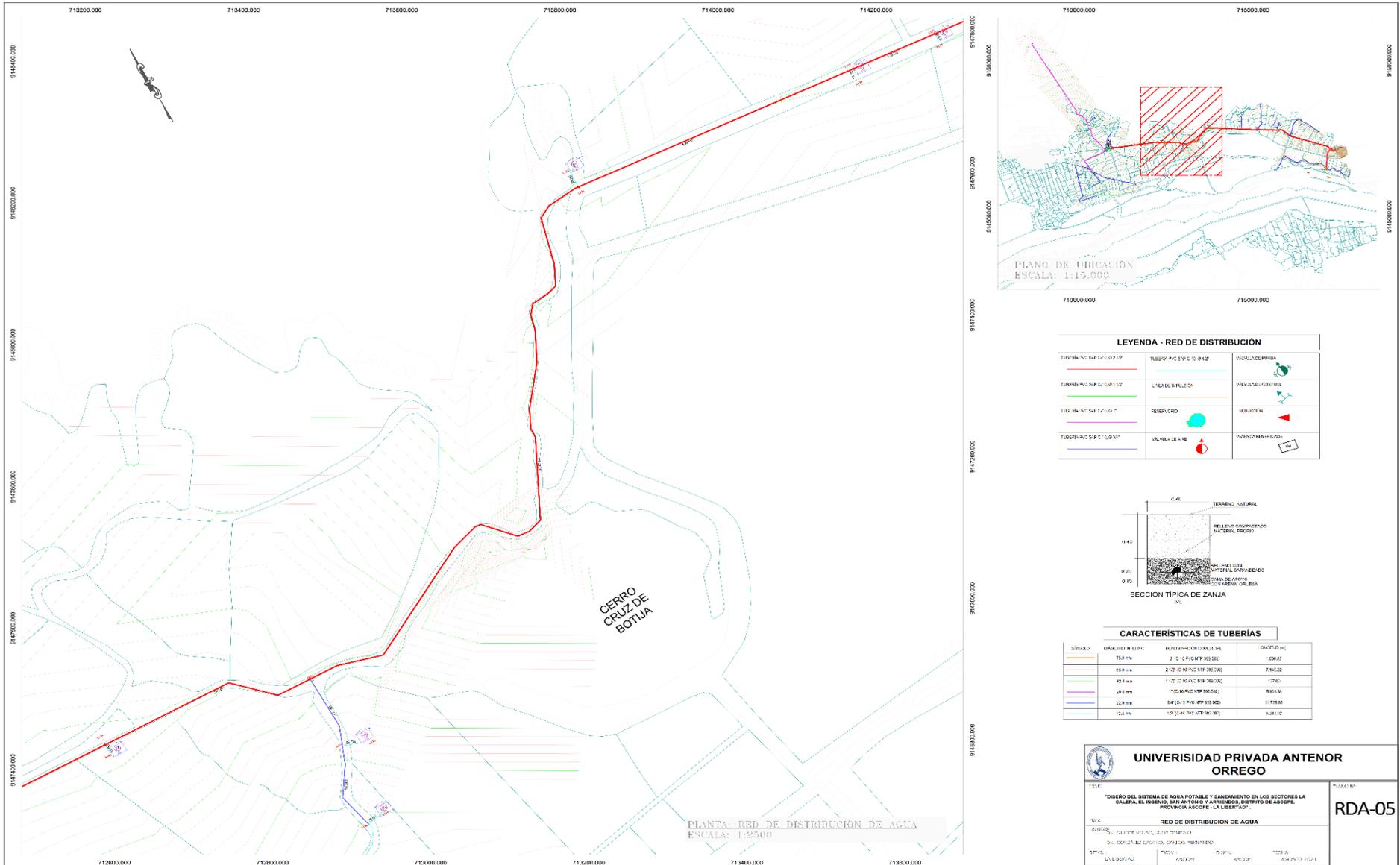
PROYECTO: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

PROFESOR: DR. GUILLERMO GARCÍA GONZÁLEZ

ESTUDIANTE: DAVID ANTONIO GARCÍA GONZÁLEZ

FECHA: 03/05/2021

RDA-03



LEYENDA - RED DE DISTRIBUCION

TUBERIA PVC SIF C/D 8" X 12"	TUBERIA PVC SIF C/D 8" X 12"	VALVULA DE PERFORA
TUBERIA PVC SIF C/D 8" X 12"	LINEA DE BARRIDON	VALVULA DE CONTROL
TUBERIA PVC SIF C/D 8" X 12"	RESERVOIR	RESERVOIR
TUBERIA PVC SIF C/D 8" X 12"	VALVULA DE HIE	VALVULA BARRI-CORRI



CARACTERISTICAS DE TUBERIAS

DIAMETRO	UNIDAD MEDIDA	EXTRINSECA (CM)	DIAMETRO (P)
150 mm	2" (5.118 PUL)	160	150
100 mm	4" (10.16 PUL)	110	100
75 mm	3" (7.62 PUL)	85	75
50 mm	2" (5.08 PUL)	60	50
25 mm	1" (2.54 PUL)	30	25
20 mm	3/4" (1.90 PUL)	25	20
15 mm	1/2" (1.27 PUL)	20	15

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

TITULO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y BARRIAMENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y AMERINDIA, DISTRITO DE ASCOPE, PROVINCIA ASCOPE - LA LIBERTAD"

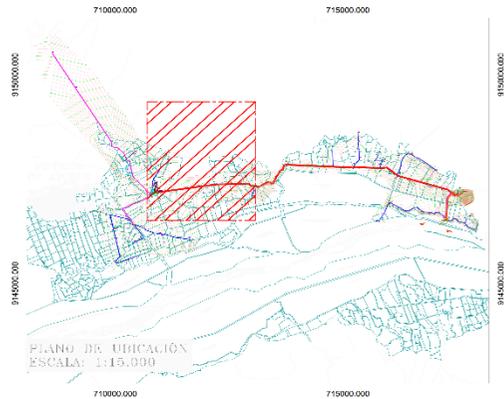
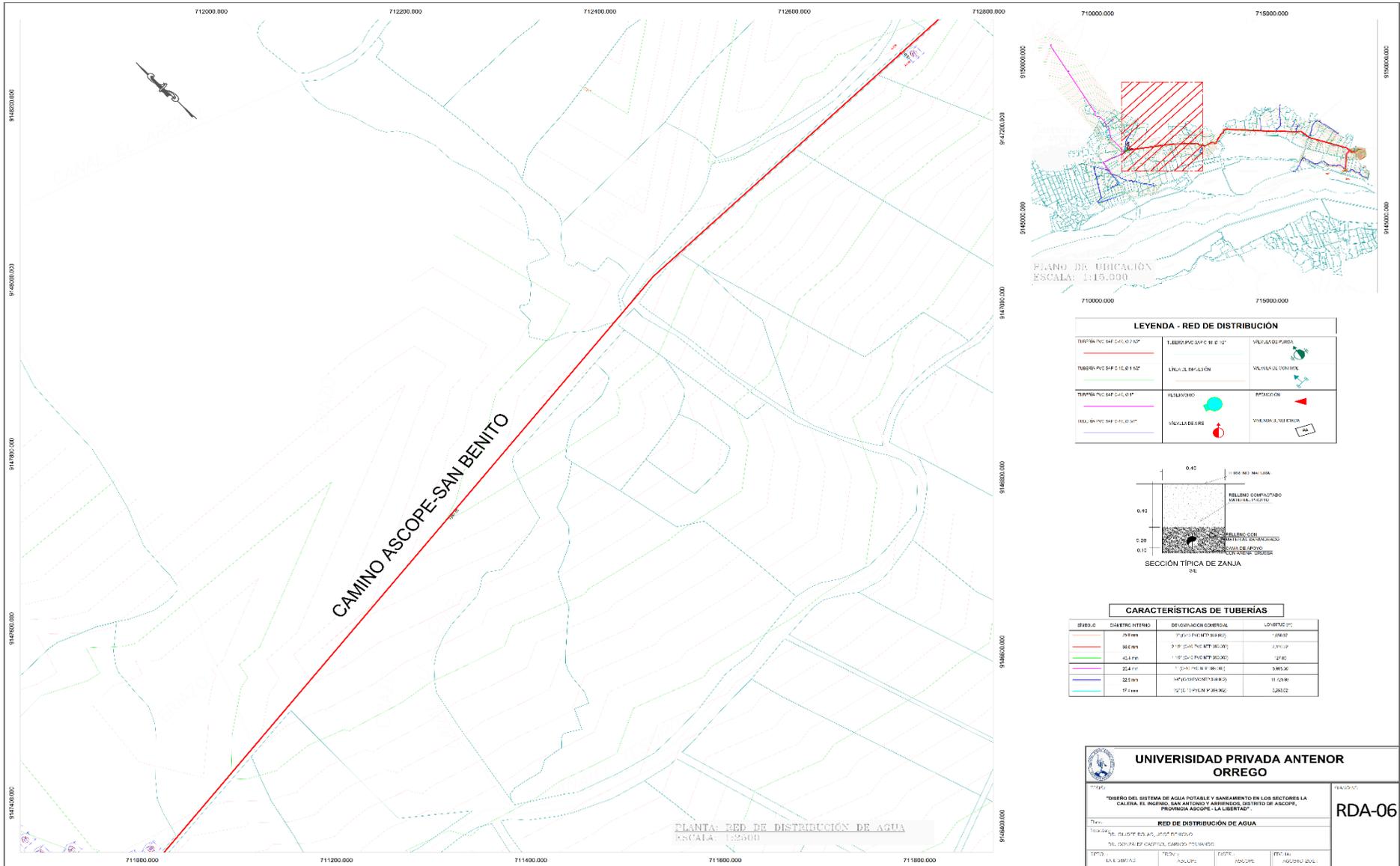
PROYECTO: RED DE DISTRIBUCION DE AGUA

FECHA: LA LAGUNA

PROFESOR: ASCOPE

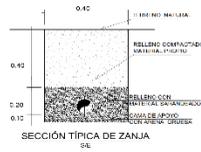
ESTUDIANTE: RDA-05

DISEÑO DE LA RED DE TUBERIAS L-05



LEYENDA - RED DE DISTRIBUCIÓN

TUBERÍA PVC SIF Ø 10.8" (1")	TUBERÍA PVC SIF Ø 11.8" (1.5")	VALVULA DE PURGA
TUBERÍA PVC SIF Ø 12.8" (1.75")	TUBERÍA PVC SIF Ø 13.8" (2")	VALVULA DE CONTROL
TUBERÍA PVC SIF Ø 14.8" (2")	TUBERÍA PVC SIF Ø 15.8" (2.25")	REPLICADOR
TUBERÍA PVC SIF Ø 16.8" (2.5")	TUBERÍA PVC SIF Ø 17.8" (2.75")	REFLEXIÓN
TUBERÍA PVC SIF Ø 18.8" (3")	TUBERÍA PVC SIF Ø 19.8" (3.25")	VALVULA DE AIRE
TUBERÍA PVC SIF Ø 20.8" (3.5")	TUBERÍA PVC SIF Ø 21.8" (3.75")	VALVULA DE VENTILACION



CARACTERÍSTICAS DE TUBERÍAS

TIPO DE TUBERÍA	DIÁMETRO NÓMINAL (mm)	DESGRADE COMERCIAL	LONGITUD (m)
1	108 mm	1" (25.4 mm) PVC SIF (30.0%)	1.000 m
2	138 mm	1.5" (38.1 mm) PVC SIF (30.0%)	2.000 m
3	168 mm	2" (50.8 mm) PVC SIF (30.0%)	2.000 m
4	213 mm	2.5" (63.5 mm) PVC SIF (30.0%)	1.000 m
5	254 mm	3" (76.2 mm) PVC SIF (30.0%)	1.000 m
6	305 mm	3.75" (95.3 mm) PVC SIF (30.0%)	1.000 m
7	356 mm	4.5" (114.3 mm) PVC SIF (30.0%)	1.000 m

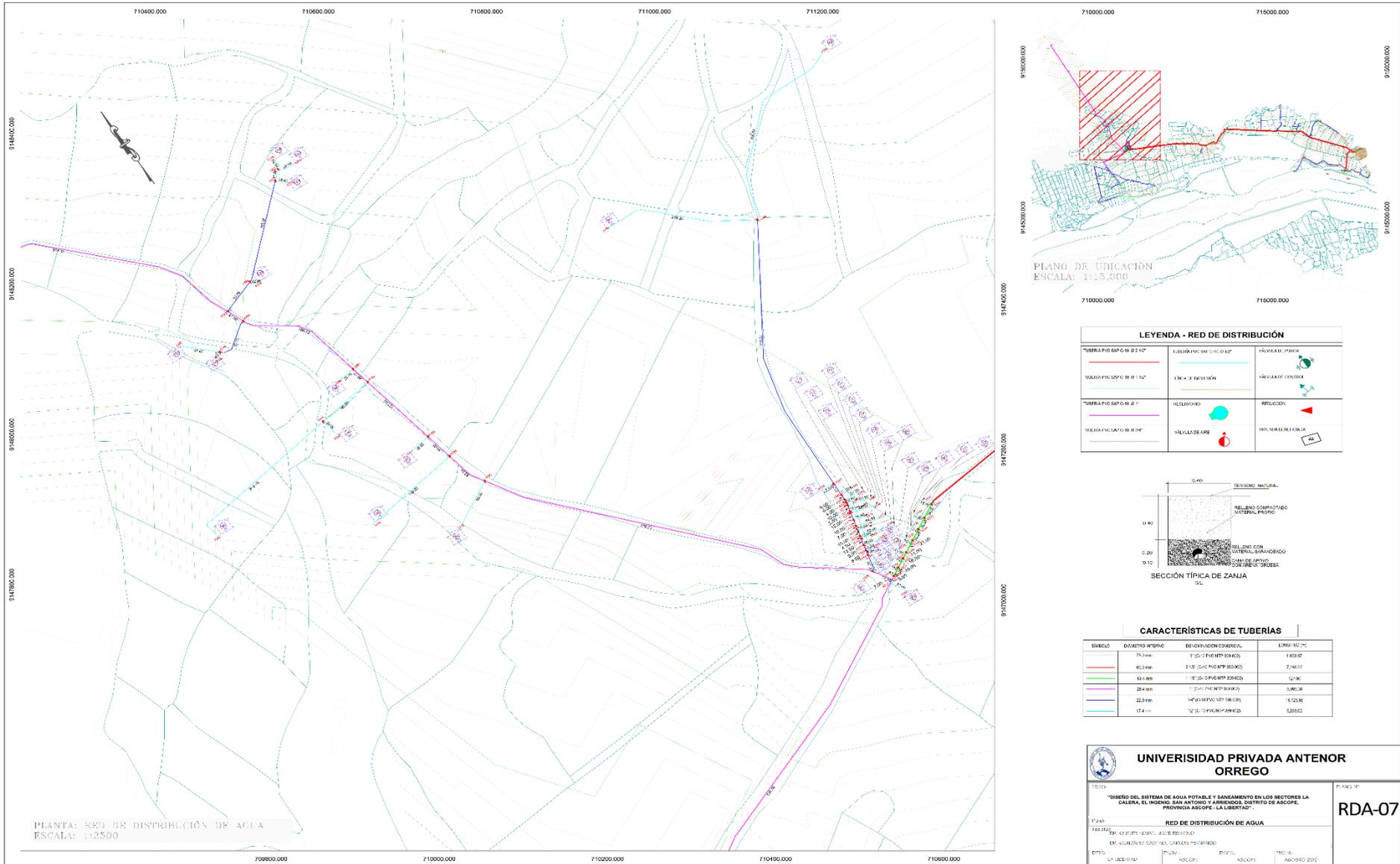
UNIVERSIDAD PRIVADA ANTOR ORREGO

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y MANEJO DE LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARIQUINOS, DISTRITO DE ASCOPE, PROVINCIA ASCOPE - LA LIBERTAD"

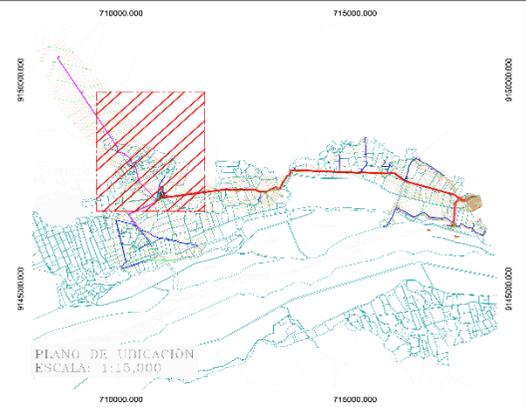
TRABAJO: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

FECHA: 2024-08-01

PROYECTO: RDA-06



PLANTA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA
ESCALA: 1:2500



PLANO DE UBICACIÓN
ESCALA: 1:15,300

LEYENDA - RED DE DISTRIBUCIÓN

TUBERÍA PVC Ø 150 x 2.10"	TUBERÍA PVC Ø 150 x 2.10"	VÁLVULA DE PARADA
TUBERÍA PVC Ø 125 x 1.50"	LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN	VÁLVULA DE CONTROL
TUBERÍA PVC Ø 100 x 1.10"	RELLENO	REDUCCIÓN
TUBERÍA PVC Ø 75 x 0.80"	VÁLVULA DE AIRE	HYDRANTE



CARACTERÍSTICAS DE TUBERÍAS

SÍMBOLO	DIÁMETRO NOMINAL	DEVENIDACIÓN COMERCIAL	LÍNEA (M/C)
(Red line)	75.0 mm	1" (Ø 150 PVC N° 300 K2)	1.853.87
(Orange line)	100.0 mm	2" (Ø 150 PVC N° 300 K2)	2.466.93
(Green line)	125.0 mm	1" (Ø 150 PVC N° 300 K2)	1.21.90
(Purple line)	200.0 mm	Ø 150 PVC N° 300 K2	1.585.38
(Blue line)	225.0 mm	Ø 150 PVC N° 300 K2	1.125.38
(Light blue line)	275.0 mm	Ø 150 PVC N° 300 K2	5.255.82

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

TÍTULO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INDIENSA, SAN ANTONIO Y ARRIBASCO, DISTRITO DE ASCOPE, PROVINCIA ASCOPE - LA LIBERTAD".

PROYECTO: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

PROFESOR: DR. GUILLERMO ESPINOZA GARCÍA

ESTUDIANTE: LA LIBERTAD

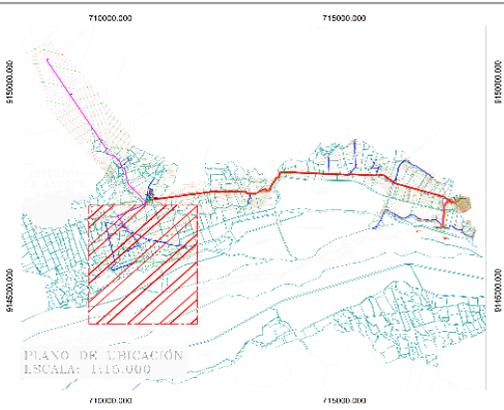
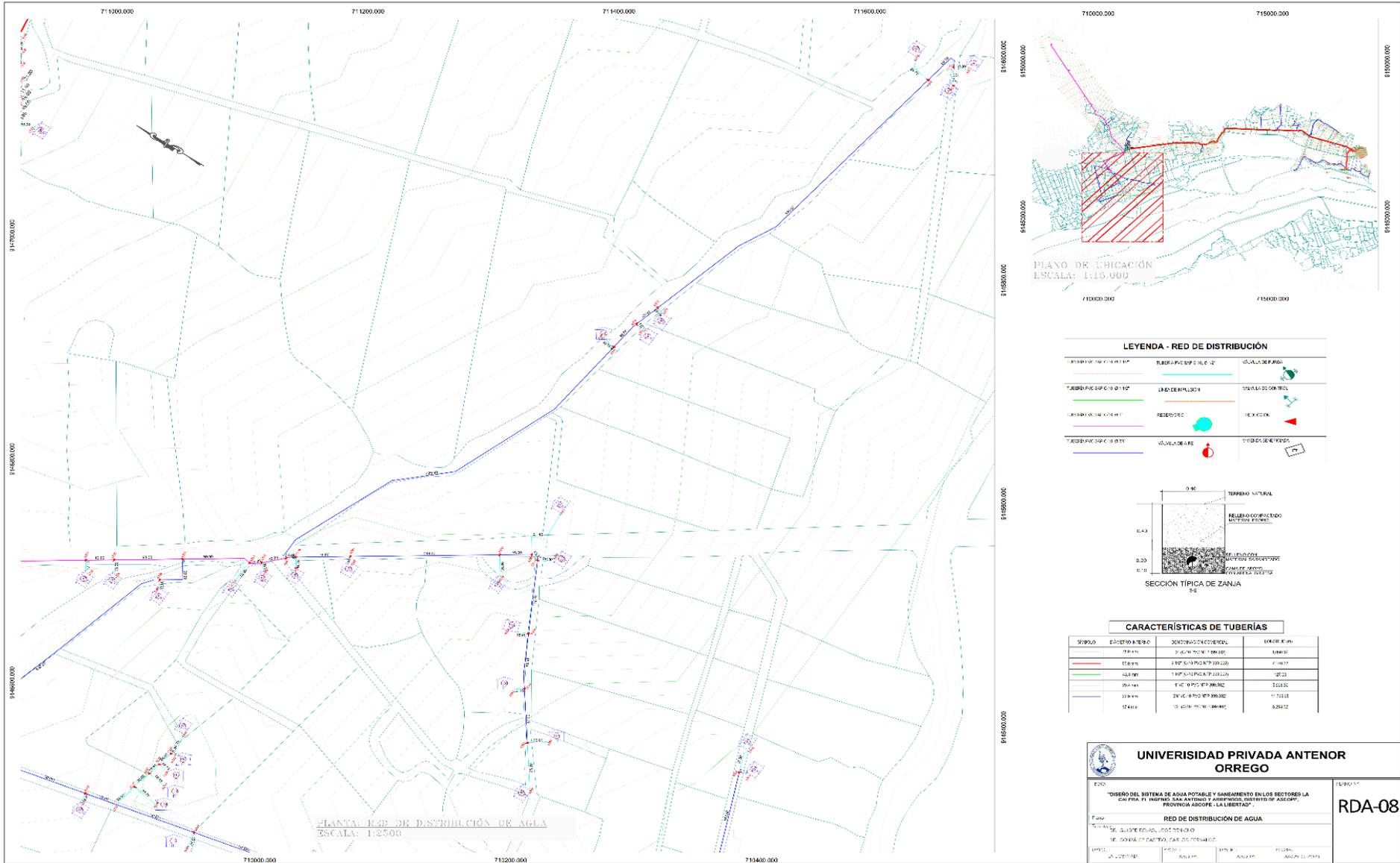
PROFESOR: ASCOPE

ESTUDIANTE: ASCOPE

PROFESOR: ANTONOR ORREGO

PROYECTO: RDA-07

DISEÑO DE LA RED DE TUBERIAS L-07



LEYENDA - RED DE DISTRIBUCIÓN

LEYENDA DE TIPO DE TUBERÍA	TUBERÍA DE 150 MM DE Ø	VÁLVULA DE PUNTO
TUBERÍA DE 100 MM DE Ø	LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN	VÁLVULA DE CONTROL
LEYENDA DE TIPO DE RESEDO	RESEDO	SELECCIÓN
TUBERÍA DE 50 MM DE Ø	VÁLVULA DE RE	TIPO DE SELECCIÓN



CARACTERÍSTICAS DE TUBERÍAS

SECCIÓN	CÓDIGO MATERIAL	CONTEXTO DE COORDENADAS	UNIDAD MATERIAL
150	150-100	150-100-100-100	1.000.00
100	100-100	100-100-100-100	1.000.00
50	50-100	50-100-100-100	1.000.00
25	25-100	25-100-100-100	1.000.00
15	15-100	15-100-100-100	1.000.00

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

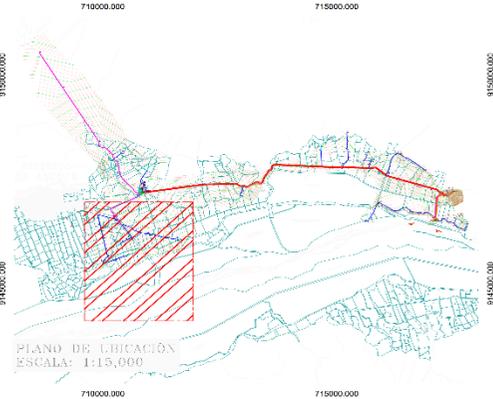
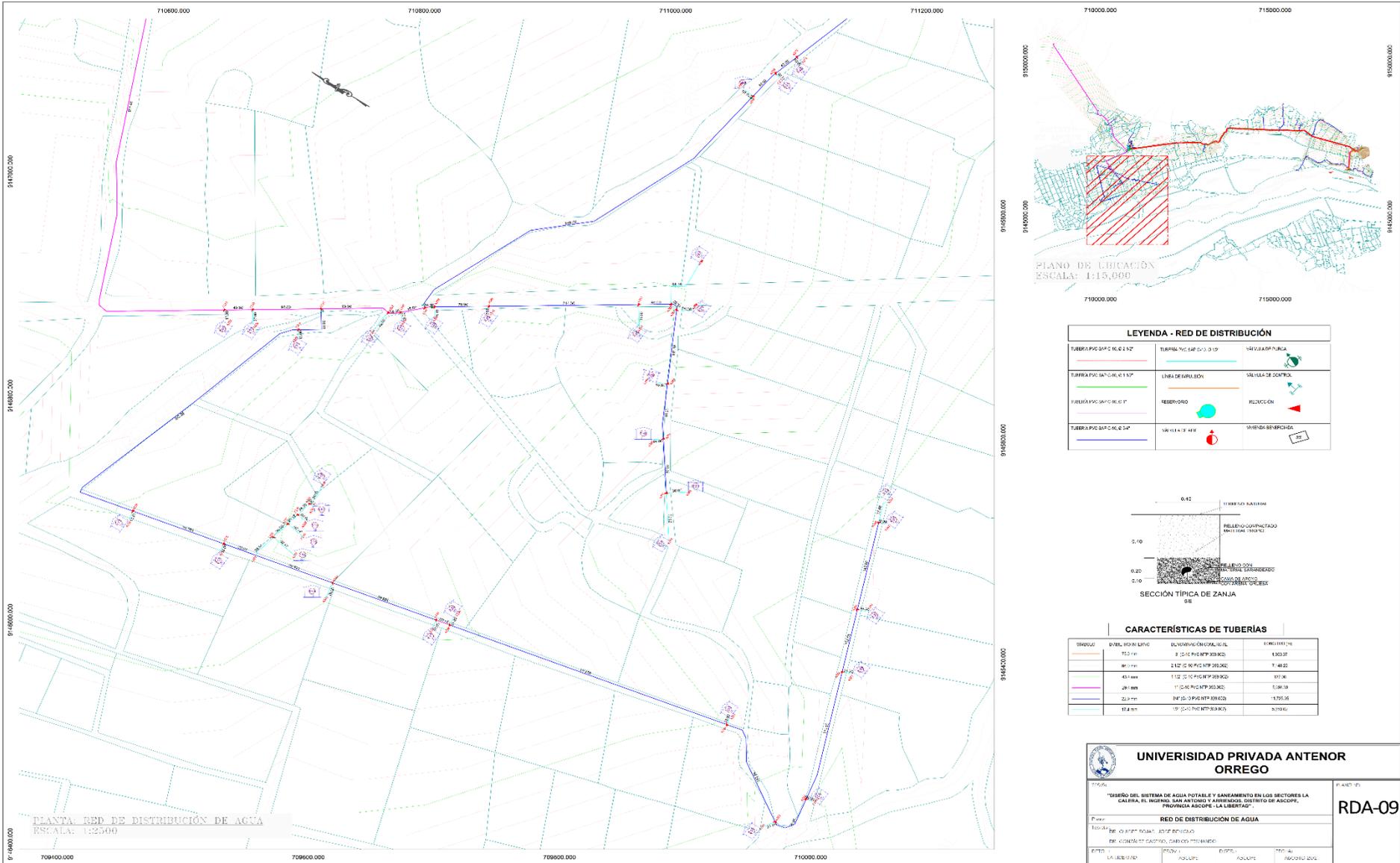
ESTADO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CAJA PARA EL INSERNO, SAN ANTONIO Y ASESINOS, DISTRITO DE ASESINOS, PROVINCIA ASCOCHA, LA LIBERTAD

PROYECTO: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

FECHA: 2023-08-08

INFORMACIÓN: INFORMACIÓN DE LOS DISEÑOS

PROYECTO: RDA-08



LEYENDA - RED DE DISTRIBUCIÓN

TUBERÍA PVC 84" C/R 0.2 1.52'	TUBERÍA PVC 84" C/R 0.3 1.52'	VALVULA DE PURGA
TUBERÍA PVC 84" C/R 0.1 1.52'	LINEA DE DISTRIBUCIÓN	VALVULA DE CONTROL
TUBERÍA PVC 84" C/R 0.1 1.52'	RESERVOIRIO	REDUCCION
TUBERÍA PVC 84" C/R 0.2 1.52'	VALVULA DE AIRE	VENEDA BENEFICIA

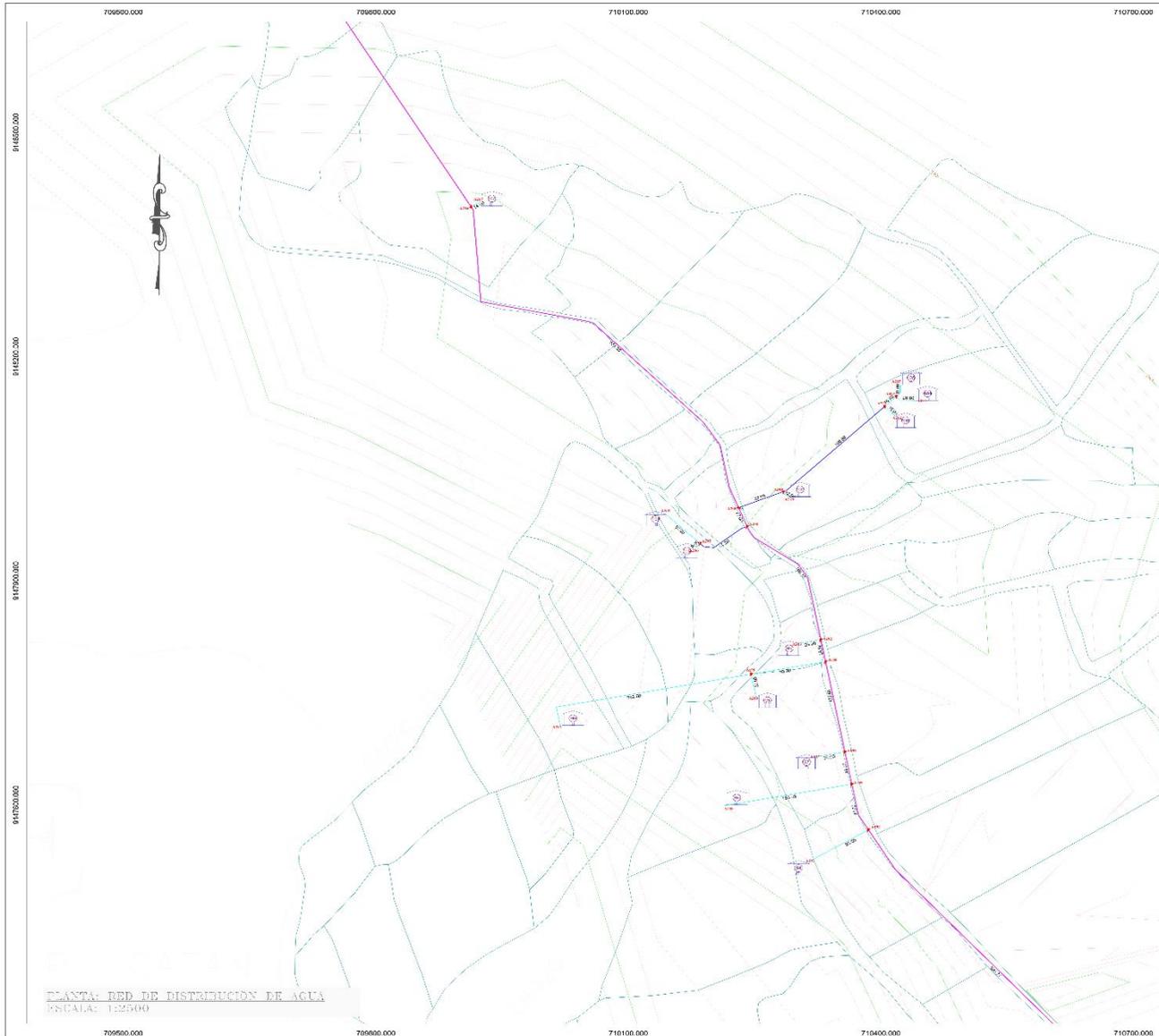


CARACTERÍSTICAS DE TUBERÍAS

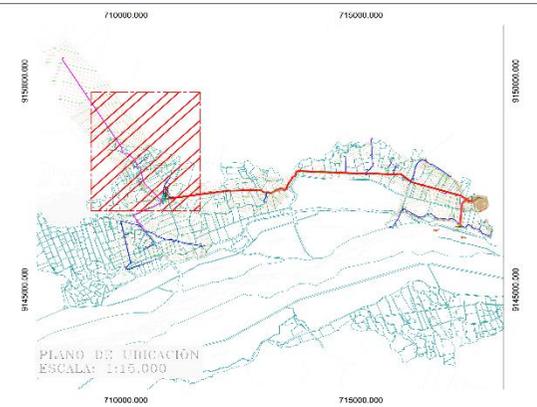
DIAMETRO	DIÁM. HO EN LÍNEA	ESPESES DE PARED	TIPO DE TUBERÍA
152 mm	142 mm	5 mm	PVC 152 mm
102 mm	92 mm	5 mm	PVC 102 mm
76 mm	66 mm	5 mm	PVC 76 mm
45 mm	35 mm	5 mm	PVC 45 mm
25 mm	15 mm	5 mm	PVC 25 mm
12.5 mm	7.5 mm	5 mm	PVC 12.5 mm

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO		RDA-09
<small>PROYECTO</small> "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INSIGNO, SAN ANTONIO Y ARRANDEZ, DISTRITO DE ASCOPE, PROVINCIA ASCOPE - LA LIBERTAD"		
<small>OBJETIVO</small> RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA		
<small>CLIENTE</small> REPUBLICANA DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍA PETROLERA		
<small>FECHA</small> LA LIBERTAD	<small>PROYECTO</small> RDA-09	<small>FECHA</small> 2023

DISEÑO DE LA RED DE TUBERIAS L-09



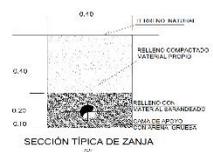
PLANTA: RED DE DISTRIBUCION DE AGUA
 ESCALA: 1:125,000



PLANO DE UBICACION
 ESCALA: 1:15,000

LEYENDA - RED DE DISTRIBUCION

TUBERIA PIP 24" x 0.3" DE	TUBERIA PIP 42" x 0.3" DE	VALVULA DE ENCLAVAMIENTO
TUBERIA PIP 36" x 0.3" DE	IMPULSORIO	VALVULA DE CONTROL
TUBERIA PIP 30" x 0.3" DE	RESERVOIR	REDUCCION
TUBERIA PIP 24" x 0.3" DE	VALVULA DE ALIVIO	VIVIERA ESPECIFICADA



CARACTERISTICAS DE TUBERIAS

DIAMETRO	GRUPPO	PROFUNDIDAD	CANTIDAD
150 mm	1	2.00	1.00
200 mm	2	2.00	1.00
250 mm	3	2.00	1.00
300 mm	4	2.00	1.00
350 mm	5	2.00	1.00
400 mm	6	2.00	1.00
450 mm	7	2.00	1.00
500 mm	8	2.00	1.00
550 mm	9	2.00	1.00
600 mm	10	2.00	1.00

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO ORREGO

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANITARIO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ABERNADO, DISTRITO DE ASCOPE, PROVINCIA ASCOPE - LA LIBERTAD

FECHA: 15/07/2015

PROYECTO: RED DE DISTRIBUCION DE AGUA

PROYECTISTA: ING. JUAN CARLOS GARCIA

PROYECTO: RED DE DISTRIBUCION DE AGUA

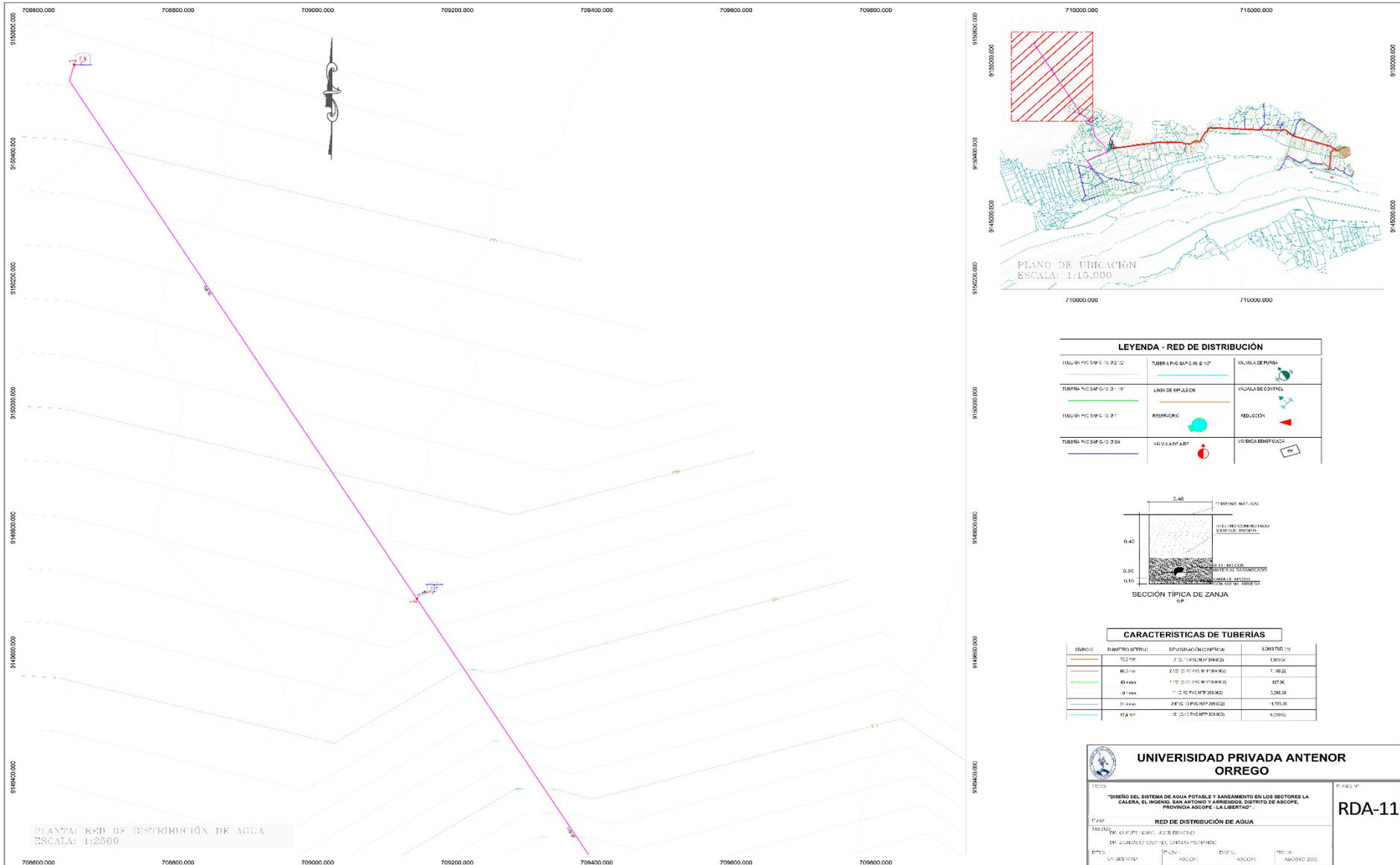
PROYECTISTA: ING. JUAN CARLOS GARCIA

PROYECTO: RED DE DISTRIBUCION DE AGUA

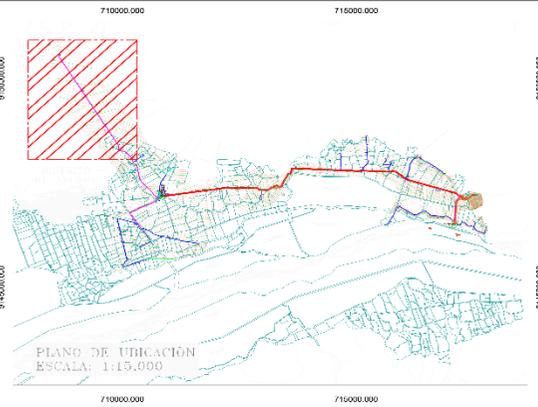
PROYECTISTA: ING. JUAN CARLOS GARCIA

RDA-10

DISEÑO DE LA RED DE TUBERIAS L-10



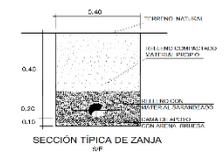
PLANTA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA
ESCALA: 1:2500



PLANO DE UBICACIÓN
ESCALA: 1:15,000

LEYENDA - RED DE DISTRIBUCIÓN

TUBERÍA PVC SMC 10.2" x 12"	TUBERÍA PVC SMC 10.2" x 12"	VALVULA DE PUNTA
TUBERÍA PVC SMC 10.2" x 11.8"	LINEA DE REPULSION	VALVULA DE CONTROL
TUBERÍA PVC SMC 10.2" x 8"	RESERVOIRIO	REDUCCION
TUBERÍA PVC SMC 10.2" x 3.35"	VALVULA DE PART.	VIVIERA BENEFICADA



CARACTERÍSTICAS DE TUBERÍAS

TUBERÍA	DIÁMETRO NOMINAL	RESERVAZIONE COMPRESA	LONGITUD (m)
10.2"	7.52 m	2.12 (25.4) PVC SMC	1.3634
10.2"	6.5 m	2.12 (25.4) PVC SMC	7.1622
10.2"	4.5 m	1.18 (25.4) PVC SMC	137.36
10.2"	3.8 m	1.18 (25.4) PVC SMC	2.2813
10.2"	3.4 m	1.18 (25.4) PVC SMC	1.7513
10.2"	3.35 m	1.18 (25.4) PVC SMC	9.2362

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO ORREGO

TÍTULO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL HERRERA, SAN ANTONIO Y ARRIBADA, DISTRITO DE ASCOPE, PROVINCIA ASCOPE - LA LIBERTAD"

PROYECTO: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

FECHA: 05/08/2024

ELABORADO: LA LIBERTAD

PROYECTADO: ASCOPE

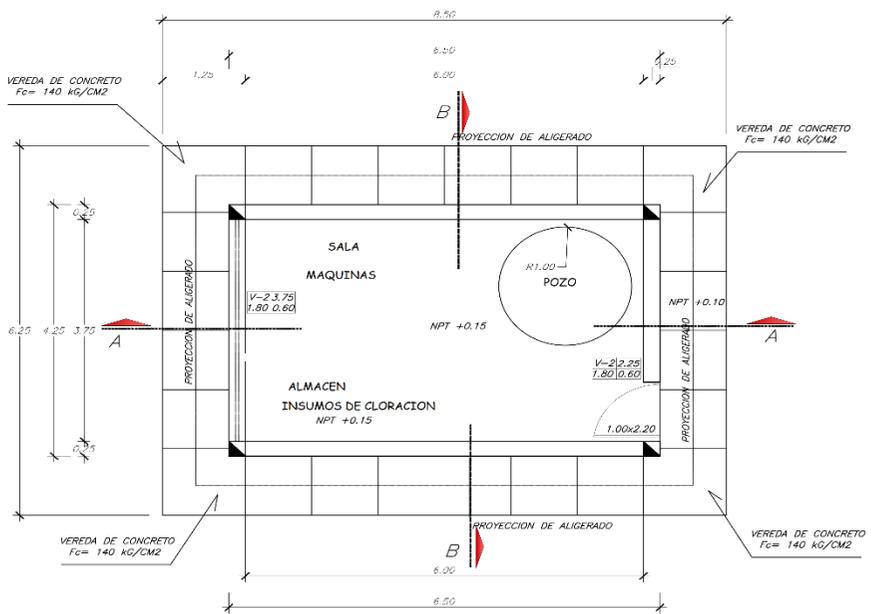
REVISADO: ASCOPE

APROBADO: ASCOPE

PLANO: 11

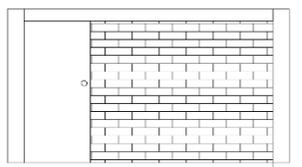
RD-11

DISEÑO DE LA RED DE TUBERÍAS L-11

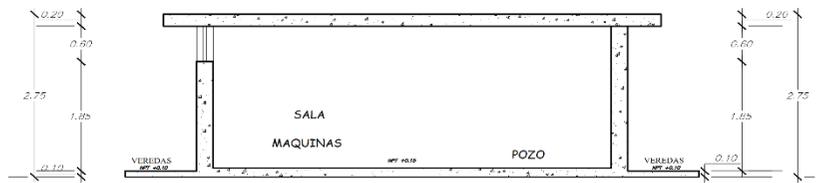


DISTRIBUCION EN PLANTA PRIMER PISO

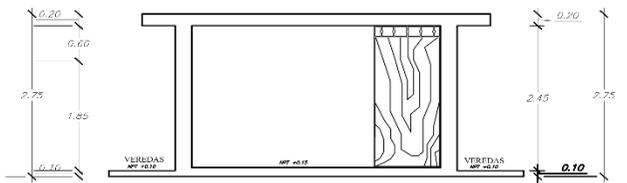
ESCALA 1/50



ELEVACION PRINCIPAL

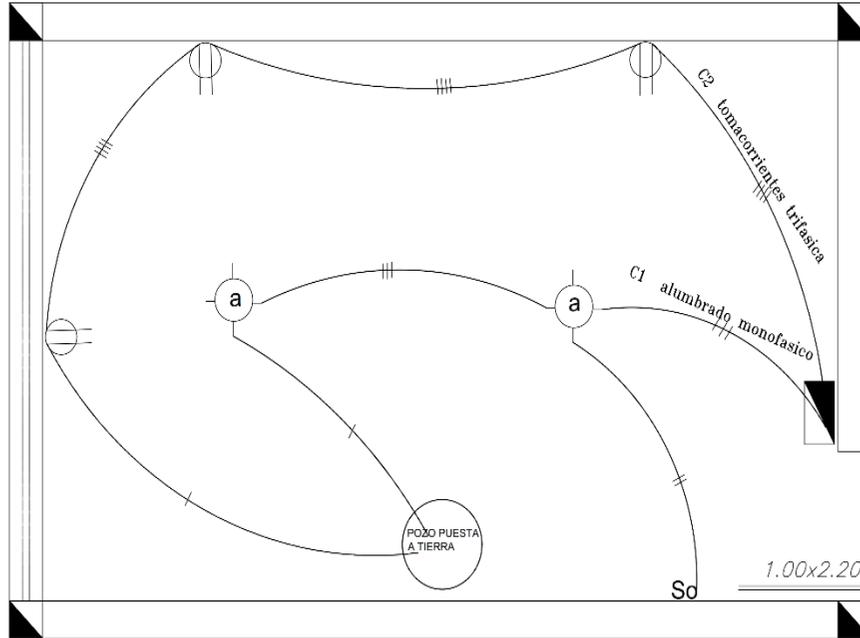


CORTE A-A



CORTE B-B

 UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO				PLANO N°: CB-01
TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, PROVINCIA ASCOPE - LA LIBERTAD".				
Título: CASETA DE BOMBEO ARQUITECTURA				
Tutores: DR. QUIJSE ROJAS, JOSE DEBILGIO DR. GONZALEZ CASTRO, CARLOS FERNANDO				
UNIV. N°: LA LIBERTAD	PROV. N°: ASCOPE	DISTR. N°: ASCOPE	FECHA: AGOSTO 2021	



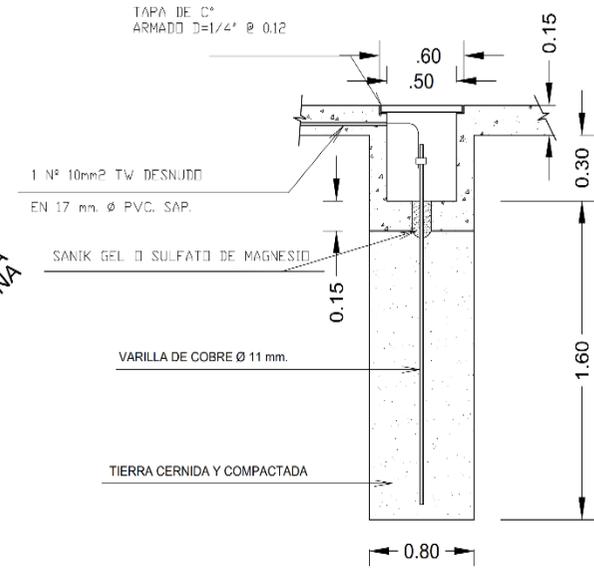
LEYENDA DESAGUE

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	SINIERO CON TRAMPA
	TUBERIA DESAGUE Ø 4" CLASE 10
	Codo de 90°

VIENE DE ESTACION TRIFASICA HIDRANTINA

LEYENDA

INSTALACIONES ELECTRICAS	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	Medidor de electricidad
	Tablero General
	Centro de Luz
	Tomacorriente a 0.40 m.s.n.p.l.
	Conducto Embesido por techo o pared
	Conducto Embesido por piso o pared
	Interruptor Simple a 1.20 m.s.n.p.l.



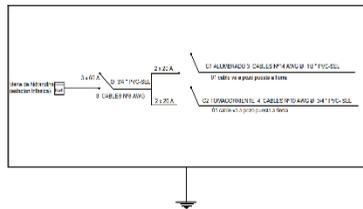
CARGAS UNITARIAS POZO DE PUESTA A TIERRA

Area Techada	30 watts/m ²
Area Libre	5 watts/m ²

FACTORES DE DEMANDA

Hasta 3000 watts	100%
Sgtes. 117000 watts	35%

DIAGRAMA UNIFILAR



MÁXIMA DEMANDA

Primer Piso			
Área Techada	27.675 m ² x 30 watts/m ² =	828.75 watts.	
Electrobomba Sumergible (pozo de agua)		5,000.00 watts.	
Bomba Booster (cisterna-reservorio)		300 watts.	
TOTAL		6,128.75 watts.	
		6.5 Kw.	

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTOR ORREGO

TECNOLOGÍA

"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, PROVINCIA ASCOPE - LA LIBERTAD"

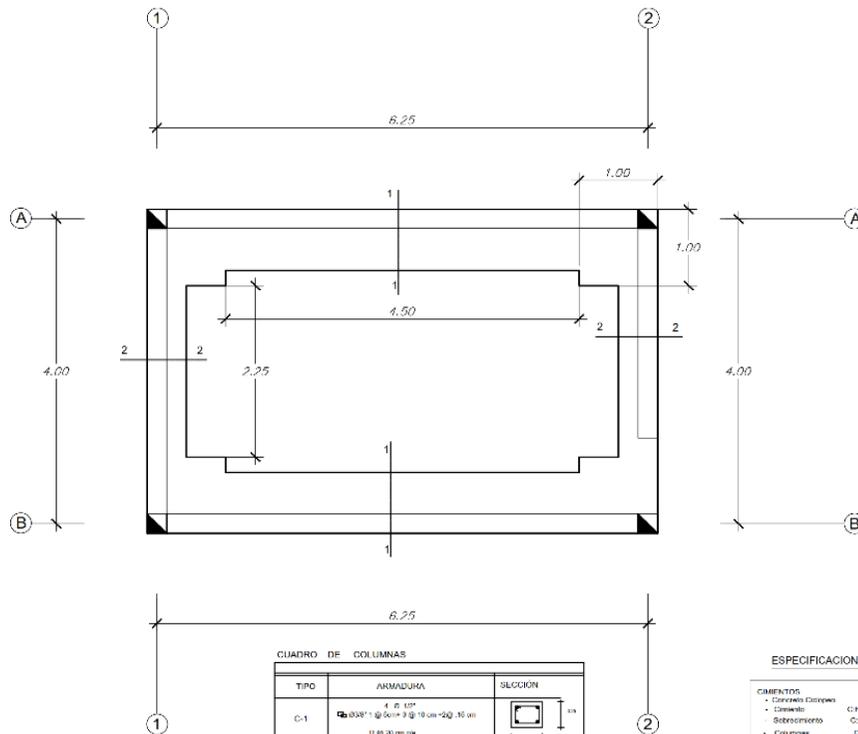
PLANO N°: **CB-04**

Plano: **CASETA DE BOMBEO INSTALACIONES ELECTRICAS**

Tecno: **DR. QUISEPÉ ROJAS, JOSÉ BENIGNO**

Tecno: **DR. GONZÁLEZ CASTRO, CARLOS FERNANDO**

DPTO.: LA LIBERTAD	PROV.: ASCOPE	DISTR.: ASCOPE	FECHA: AGOSTO 2021
---------------------------	----------------------	-----------------------	---------------------------

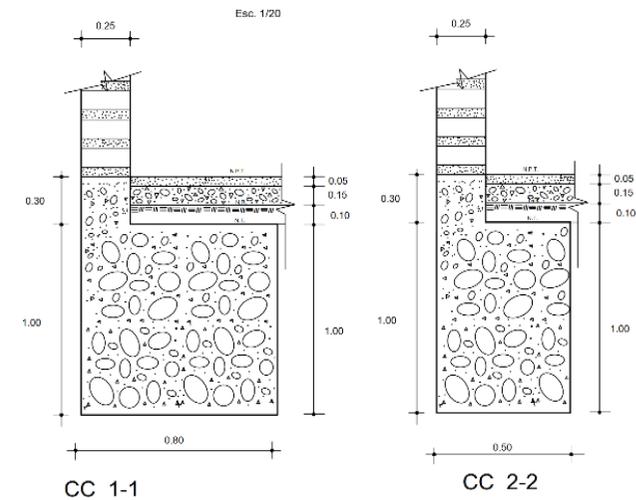


CUADRO DE COLUMNAS		
TIPO	ANIMADURA	SECCIÓN
C-1	4 Ø 10" Ø 0.33" x 1.00 cm x 1.00 cm x 20.00 cm 11 Ø 2.00 cm	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

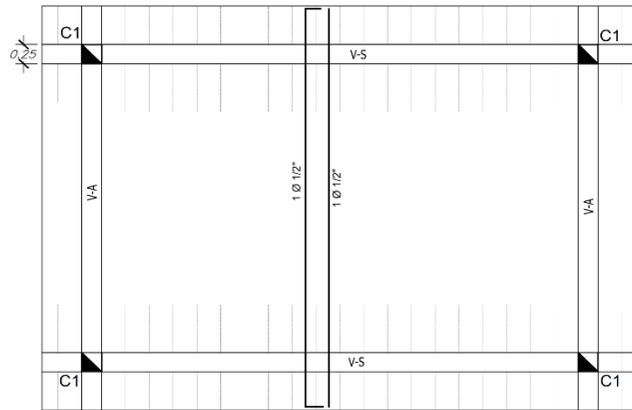
- CIMENTOS**
- Cimentos Clasificados: C-10 1:0.33/0.33/1.00 m.á. Ø 10"
 - Cemento: C-10 1:0.33/0.33/1.00 m.á. Ø 10"
 - Substrato: C-10 1:0.33/0.33/1.00 m.á. Ø 10"
 - Colocación: C-10 1:0.33/0.33/1.00 m.á. Ø 10"
- REQUERIMIENTOS**
- Columnas: 2.5 cm.
 - Vigas: 2.5 cm.
 - Armas: 2.5 cm.
- RESISTENCIA**
- Concreto: $f'_{ck} = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 - Acero: $f'_{yk} = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
 - Mortero: $f'_{m} = 30 \text{ Kg/cm}^2$
 - Resistencia del sección: 0.73 Kg/cm^2

DETALLE DE CIMIENTOS

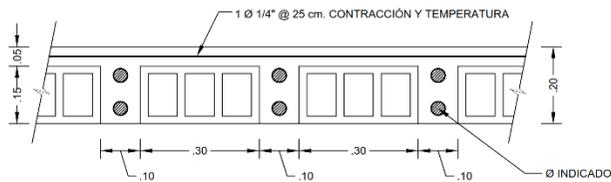


 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO</p>		<p>PLANO N°:</p> <h1>CB-02</h1>	
<p>TESIS:</p> <p>"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, PROVINCIA ASCOPE - LA LIBERTAD"</p>			
<p>Plano: CASETA DE BOMBEO ESTRUCTURAS</p> <p>Tecnicista: SR. GUISPE ROJAS, JOSÉ BENIGNO</p> <p>BR. GONZÁLEZ CASTRO, CARLOS FERNANDO</p>			
DPTO.: LA LIBERTAD	PROV.: ASCOPE	DIST.R.: ASCOPE	FECHA: AGOSTO 2021

PRIMER PISO



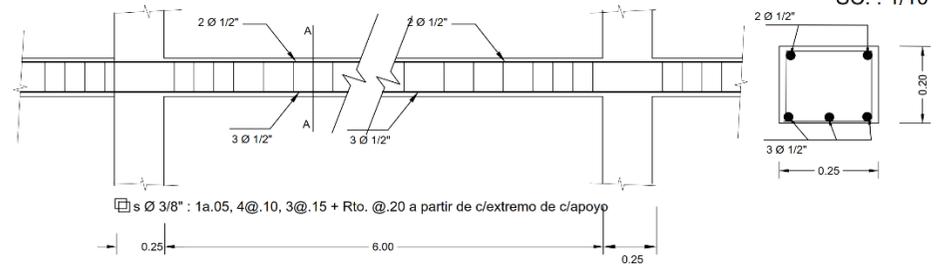
DETALLE DE LOSA ALIGERADA HORIZONTAL ESC. : 1/10



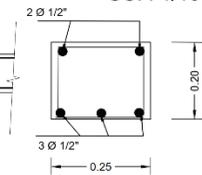
ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Esfuerzos:**
- * $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- * $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
- Sobrecargas:**
- * Techos horizontales = 100 Kg/cm^2
- Recubrimientos:**
- * Vigas = 2.5 cm
- * Aligerados = 2 cm

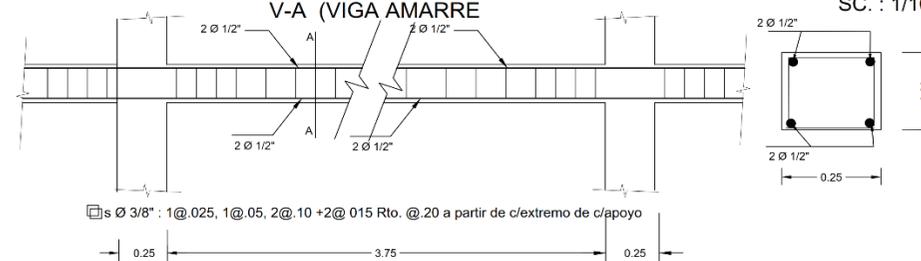
V-S (VIGA SOLERA)



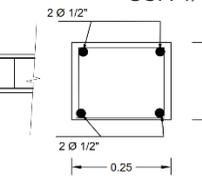
CORTE A-A SC. : 1/10



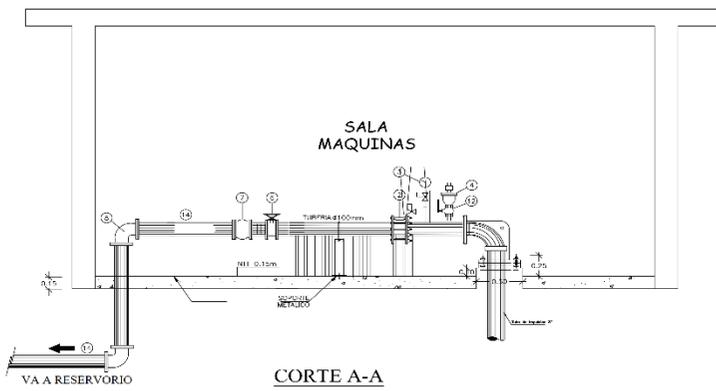
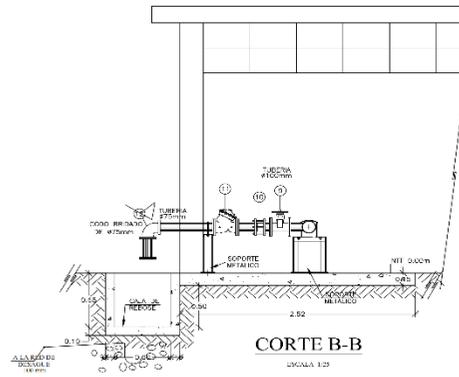
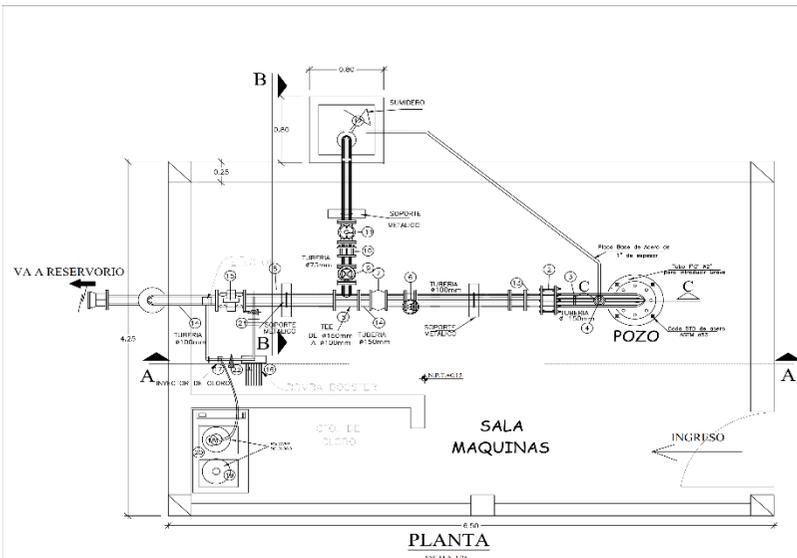
V-A (VIGA AMARRE)



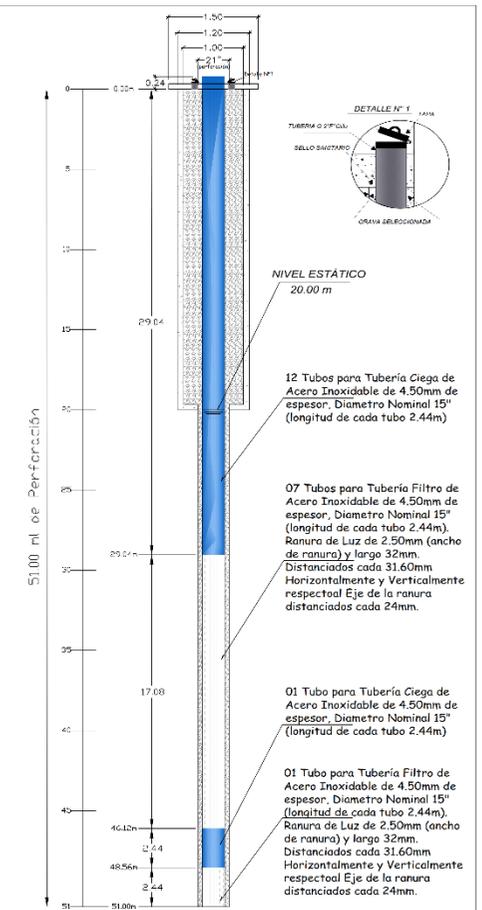
CORTE A-A SC. : 1/10



 UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO			
TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, PROVINCIA ASCOPE - LA LIBERTAD".			PLANO N°: <h1>CB-03</h1>
Plano: CASETA DE BOMBEO ESTRUCTURAS Tesis de: BR. QUISEP ROJAS, JOSÉ BENIGNO BR. GONZÁLEZ CASTRO, CARLOS FERNANDO			
DPTO. : LA LIBERTAD	PROV. : ASCOPE	DISTR. : ASCOPE	FECHA: AGOSTO 2021



DESCRIPCION	ITEM	CANTIDAD DE ACCESORIOS	
		POZO	RESERVORIO
SENSOR DE NIVEL	1	1	
UNION BRESSER 150mm	2	1	
MANOMETRO 0-150 PSI 25NPT 1/4	3	1	
VALVULA DE AIRE 53mm	4	1	
TEE DE 150 A 100mm	5	1	
VALVULA MARIPOSA 150mm	6	1	
VALVULA CHECK 6"	7	1	
CUBIJA DE 150x100"	8	2	
VALVULA COMPLETA 150mm	9	1	
UNION BRESSER 100mm	10	1	
VALVULA DE ALIVIO 100mm	11	1	
VALVULA COMPLETA 100 mm	12	1	
TUBERIA H. DUCTIL 100mm	13	1	
TUB. 100-100mm	14	1	
MULDER DE CALABAL 100mm	15	1	
BOMBA BOLLIER PARA PURIFICADOR	16	1	
INSTRUMENTO DE 1/2"	17	1	
REGULADOR CON MANOMETRO ELECTRONICO	18	1	
BALANZA DE CALIBRA	19	2	
BALANZA ELECTRONICA	20	1	
VALV. COMPLETA DE BRONCE BRISADA DE 25MM	21	1	
VALVULA GLOBOS RESACA DE BRONCE DE 25MM	22	1	



DETALLE DE POZO

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTOR ORREGO

ID: 05 **CB-05**

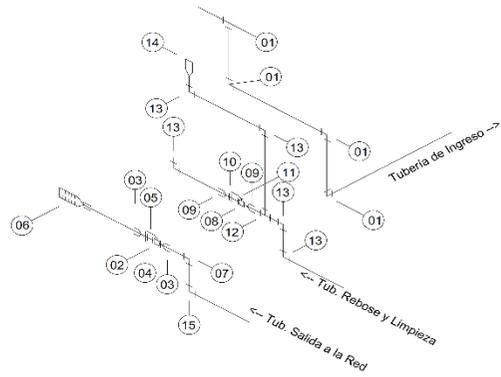
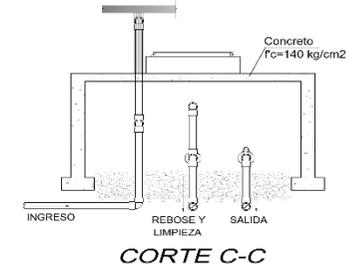
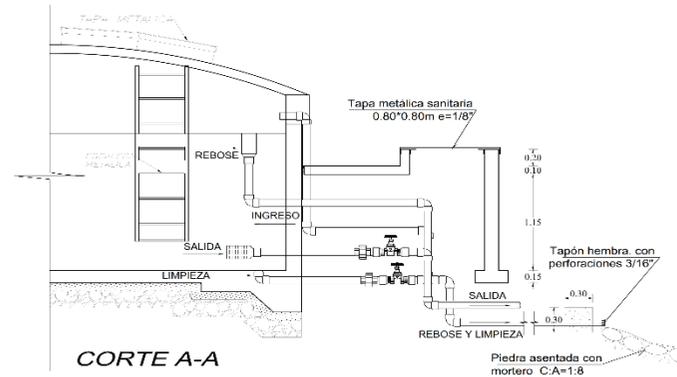
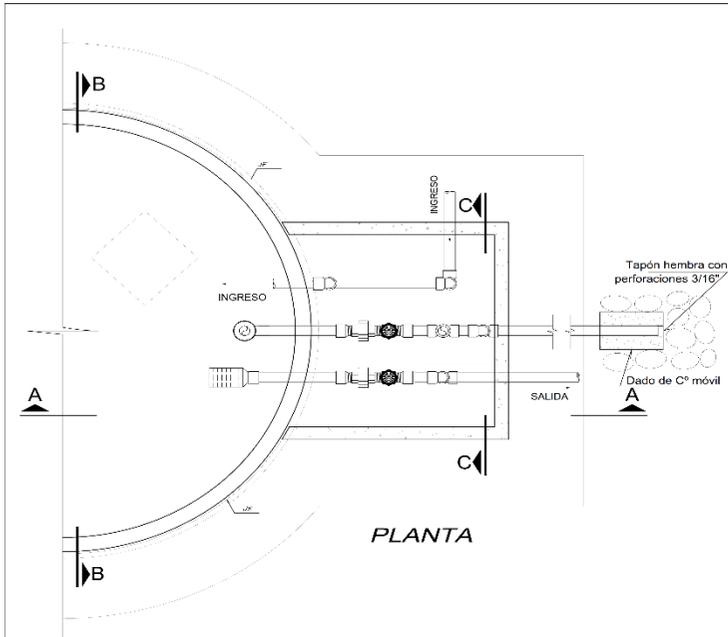
DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INCHICO, SAN ANTONIO Y PARICHICO, DISTRITO DE ASOQUE, PROVINCIA ASOQUE - LA LIBERTAD

CASITA DE BOMBEO Y DETALLE DE POZO

DR. GUAYO RAMOS JORGE BENIGNO
ING. GONZALEZ CASANOVA GABRIEL FERNANDO

PROYECTO: ASOQUE LOCALIDAD: ASOQUE FECHA: MARZO 2014

PLANO DE CASETA Y POZO TUBULAR L-1

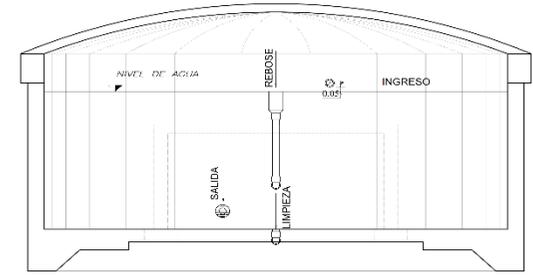


ESPECIFICACIONES TECNICAS

- CONCRETO**
 - C° simple, f'c= 140kg/cm2
 - C° armado, f'c=175kg/cm2
- ACERO**
 - fy=4200kg/cm2
- RECUBRIMIENTOS MINIMOS**
 - Losa de techo, 2cm
- TARRAJEOS Y DERRAMES**
 - Interiores, C:A=1:5, e=1.5cm.
 - Exteriores, C:A=1:5, e=1.5cm.
- TUBERIAS Y ACCESORIOS**
 - Tubería y Accesorios PVC de primera calidad.

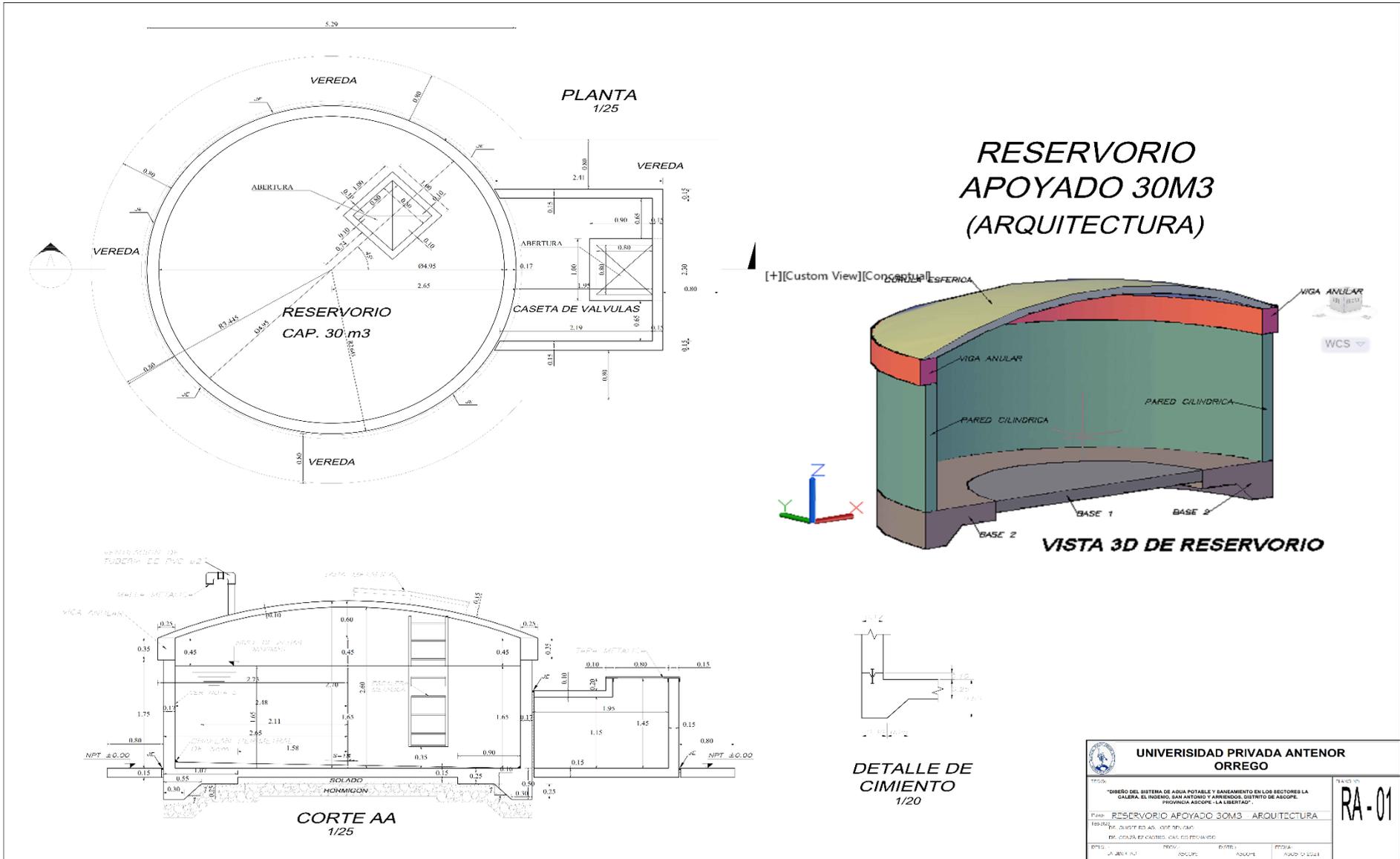
CUADRO DE ACCESORIOS

N°	ACCESORIO	CANT.	DIAM.
INGRESO			
1	Codo 90°, PVC SAP	04	3"
SALIDA			
02	Válvula de compuerta	01	2 1/2"
03	Adaptadores UPR PVC	02	2 1/2"
04	Unión universal PVC	01	2 1/2"
05	Niple F" G", Ø" 2"	01	2 1/2"
06	Canastilla PVC SAP 2"x4"	01	
07	Codo 90° PVC SAP	02	2 1/2"
REBOSE Y LIMPIEZA			
08	Válvula de compuerta	01	2"
09	Adaptadores UPR PVC	02	2"
10	Unión universal PVC	01	2"
11	Niple F" G", Ø" 2"	01	2"
12	Tee PVC SAP	01	2"
13	Codo 90° PVC SAP	05	2"
14	Cono de rebose	01	2"x4"

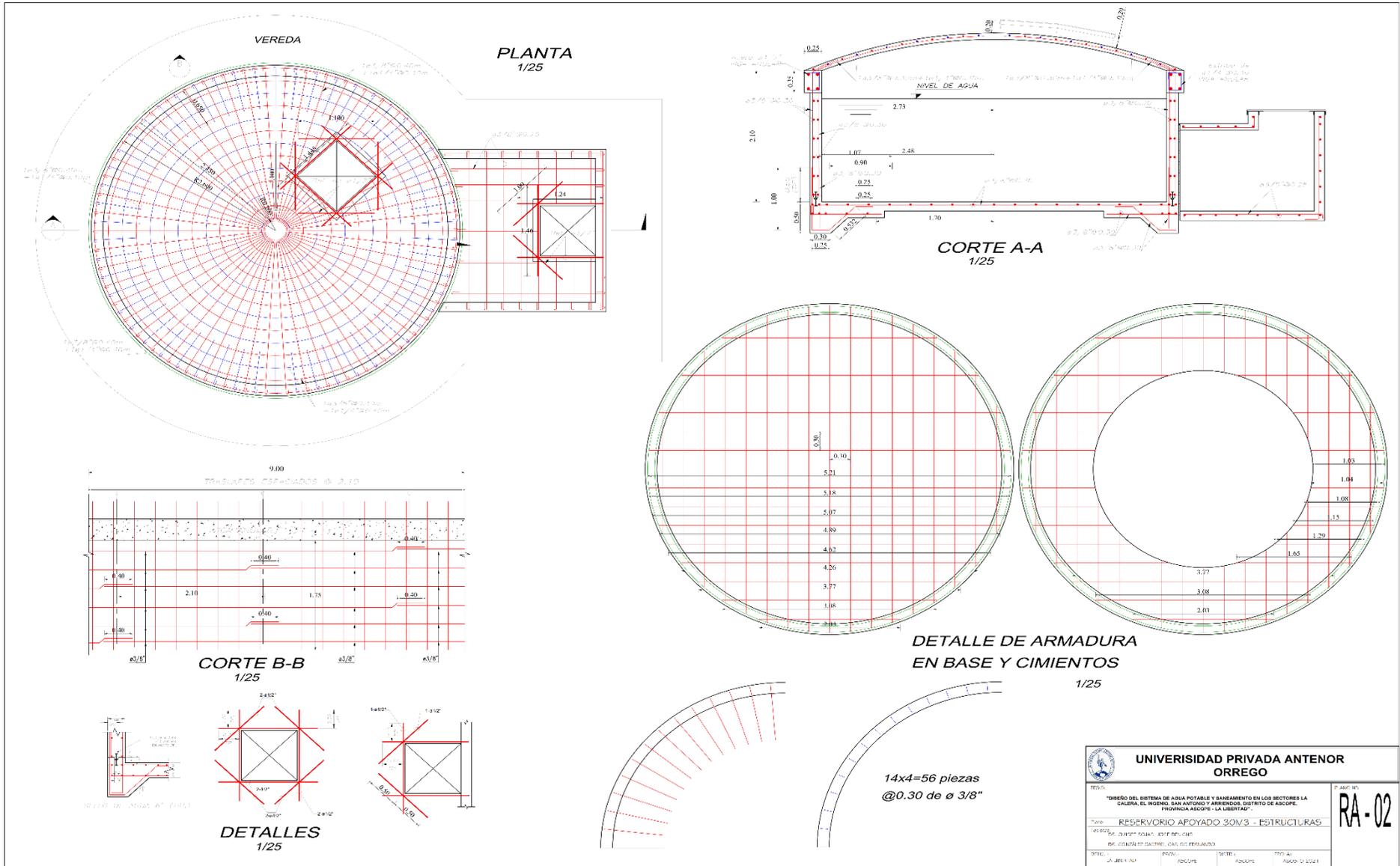


ISOMETRICO DE TUBERIAS

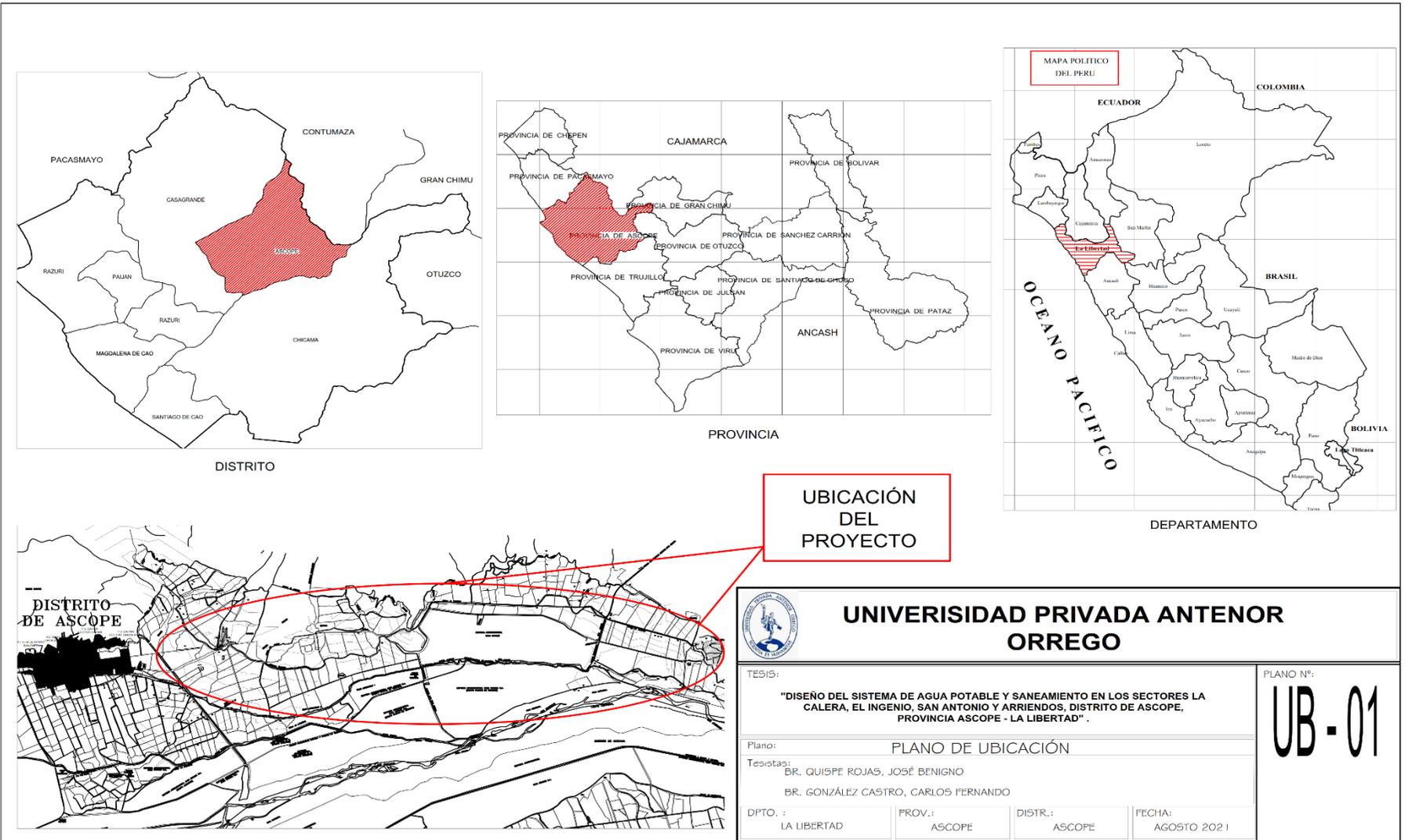
UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO			
<small>TÍTULO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y BAJAMENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIBADOS, DISTRITO DE ASCOPE. PROVINCIA ASCOPE - LA LIBERTAD"</small>			
CASETA DE VALVULAS			
<small>PROYECTADO POR: ING. ROBERTO A. GÓMEZ RIVERA TALLER: GOBIERNO DE CALLE, DISEÑO Y BAJAMENTO</small>			
<small>DISEÑADO POR:</small> CAL L. ESPINOZA	<small>PROYECTADO POR:</small> ROQUE	<small>REVISADO POR:</small> ROQUE	<small>FECHA:</small> MARZO 21 2021



PLANO DE RESERVOIR (ARQUITECTURA L-2)

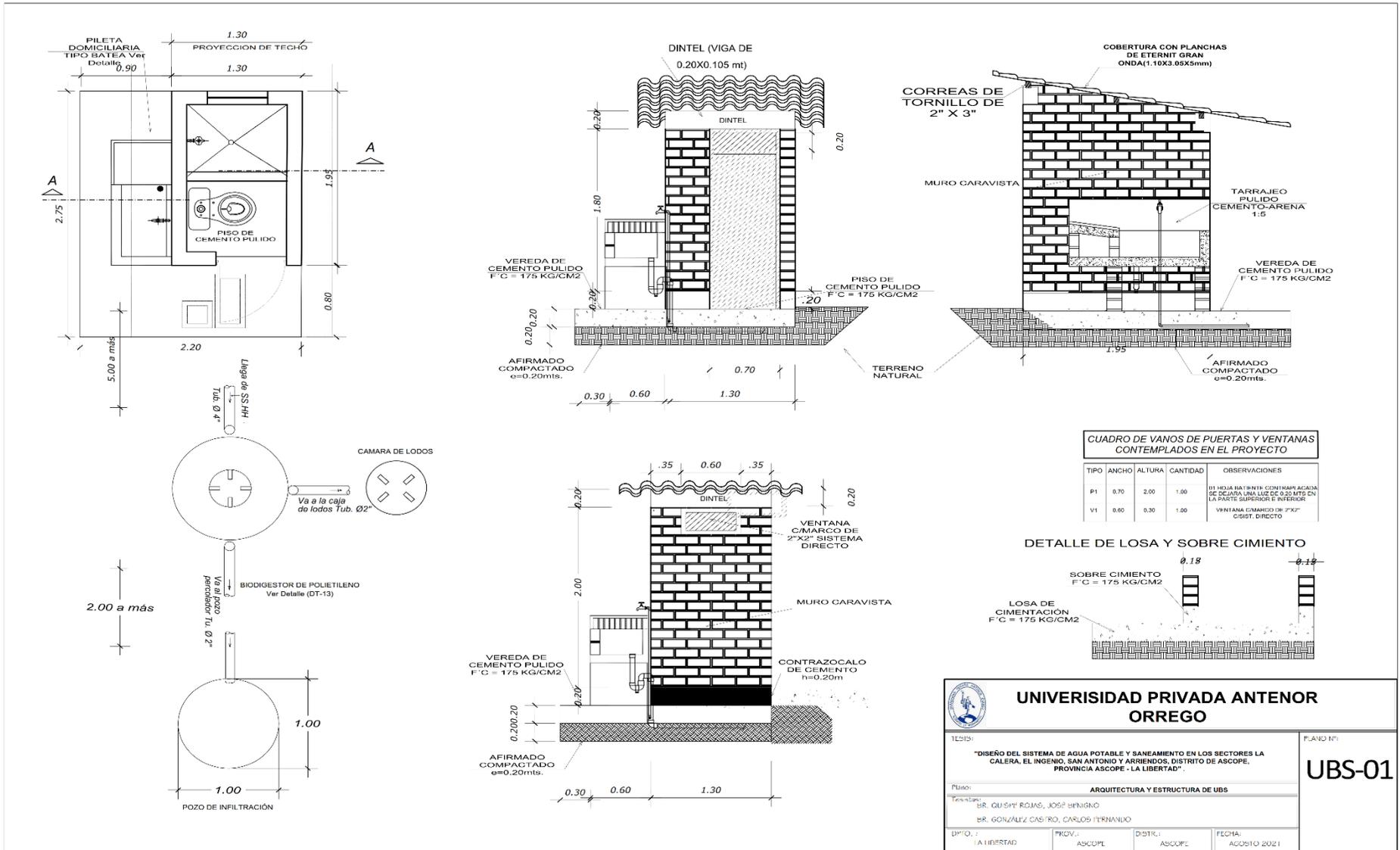


PLANO DE RESERVOIR (ESTRUCTURA L-3)



 UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO			
TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, PROVINCIA ASCOPE - LA LIBERTAD"			PLANO N°: UB-01
Plano: PLANO DE UBICACIÓN			
Tesisistas: BR. QUIÑPE ROJAS, JOSÉ BENIGNO BR. GONZÁLEZ CASTRO, CARLOS FERNANDO			
DPTO. : LA LIBERTAD	PROV. : ASCOPE	DISTR. : ASCOPE	FECHA: AGOSTO 2021

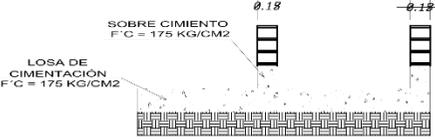
PLANO DE UBICACION L-01



CUADRO DE VANOS DE PUERTAS Y VENTANAS CONTEMPLADOS EN EL PROYECTO

TIPO	ANCHO	ALTURA	CANTIDAD	OBSERVACIONES
P1	0.70	2.00	1.00	SI HUBO BASTANTE CONTRAZOCALO DE CIMENTACION UNA LLEGA 0.20 MTS EN LA PARTE SUPERIOR E INFERIOR
V1	0.60	0.30	1.00	VENTANA CAMARON DE 2'X2' C/IST. DIRECTO

DETALLE DE LOSA Y SOBRE CIMENTO



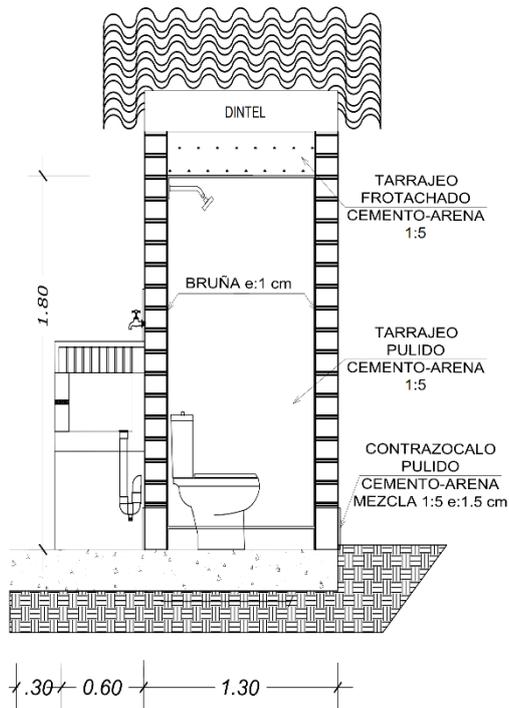


UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO

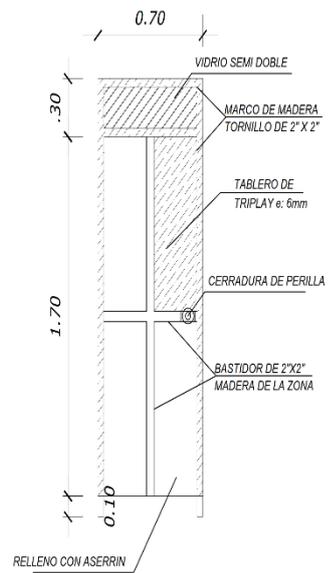
TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, PROVINCIA ASCOPE - LA LIBERTAD"			PLANO N°: <h1 style="margin: 0;">UBS-01</h1>
Plazo: ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA DE UBS			
Investigador: DR. GUZMÁN ROMAS, JOSÉ BENIGNO DR. GONZÁLEZ CASTRO, CARLOS FERNANDO			
DPTO.: LA LIBERTAD	PROV.: ASCOPE	DISTR.: ASCOPE	FECHA: AGOSTO 2021

PLANO DE UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO L-01

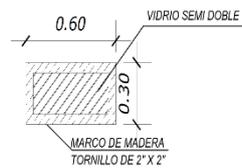
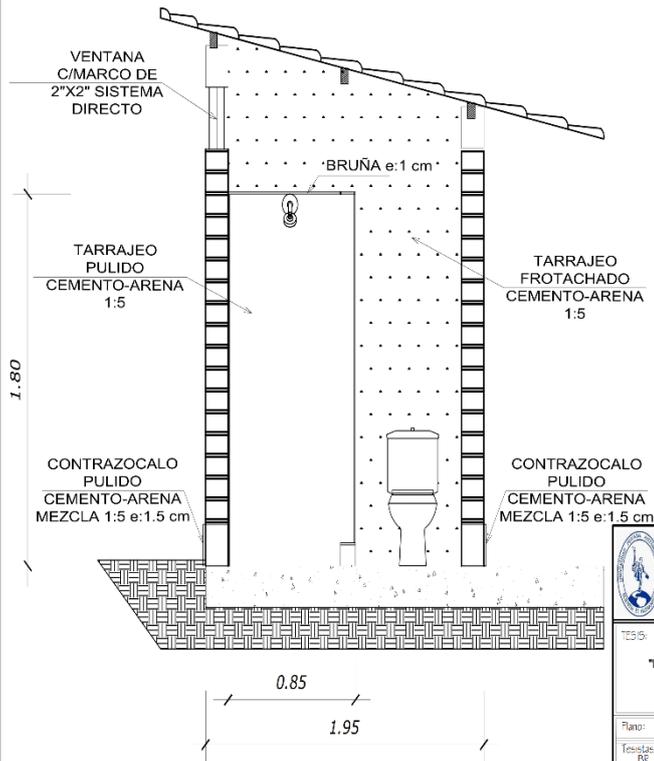
CORTE A-A



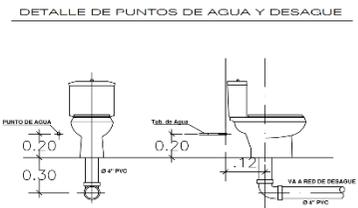
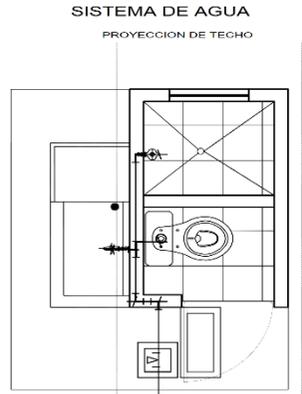
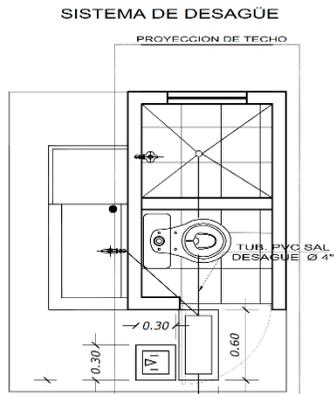
DETALLES DE PUERTA VENTANA



CORTE B-B

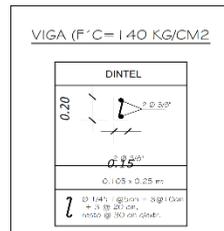
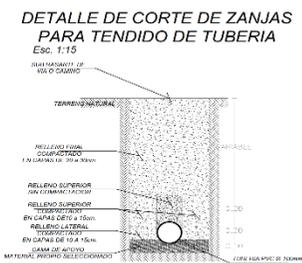
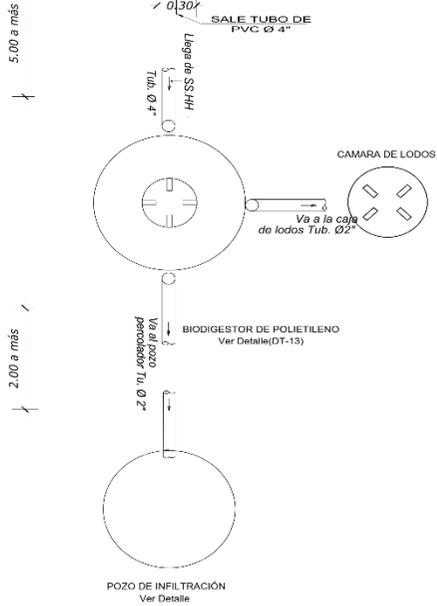


 UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO			
TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, PROVINCIA ASCOPE - LA LIBERTAD".			UBS-02
Plano: DETALLES			
Teorías: BR. QUISTE ROJAS, JOSÉ BENIGNO BR. GONZÁLEZ CASTRO, CARLOS FERNANDO			
DPTO.: LA LIBERTAD	PROV.: ASCOPE	DISTR.: ASCOPE	



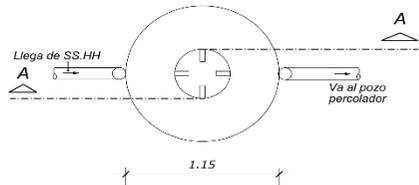
LEYENDA	
A G U A	
SIMBOLO	DESCRIPCION
[Symbol]	CAJA DE CONCRETO
[Symbol]	TUBERIA DE AGUA FRIA
[Symbol]	CODO DE 90°
[Symbol]	VALVULA DE COMPUNTA
D E S A G Ü E	
[Symbol]	DESCRIPCION
[Symbol]	LINERIA DE DESAGÜE
[Symbol]	TUBERIA DE VENTILACION
[Symbol]	CODO DE 90°
[Symbol]	CAJA DE REGISTRO 8.30 x 6.60

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
MATERIALES:	
- LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS PARA EL SISTEMA DE AGUA SERAN DE PVC SPP CLASE 10 PARA UNA PRESION DE TRABAJO DE 1500lb/in ²	
- LAS VALVULAS COMPUNTA, CHECK, GLESO SERAN DE BRONCE PARA UNA PRESION DE TRABAJO DE 1500lb/in ²	
- LAS UNIONES UNIVERSALES SERAN DE 1/2" PARA UNA PRESION DE TRABAJO DE 1500lb/in ²	
- LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS PARA EL SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACION SERAN DE PVC SPP	
INSTALACIONES:	
- ANTES DE LA EJECUCION DEL TRABAJO EL CONTRATISTA DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS DEBERA VERIFICAR LAS COTAS DE TAPA Y FONDOS DE CALAS CON LOS PLANOS TOPOGRAFICOS FINALES PARA VERIFICAR LA FACILIDAD DE LA CONEXION A LA RED.	
- TODA VALVULA DE COMPUNTA DEBERA INSTALARSE ENTRE DOS UNIONES UNIVERSALES INSTALADAS EN EL MURO EN CAJA TIPO NICKI	
- TODA VENTILACION TERMINARA EN SOMBRETE A 0.30m SOBRE EL NIVEL DEL TECHO TERMINADO	
- LA PENDIENTE EN TUBERIAS DE DESAGÜE MAYORES DE 3" SERA MINIMO DE 1%	

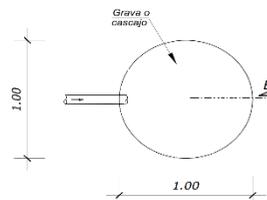


UNIVERSIDAD PRIVADA ANTOR ORREGO			
TEXO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, PROVINCIA ASCOPE - LA LIBERTAD"			
PLANO N°: UBS-03			
INSTALACIONES SANITARIAS DE UBS			
Proyecto: DR. QUIBET ROJAS, JOSÉ ENRIQUE			
Diseño: DR. GONZALEZ CASTRO, CARLOS FERNANDO			
DPTO.: LA LIBERTAD	PROV.: ASCOPE	DISTR.: ASCOPE	FECHA: AGOSTO 2021

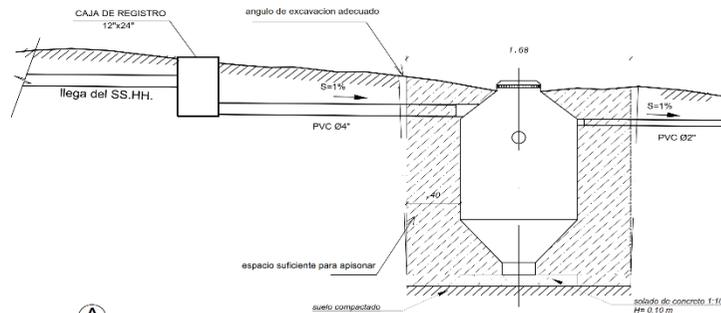
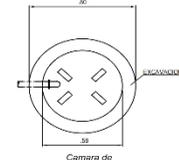
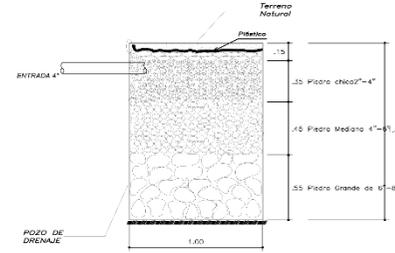
**BIODIGESTOR DE POLIETILENO
600lts.**



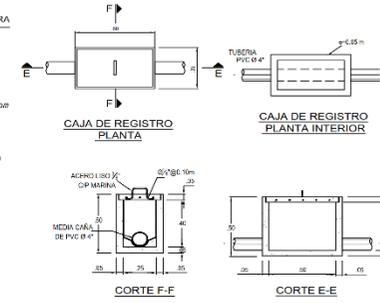
PLANTA POZO DE INFILTRACION



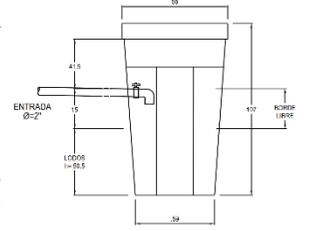
POZO DE INFILTRACION - CORTE B-B



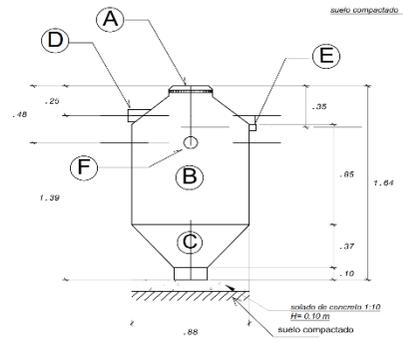
CORTE LONGITUDINAL
ESC: 1/25



CAJA DE REGISTRO
ESC: 1/20

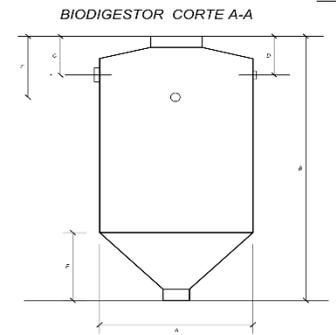


DETALLE DE CAMARA DE LODOS



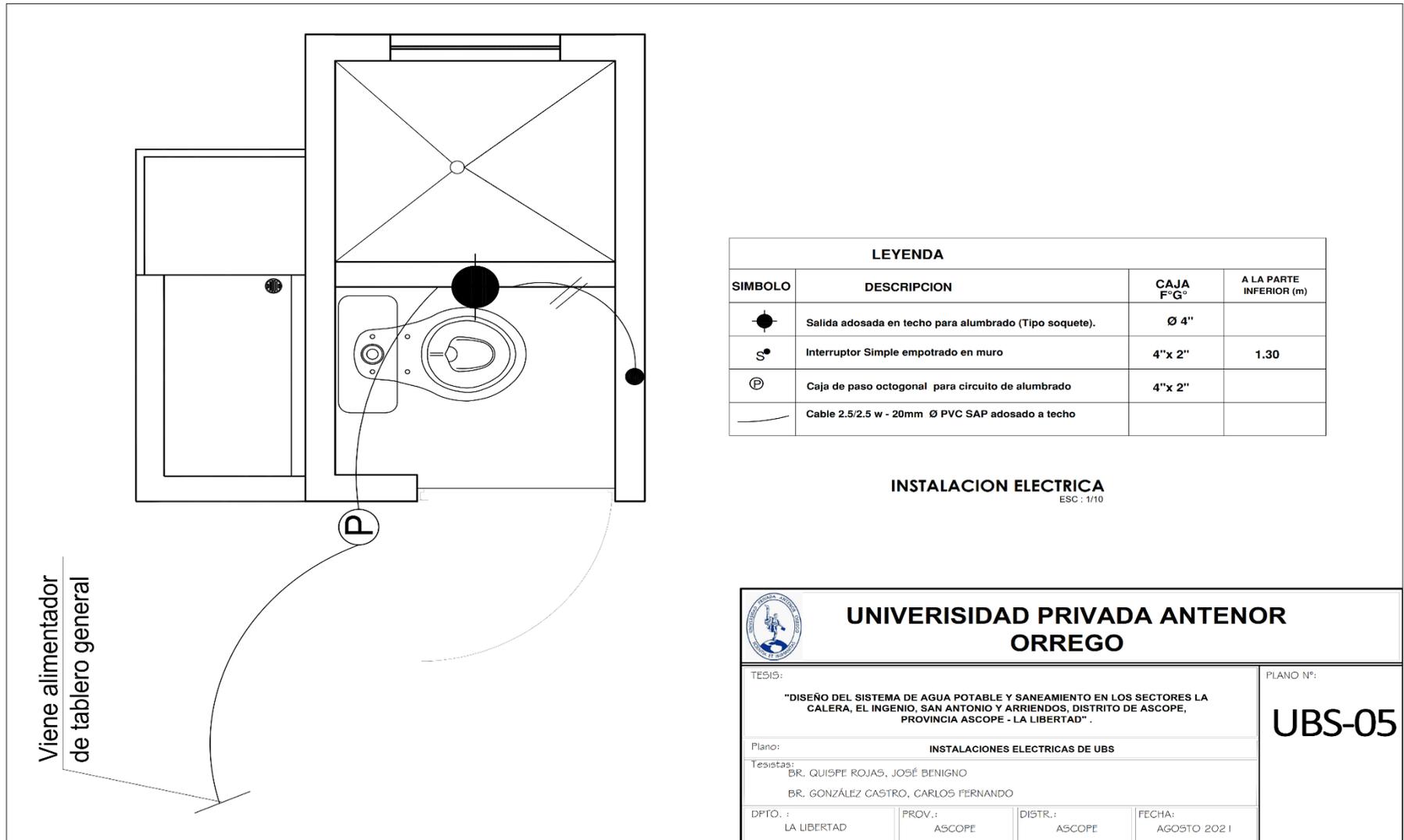
BIODIGESTOR DE 600 lts
ESC: 1/25

BIODIGESTOR 600 lts.	
A	TAPA HERMETICA
B	BIOFILTRO
C	LODOS
D	INGRESO DE AGUAS NEGRAS
E	SALIDA DE AGUA TRATADA A LAS ZANJAS DE INFILTRACION
F	SALIDA A REGISTRO DE LODOS



BIODIGESTOR CORTE A-A

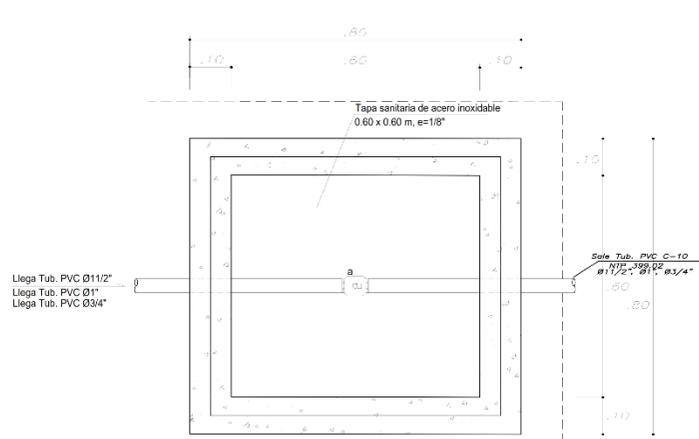
UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO			
TITULO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, PROVINCIA ASCOPE - LA LIBERTAD"			PLANO N°: UBS-04
PLANO: DETALLE DE SANEAMIENTO CON BIODIGESTORES EN UBS			
TICS: DR. GUISPE ROJAS, JOSÉ BENIGNO DR. GONZÁLEZ CASTRO, CARLOS FERNANDO			
DPTO.: LA LIBERTAD	PROV.: ASCOPE	DISTR.: ASCOPE	FECHA: AGOSTO 2021



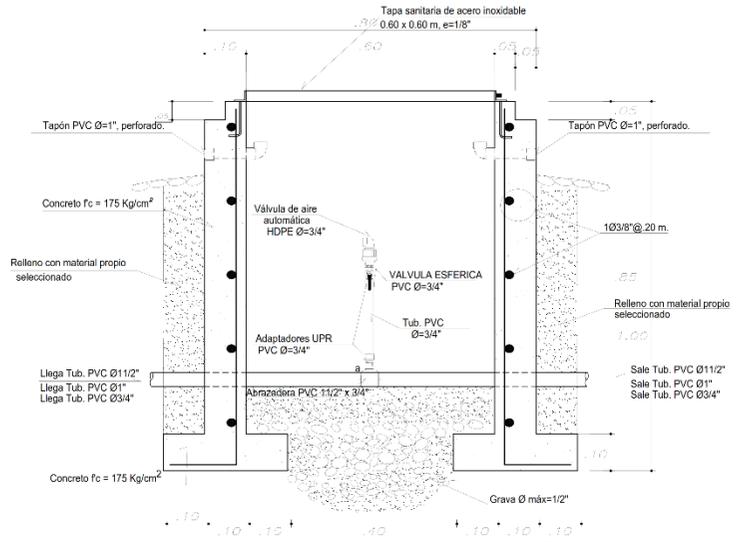
LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	CAJA F ^o G ^o	A LA PARTE INFERIOR (m)
●	Salida adosada en techo para alumbrado (Tipo soquete).	Ø 4"	
S	Interruptor Simple empotrado en muro	4"x 2"	1.30
P	Caja de paso octogonal para circuito de alumbrado	4"x 2"	
—	Cable 2.5/2.5 w - 20mm Ø PVC SAP adosado a techo		

INSTALACION ELECTRICA
ESC : 1/10

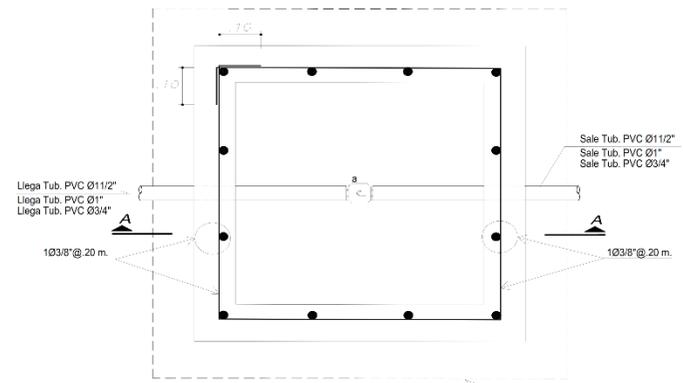
 <p align="center">UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO</p>			
TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, PROVINCIA ASCOPE - LA LIBERTAD" .			PLANO N°: <h1 align="center">UBS-05</h1>
Plano: INSTALACIONES ELECTRICAS DE UBS			
Tesisistas: BR. QUISEPÉ ROJAS, JOSÉ BENIGNO BR. GONZÁLEZ CASTRO, CARLOS FERNANDO			
DPTO. : LA LIBERTAD	PROV. : ASCOPE	DISTR. : ASCOPE	FECHA: AGOSTO 2021



PLANTA
ESC. 1:10



CORTE A-A
ESC. 1:10



DETALLE DE ESTRUCTURA
ESC. 1:10

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO
C' Armado: C' f'c = 175 Kg/cm²

ACERO
En general f'y = 4200 Kg/cm²

RECUBRIMIENTO
LATERAL Y FONDO = 2.00 cm

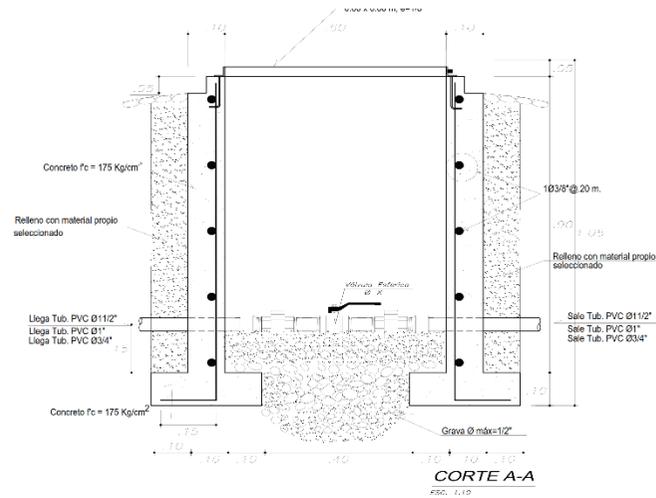
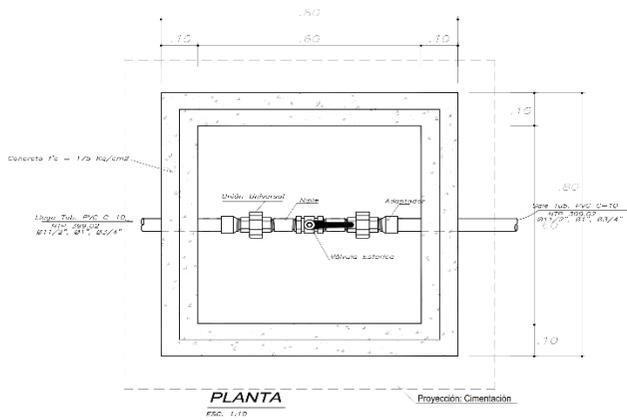
TARRAJEOS
Interior y Exterior mortero 1:5 e=1.5 cms.

TUBERIA Y ACCESORIOS
Tubería y accesorios PVC C-10 NTP 399.02 deben cumplir Norma Técnica Peruana para fluidos a presión.

CARPINTERIA METALICA
Tapa Sanitaria de acero inoxidable a m/m = 1/8", (0.60 x 0.60 m)

LEYENDA	
TUB. MATRIZ	a
Ø 1 1/2"	Abrazadera de PVC Ø 1 1/2" X 3/4"
Ø 1"	Abrazadera de PVC Ø 1" X 3/4"
Ø 3/4"	Tee de PVC Ø 1 1/2" X 3/4"

 UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO			
TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, PROVINCIA ASCOPE - LA LIBERTAD".			
PLANO: VÁLVULA DE AIRE		PLANO N°: VA-01	
Tercelario: SR. QUESHÍ ROJAS, JOSÉ BENIGNO SR. GONZÁLEZ CASTRO, CARLOS FERNANDO			
DPTO.: LA LIBERTAD	PROV.: ASCOPE	DISTR.: ASCOPE	FECHA: AGOSTO 2021



LEYENDA				
TUB. MATRIZ	VALV. ESTÁTICA	VALV. ROT.	RELLENO	CONCRETO
Ø 10"	Ø 10"	Ø 10"	Ø 10"	Ø 10"
Ø 12"	Ø 12"	Ø 12"	Ø 12"	Ø 12"
Ø 14"	Ø 14"	Ø 14"	Ø 14"	Ø 14"

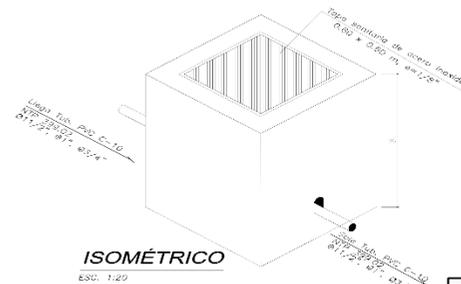
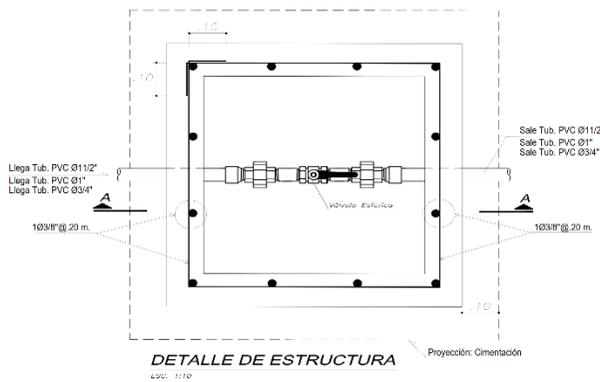
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO
 C' Armado: C' f'c = 175 Kg/cm²
 AGERO
 En general f'y = 4200 Kg/cm²

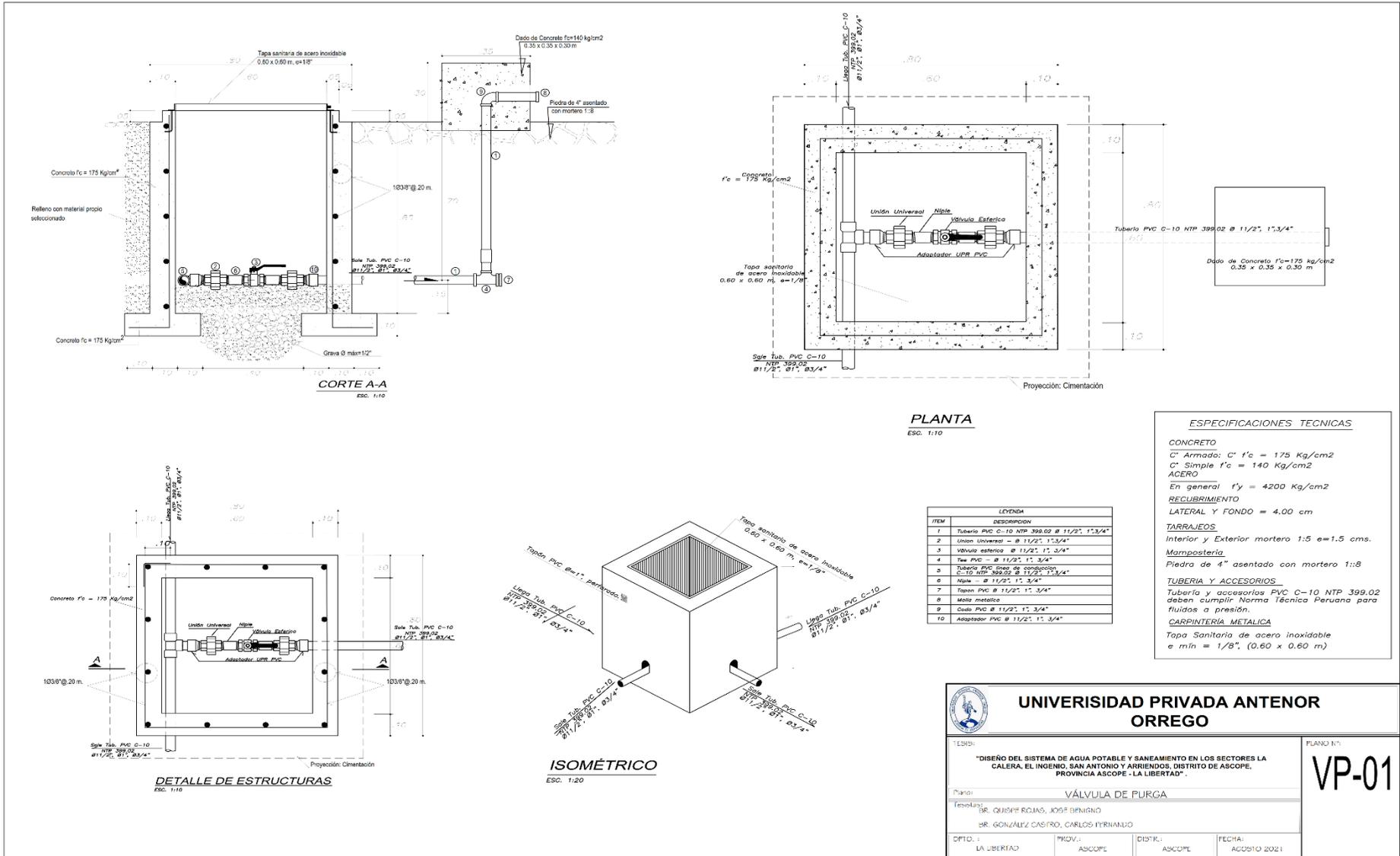
RECUBRIMIENTO
 FONDO Y LATERAL = 2.00 cm
PANSAJES
 Interior y Exterior madero 1:6 e=1.0 cms.

TUBERÍA Y ACCESORIOS
 Tuberia y accesorios PVC Ø=10, NTP 399.02
 deben cumplir Norma Técnica Peruana para
 Tubería a presión.

CARPINTERÍA METÁLICA
 Tapa Superior de acero inoxidable
 e máx = 1/8" (0.60 x 0.60 m)



 UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO				VC-01
TEMA: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS SECTORES LA CALERA, EL INGENIO, SAN ANTONIO Y ARRIENDOS, DISTRITO DE ASCOPE, PROVINCIA ASCOPE - LA LIBERTAD".				
Plano: VÁLVULA DE CONTROL Tercetas: DR. QUISEPÉ ROJAS, JOSÉ DENIGNO DR. GONZÁLEZ CASTRO, CARLOS FERNANDO				
DPTO.: (A) LIBERTAD	PROV.: ASCOPE	DISTR.: ASCOPE	FECHA: AGOSTO 2021	



PLANO DE VALVULA DE PURGA L-01

FOTOGRAFIAS



Fotografía N°1



Fotografía N°2



Fotografía N°3



Fotografía N°4



Fotografía N°5



Fotografía N°6



Fotografía N°7



Fotografía N°8



Fotografía N°9



Fotografía N°10



Fotografía N°11



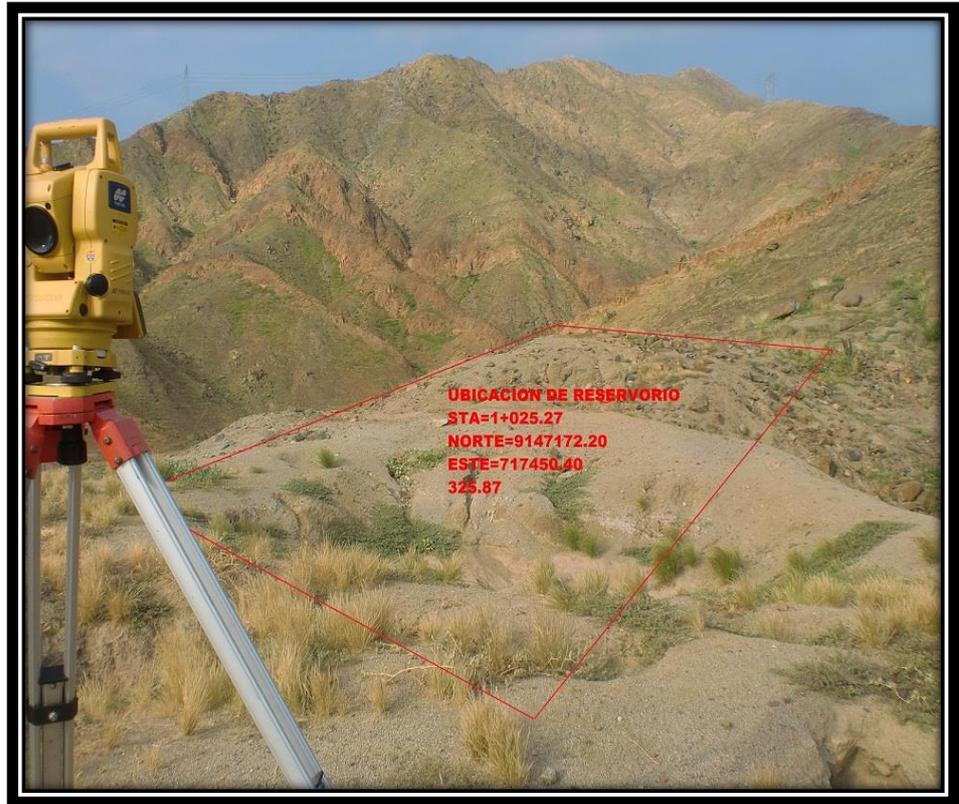
Fotografía N°12



Fotografía N°13



Fotografía N°14



ESTUDIO FOTOGRAFICO FOTOGRAFIA N°01



ESTUDIO FOTOGRAFICO FOTOGRAFIA N°02



ESTUDIO FOTOGRAFICO FOTOGRAFIA N°03



ESTUDIO FOTOGRAFICO FOTOGRAFIA N°04



ESTUDIO FOTOGRAFICO FOTOGRAFIA N°05



ESTUDIO GEOFISICA FOTOGRAFIA N°01



ESTUDIO GEOFISICA FOTOGRAFIA N°02



ESTUDIO GEOFISICA FOTOGRAFIA N°03



ESTUDIO GEOFISICA FOTOGRAFIA N°04



ESTUDIO GEOFISICA FOTOGRAFIA N°05