

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



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

**“DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE
AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN
EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA
FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA”**

Área de Investigación:
Saneamiento

Autor(es):
Br. Adrianzen Yarleque, Jerry Melanio

Jurado Evaluador:

Presidente: Cancino Rodas, Cesar Leonidas

Secretario: Vertiz Malabrigo, Manuel Alberto

Vocal: Urteaga García, Juan Manuel

Asesor:
Mg. MEDINA CARBAJAL, LUCIO SIGIFREDO
Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5207-4421>)

**PIURA – PERÚ
2021**

Fecha de sustentación: 2021/06/15

Dedicatoria

A Dios, por derramar en mi sabiduría e inteligencia, por darme las fuerzas necesarias, la salud y la vida en el desarrollo de mi carrera profesional.

A mis padres, Teresa Yarleque y Ronald Adrianzen, por apoyarme de forma incondicional en todo el curso de mi carrera; por formarme con disciplina, inculcarme valores y depositar su entera confianza en mí.

A mis hermanas, Shelene y Diandry Adrianzen, de quienes he tenido el apoyo absoluto durante mi formación como persona y profesional.

A mi familia y amigos por acompañarme en las distintas etapas de mi vida.

Agradecimiento

A:

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO:

Por permitirme recibir la adecuada formación académica y brindarme las herramientas necesarias para mi desarrollo profesional en el mundo laboral y formarme como persona íntegra que sirva a la sociedad.

PADRES:

Por su soporte incondicional, moral y económico que me permitió alcanzar esta meta.

ING. MEDINA CARBAJAL, LUCIO SIGIFREDO

De manera especial al Ms. Medina por su disponibilidad de tiempo, el gran apoyo constante, a sus orientaciones, consejos. Mi gran estima personal y admiración por compartir su experiencia y conocimiento durante el desarrollo de la presente.

Resumen

En esta tesis de investigación titula “Diseño para la ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable e instalación de disposición de excretas en el caserío San Antonio – Distrito de Carmen de la Frontera – Provincia de Huancabamba – Piura”, se analiza la problemática que carece el Caserío de San Antonio, que es la falta de un sistema de agua que abastezca a toda la población actual, puesto que el sistema existente no cumple con el abastecimiento para todo el caserío de San Antonio, a ello se suma las estructuras que se encuentran deterioradas, debido a que estas cuentan con un periodo de antigüedad de 20 años cumpliendo así su periodo de vida útil, así mismo en el caserío San Antonio se vio otra problemática con el tema de las disposiciones de excretas ya que en la actualidad la zona no presenta un sistema de alcantarillado pero si un sistema de letrinas de hoyo seco, las cuales se encuentran en mal estado, a ello se suma que no toda la población cuenta con letrina generando que gran porcentaje de los habitantes del caserío de San Antonio realice sus necesidades al aire libre, lo cual contribuye a la contaminación del medio ambiente y la propagación de enfermedades. El objetivo principal de esta investigación es dar una solución integral a través de un diseño para la ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable y así mismo un diseño de un sistema de UBS. Se ha realizado un levantamiento topográfico de la zona, proponiendo así un trazo de la red que cumpla con el abastecimiento de agua para toda la población del caserío de San Antonio, así mismo se realizó un estudio de mecánica de suelos conociendo así las características de la textura de suelo y se desarrolló un estudio de la calidad del agua conociendo sus características físicas, químicas y microbiológicas. Finalmente se realizó un diseño de las redes del sistema de agua potable con el software WaterCad y se propuso un sistema de UBS con arrastre hidráulicos.

Palabras claves: Fuentes de agua, Caudal, redes de agua, UBS, Población

Abstract

In this research thesis entitled “Diseño para la ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable e instalación de disposición de excretas en el caserío San Antonio – Distrito de Carmen de la Frontera – Provincia De Huancabamba – Piura”, the problem that is lacking is analyzed the hamlet San Antonio, which is the lack of a water system that supplies the entire current population, since the existing system does not meet the supply for the entire San Antonio hamlet, to this is added the structures that are found deteriorated, due to the fact that they have an antiquity period of 20 years thus fulfilling their useful life period, Likewise, in the San Antonio village there was another problem with the issue of excreta dispositions since at present the area does not have a sewage system but a system of dry pit latrines, which are in poor condition, In addition, not all of the population has a latrine, causing a large percentage of the inhabitants of the San Antonio village to carry out their needs in the open air, which contributes to environmental contamination and the spread of diseases. which contributes to the pollution of the environment and the spread of disease. which contributes to the pollution of the environment and the spread of disease. The main objective of this research is to provide a comprehensive solution through a design for the expansion and improvement of the drinking water system and also a design of a UBS system. A topographic survey of the area has been carried out, thus proposing a layout of the network that complies with the water supply for the entire population of the San Antonio village, likewise a study of soil mechanics was carried out, thus knowing the characteristics of the soil texture and a study of water quality was developed knowing its physical, chemical and microbiological characteristics. Finally, a design of the drinking water system networks was carried out with the WaterCad software and a UBS system with hydraulic dragging was proposed.

Keywords: Water sources, Flow, water networks, UBS, Population

Presentación

Señores Miembros del Jurado:

Dando cumplimiento y conformidad 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 vuestra consideración el informe de tesis Titulado: “DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA”, con la convicción de alcanzar una justa evaluación y dictamen.

Atentamente,

Br. Jerry Melanio Adrianzen Yarleque

Jurado Evaluador

Presidente:

Ing. Cesar Cancino Rodas

CIP: 77103

Secretario:

Ing. Manuel Vertiz Malabrigo

CIP: 71188

Vocal:

Ing. Juan Urteaga García

CIP: 75985

Asesor:

Ing. Lucio Medina Carbajal

CIP: 76695

Piura, marzo del 2021

Índice

I. INTRODUCCION	13
1.1. Problema de Investigación	13
1.1.1. Realidad problemática	13
1.1.2. Formulación del problema	15
1.2. Objetivos	15
1.2.1. Objetivo General.....	15
1.2.2. Objetivos específicos.....	15
1.3. Justificación del estudio	15
II. MARCO DE REFERENCIA	17
2.1. Antecedentes del Estudio.....	17
2.1.1. Antecedentes Internacionales	17
2.1.2. Antecedentes Nacionales	18
2.1.3. Antecedentes Locales	19
2.2. Marco teórico.....	20
2.2.1. Bases teóricas	20
2.2.1.1. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.....	20
2.2.1.2. Diseño de sistema de saneamiento de UBS con Arrastre Hidráulico.	43
2.3. Marco Conceptual	48
2.3.1. Fuentes de abastecimiento de agua.....	48
2.3.2. Levantamiento Topográfico	50
2.3.3. Selección del Tipo de Fuente	50
2.3.4. Calidad del Agua de la Fuente	51
2.3.5. Dotación	51
2.3.6. Cantidad de agua	51
2.3.7. Aforo de la fuente	52
2.3.8. Línea de Conducción.....	53
2.3.9. Cámara Rompe Presión	53
2.3.10. Válvula de aire Manual	54

2.3.11. Válvula de Purga.....	54
2.3.12. Reservorio.....	54
2.3.13. Red de distribución	55
2.3.14. Población	55
2.3.15. Periodo Optimo de diseño.....	55
2.3.16. Conceptos referentes a la disposición sanitaria de excretas	56
2.4. Sistema de Hipótesis.....	57
III. METODOLOGIA EMPLEADA	59
3.1. Tipo y nivel de investigación	59
3.2. Población y muestra de estudio	59
3.3. Diseño de investigación	59
3.3.1. Etapas:	59
3.3.2. Procedimiento:.....	60
3.4. Técnicas e instrumentos de investigación	61
3.5. Procesamiento y análisis de datos	61
IV. PRESENTACION DE LOS RESULTADOS	66
4.1. Análisis e interpretación de resultados.....	66
4.1.1. Topografía de la zona del Proyecto.....	66
4.1.2. Estudio de Mecánica de Suelo.....	69
4.1.3. Estudio de Calidad de Agua.....	71
4.1.4. Diseño del Sistema de Agua Potable.....	75
4.1.5. Diseño del Sistema de UBS.....	107
V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	109
VI. CONCLUSIONES	111
VII. RECOMENDACIONES	112
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	113
IX. ANEXOS	117

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Dotación de Agua según Opción Tecnológica Y Región</i>	21
<i>Tabla 2 Determinación Del (Qmd) Para Diseño</i>	22
<i>Tabla 3 Volúmenes de Los Tanques de Almacenamiento</i>	23
<i>Tabla 4 Coeficiente de Pérdidas en los Accesorios</i>	31
<i>Tabla 5 Dotación de Agua para Sistemas con Arrastre Hidráulico</i>	43
<i>Tabla 6 Tiempo de Infiltración Según el Tipo de Infiltración Del Suelo</i>	46
<i>Tabla 7 Variables</i>	58
<i>Tabla 8 Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i>	61
<i>Tabla 9 BMs Georreferenciados Existentes</i>	66
<i>Tabla 10 BMs. Monumentados del Proyecto</i>	67
<i>Tabla 11 Poligonal</i>	68
<i>Tabla 12 Ubicación y Coordenada de Calicatas</i>	70
<i>Tabla 13 Resultado de Ensayos de Laboratorio</i>	71
<i>Tabla 14 Análisis Físico, Químico y Microbiológico en el Sector Las Peñas</i>	72
<i>Tabla 15 Análisis Físico, Químico y Microbiológico en el Sector Los Chascos</i>	73
<i>Tabla 16 Análisis Físico, Químico y Microbiológico en el Sector Las Bandas</i>	73
<i>Tabla 17 Aforo de Captación Tipo Manantial – Sector las Peñas</i>	75
<i>Tabla 18 Aforo de Captación Tipo Manantial – Sector Los Chascos</i>	75
<i>Tabla 19 Aforo de Captación Tipo Manantial – Sector La Banda</i>	75
<i>Tabla 20 Resumen de Calculo Hidráulico en el Sector Las Peñas</i>	76
<i>Tabla 21 Resumen de Calculo Hidráulico en el Sector Los Chascos</i>	77
<i>Tabla 22 Resumen de Calculo Hidráulico en el Sector La Banda</i>	78
<i>Tabla 23 Reporte de Nodos en Línea de Conducción y Aducción</i>	79
<i>Tabla 24 Reporte de Tuberías en Línea de Conducción y Aducción</i>	79
<i>Tabla 25 Reporte de Nodos en Red de Distribución en el Sector Las Peñas- Parte 1</i>	84
<i>Tabla 26 Reporte de Nodos en Red de Distribución en el Sector Los Chascos</i>	86
<i>Tabla 27 Reporte de Nodos en Red de Distribución en el Sector La Banda</i>	91
<i>Tabla 28 Reporte de Tuberías de la Red Distribución – Sector Las Peñas.</i>	94
<i>Tabla 29 Reporte de Tuberías de la Red Distribución – Sector Los Chascos.</i>	98
<i>Tabla 30 Reporte de Tuberías de la Red Distribución – Sector La Banda</i>	102
<i>Tabla 31 Reporte de CRP-7 en el Sector Las Peñas</i>	105
<i>Tabla 32 Reporte de CRP-7 en el Sector Los Chascos</i>	105
<i>Tabla 33 Reporte de CRP-7 en el Sector La Banda</i>	106
<i>Tabla 34 Cálculo Hidráulico de Biodigestor</i>	108
<i>Tabla 35 Cálculo Zanja de Infiltración</i>	108

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Manantial de Ladera</i>	24
<i>Figura 2 Determinación del Ancho de Pantalla</i>	26
<i>Figura 3 Altura Total de La Cámara Húmeda</i>	27
<i>Figura 4 Medidas a Considerarse de la Canastilla.</i>	28
<i>Figura 5 Línea de Conducción</i>	29
<i>Figura 6 Cámara Rompe Presión Tipo 6</i>	34
<i>Figura 7 Reservorio</i>	37
<i>Figura 8 Línea Gradiente Hidráulica De La Aducción A Presión</i>	41
<i>Figura 9 Unidad Básica De Saneamiento.</i>	45
<i>Figura 10 Pozo de Absorción</i>	47
<i>Figura 11 Zanja de Percolación</i>	48
<i>Figura 12 Vista en Planta de Levantamiento Topográfico en la Zona del Proyecto</i> .	62
<i>Figura 13 Resultados del Programa Watercard V8I en el Sector Las Peñas</i>	63
<i>Figura 14 Resultados del Programa Watercard V8I en el sector Los Chascos.</i>	63
<i>Figura 15 Resultados Del Programa Watercard V8I en el sector La Banda los Patos</i>	64
<i>Figura 16 Vista en Planta de la Distribución de UBS.</i>	65
<i>Figura 17 Vista en Planta de Plano de Levantamiento Topográfico Proyectado</i>	69
<i>Figura 18 Perfil Hidráulico de línea de Conducción en Sector Las Peñas</i>	80
<i>Figura 19 Perfil Hidráulico de línea de Aducción en Sector Las Peñas</i>	80
<i>Figura 20 Perfil Hidráulico de línea de Conducción en Sector Los Chascos</i>	81
<i>Figura 21 Perfil Hidráulico de línea de Aducción en Sector Los Chascos</i>	81
<i>Figura 22 Perfil Hidráulico de línea de Conducción en Sector La Banda</i>	82
<i>Figura 23 Perfil Hidráulico de línea de Aducción en Sector La Banda</i>	82
<i>Figura 24 Vista en Planta de UBS típica del Proyecto</i>	107

INTRODUCCION

1.1. Problema de Investigación

1.1.1. Realidad problemática

En el Perú, aproximadamente 5 millones de personas no cuentan con agua potable. Los servicios en agua y saneamiento son insostenibles por insuficiente inversión, graves problemas económicos de los operadores, falta de apoyo estatal y normas legales inadecuadas.

El agua potable tiene diversos usos en la vida diaria, al pasar los años se han hecho infinidad de sistemas de almacenamiento de agua. Para lo cual se ha buscado encontrar la forma más conveniente de hacer un sistema de almacenamiento, tanto desde el punto de vista técnico como del económico, y que sea resistente.

En la actualidad hay muchas formas de obtener suministros de agua, de fuentes convencionales, compuestas por las aguas subterráneas la cuales son los acuíferos y las superficiales donde encontramos ríos, lagos y presas, canales. Rara vez se acude a las no convencionales, que son los acuíferos salados, el agua de mar y el agua negra. Por su elevada calidad, se prefiere potabilizar aguas de acuíferos para los cuales basta con aplicar cloración y en algunos casos eliminar hierro y manganeso. En cambio, para aguas superficiales se requieren plantas potabilizadoras más complejas, que incluyen procesos como coagulación floculación, sedimentación, filtración y por supuesto, desinfección con cloro. (Comisión Nacional del Agua, 2007).

Actualmente el distrito de Carmen de la Frontera cuenta con un caserío denominado San Antonio, constituido por 242 lotes con una población de 1, 186 habitantes; cuyo sistema de abastecimiento de agua es deficiente y de limitada calidad.

En el Caserío San Antonio cuentan con un sistema de abastecimiento de agua potable a nivel de pilones muy antiguo y precario, el cual se encuentra en malas condiciones, debido a la falta de mantenimiento. Dado a la precariedad del sistema solamente abastece a una parte de la población actual de 125 viviendas, por lo que los pobladores deben cargar en depósitos plásticos el agua de pilones el cual funciona por horas, así como se abastece de acequias y quebradas de la zona.

La cobertura del servicio de agua potable en el C.P. San Antonio es de menos del 30% debido al sistema precario y en mal estado, el resto se abastece de manantiales y acequias, almacenando el agua en recipientes. En cuanto al almacenamiento de agua del total de encuestados el 82.9% respondió que almacenan el agua para completar sus actividades diarias tanto de consumo como de limpieza y alimentación.

De la población que cubre sus necesidades con el agua que almacena, tiene que acudir a conexiones externas, sobre las cuales un 3.0 % la obtiene del río, un 57.6% de Acequia y un 39.4% lo obtiene de manantial.

En promedio la distancia de la vivienda a la fuente de abastecimiento es de 300 m.

El clima del distrito El Carmen de la Frontera varía en función de la altitud, así en la cuenca Sapalache, el clima es templado a frío, en la parte alta del distrito donde se ubican las aguas medicinales conocidas como las Huaringas o Huaringas, el clima es frío y en la ceja de selva el clima es templado a caluroso.

Para acceder al caserío de San Antonio se hace uso de la carretera panamericana norte (Piura – Huancabamba) y de allí hacia cada localidad a través de trochas Carrozables que se encuentran en regular estado en un periodo de 7 horas.

1.1.2. Formulación del problema

¿Qué criterios técnicos debe presentar el diseño para el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación de disposición de excretas en el caserío de San Antonio - Distrito de Carmen de la Frontera - Provincia de Huancabamba - Departamento de Piura?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

- Determinar los criterios técnicos del diseño para la ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable e instalación de disposición de excreta en caserío de San Antonio - Distrito de Carmen de la Frontera - Provincia de Huancabamba - Departamento de Piura.

1.2.2. Objetivos específicos

- Realizar el levantamiento topográfico de la zona del proyecto.
- Realizar el estudio de mecánica de suelos en la zona de influencia.
- Realizar el Estudio de Calidad de Agua.
- Realizar el diseño del sistema de agua potable.
- Realizar el diseño del sistema de UBS.

1.3. Justificación del estudio

En las últimas décadas el agua se ha vuelto una prioridad indiscutible para toda la población mundial, debido a que este recurso hídrico se está agotando por el mal manejo del mismo o por la contaminación que cada vez afecta más a este recurso hídrico.

El centro poblado de San Antonio presenta esta problemática, debido a que en toda su línea (red de agua) presenta una serie de roturas y filtraciones debidas a

su antigüedad, además de esto posee captaciones que se encuentra deteriorada por el paso de los años. Toda esta serie de sucesos hace que se contamine y se pierda agua en grandes proporciones, del mismo modo en la localidad no se cuenta con el servicio de saneamiento, hecho que genera la inadecuada disposición de excretas, siendo en muchos casos que la población realiza sus necesidades biológicas al aire libre, generando el medio propicio para el desarrollo de vectores transmisores de enfermedades e incrementando los niveles de contaminación ambiental.

Por tal motivo es propicio que se diseñe una nueva línea de abastecimiento de agua potable y un sistema de saneamiento utilizando la metodología, criterios, parámetros y la normatividad correspondiente.

El nuevo diseño de la red de abastecimiento de agua potable y el sistema de saneamiento permitirá impulsar el desarrollo, atraer nuevas inversiones; además de esto permitirá reducir el índice enfermedades producidas por el consumo de agua que actualmente poseen. Esta tesis tiene en su contenido información técnica que podrán ser utilizadas por entidades estatales, privadas, estudiantes y demás que investiguen acerca del abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

I. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del Estudio

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Tapia (2018) realizó una investigación titulada: Propuesta de Mejoramiento y Regulación de los servicios de agua Potable y Alcantarillado para la ciudad de Santo Domingo (Ecuador), donde se estudiaron exhaustivamente los cambios y modernizaciones realizadas en la gestión de estos servicios tanto en el país como en otras cinco naciones de Sudamérica en el afán de conocer los cambios legales que fueron necesarios para adaptar este servicio a la creciente población de un continente joven que no hace más que crecer en habitantes. Como resultado se hace una propuesta de un órgano de control que vigile el buen hacer de la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y alcantarillado en Santo Domingo. En el capítulo tres se especifican cuáles son las leyes que facultan a los ciudadanos para constituirse como ente regulador.

Almonacid (2019) realizó una investigación titulada: Proyecto de Agua Potable Rural para las comunidades de Curamin – Queten en la Comuna de Hualaihue (Chile), en la cual se estudió la alternativa diseñar un proyecto de abastecimiento de agua potable, a través de una fuente de abastecimiento superficial, y que consiste en los diseños de captación, planta de producción, conducción primaria, secundaria y sistema de regulación. Para el desarrollo del proyecto se ha tomado en consideración; la población actual, la proyección de esta, la situación económica de los habitantes, la hidrografía del terreno, la topografía de este y las posibles fuentes de abastecimiento. Resultado de este estudio, nos demuestra mejoras en su calidad de vida de los habitantes beneficiados, principalmente en el aspecto sanitario, ahorro en tiempo de acarreo del vital elemento debido a la lejanía de las fuentes de agua.

Castillo y López (2016) realizó una investigación titulada: Propuesta de diseño del sistema de distribución de agua potable de Cruz Roja Venezolana Seccional Carabobo – Valencia, donde el tipo de estudio es proyectivo con base en un diseño no experimental con técnicas de recolección de datos, la observación directa, la entrevista y la documentación existente, a través de la comparación entre ellas, con un sistema de distribución de agua nuevo e independiente del actual, recorridos adecuados de forma aérea y embonados en paredes, evitando afectar los acabados de tabillas y cerámicas existentes, modelando los ramales principales, montantes, sub ramales y sistema hidroneumático con el software Ip3- aguas blancas versión 3.5.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Olivari y Castro (2018), en su investigación titulada: Diseño del Sistema de Abastecimiento de agua y alcantarillado del Centro Poblado Cruz Médano_ Lambayeque (Lambayeque), en el cual que se pretende mejorar la calidad de vida del “centro poblado cruz de médano” implementando un sistema de agua y alcantarillado, para ello se hizo uso de la aplicación del software de simulación como es el watercard. para el sistema de abastecimiento de agua y del Sewercad para el sistema de alcantarillado. Realizándose estudios de suelos efectuando ensayos de campo y laboratorio lo que permitió establecer estratigrafías del suelo. Obteniéndose los siguientes resultados: El diseño de un tanque elevado de 600m³ que regulara las variaciones de consumo, el programa watercard cumplió ampliamente debido al rápido proceso de edición y análisis de simulación hidráulica.

Reyes (2016) en su estudio: Diseño del Sistema de Agua Potable y Saneamiento rural del Caserío los Ángeles, Distrito de Bambamarca, Provincia de Bolívar – La Libertad y se tiene por finalidad realizar un diagnóstico en forma detallada, con este proyecto se mejorará la calidad de vida de los pobladores del caserío, satisfacen una de las necesidades importantísimas dentro de su

desarrollo y salubridad; así mismo permitirá mejorar el medio ambiente y posibilitará disminuir los riesgos de enfermedades infectocontagiosas, la cual dará origen a la disminución de la morbilidad y mortalidad infantil. Por otro lado, para abastecer de agua potable, se plantea un sistema de agua potable adecuado ubicando captaciones que permita abastecer con suficiente agua a la población, se realizará una línea de conducción para conectar el reservorio, instalación de la línea de distribución, y conexiones domiciliarias.

Ávila y Roncal (2018) realizaron una investigación titulada: Modelo de red de Saneamiento básico en zona Rurales caso: Centro Poblado Aynaca – Oyon – Lima. El presente estudio propone mejorar la calidad de vida de los pobladores, combatiendo las enfermedades gastrointestinales, dérmicas y disminuyendo la contaminación por las aguas residuales domésticas. Por ello, se plantea diseñar la red de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de las aguas residuales, a fin de proveer el servicio integral de agua y saneamiento que les permita contar con baño, agua de calidad y educación sanitaria, antes, durante y después del proyecto.

2.1.3. Antecedentes Locales

Lossio (2019) realizó una investigación titulada: Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones. (Piura). El presente trabajo tiene como objetivo proponer criterios de diseño para un sistema de abastecimiento de agua que tenga las mismas características que el de zonas rurales, apegándose a las normas nacionales y a la experiencia de diseño de sistemas rurales que ha desarrollado la universidad de Piura. Para llevar a cabo el proyecto utilizaron la tecnología solar fotovoltaica que favorece las condiciones de dicho centro poblado, donde la energía solar brinda favorablemente ventajas frente a otros tipos de energía.

Machado (2018) realizó una investigación titulada: Diseño del Sistema de Abastecimiento de agua Potable del Centro Poblado Santiago, Distrito de Chalaco, Morropón – Piura. El presente trabajo tiene como objetivo realizar un diseño de red de abastecimiento de agua potable utilizando el método del sistema abierto. Este estudio pretende mejorar la calidad de vida del “centro poblado de Santiago” diseñando un sistema de agua, para ello se hizo uso de la aplicación del software de simulación como es el watercard. para el sistema de abastecimiento de agua.

Huancas (2019) realizó una investigación titulada: Diseño Hidráulico del Sistema De Agua Potable, e Instalación de Las Unidades Básicas de Saneamiento, En El Centro Poblado De “Calangla”, Distrito De San Miguel De El Faique – Huancabamba – Piura, marzo 2019. Como propósito de esta tesis es de poder dar una alternativa de solución a la problemática que se da en el centro poblado de Calangla, y como alternativa se planteó en buscar una fuente que cumpla con el aforo y trazar una nueva red de agua que abastezca a la población céntrica que abarca 383 habitantes, el sistema de diseño fue calculado haciendo uso de hojas de cálculo manualmente y luego comprobado por el software WATERCAD, dando como resultado un modelamiento hidráulico, con sus respectivas presiones (5 mca – 60 mca) y velocidades de (0.30 m/s – 3.00 m/s) datos establecidos según la norma de opciones tecnológicas para el ámbito rural.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Bases teóricas

2.2.1.1. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

A. Criterio de diseño para sistema de agua potable para el consumo humano.

a) Población de diseño

Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético, según la siguiente fórmula:

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

Donde:

Pi: Población inicial (Habitantes).

Pd: Población futura o de diseño (habitantes)

r: Tasa de crecimiento anual (%)

t: Periodo de diseño (años).

b) Dotación

A continuación, se muestra las dotaciones consideradas para cada región.

Tabla 1

Dotación de Agua según Opción Tecnológica Y Región

Región	Dotación según tipo de opción tecnológica (1/HAB.D)	
	Sin arrastre hidráulico (compostera y hoyo seco ventilado)	con arrastre hidráulico (tanque séptico mejorado)
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

Fuente: Guía de diseño para ámbito rural

c) Variación de consumo

✓ Consumo máximo diario (Qmd)

Se debe considera un valor de 1.3 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:

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

$$Qmd = 1.3 \times Qp$$

Donde:

Qp : Caudal promedio diario anual en l/s.

Qmd: Caudal máximo diario en l/s.

Dot : Dotación en l/hab. d

Pd : Población de diseño en habitantes (hab.)

- ✓ Consumo máximo horario (Qmh)

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

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

$$Qmd = 2 \times Qp$$

Donde:

Qp : Caudal promedio diario anual en l/s.

Qmh: Caudal máximo horario en l/s.

Dot : Dotación en l/hab. d

Pd : Población de diseño en habitantes (hab.)

Tabla 2

Determinación Del (Qmd) Para Diseño

Rango	Qmd (real)	Se diseña con:
1	< de 0,50 l/s	0,50 l/s
2	0,50 l/s hasta 1,0 l/s	1,0 l/s
3	> de 1,0 l/s	1,5 l/s

Fuente: Guía de diseño para ámbito rural

- ✓ Volumen para tanque de almacenamiento de agua.

Tabla 3

Volúmenes de Los Tanques de Almacenamiento

Rango	V_{alm} (REAL)	SE UTILIZA:
1-Reservorio	≤5 m ³	5 m ³
2-Reservorio	>5 m ³ hasta ≤ 10 m ³	10 m ³
3-Reservorio	>10 m ³ hasta ≤ 15 m ³	15 m ³
4-Reservorio	>15 m ³ hasta ≤ 20 m ³	20 m ³
5-Reservorio	>20 m ³ hasta ≤ 40 m ³	40 m ³
1-Cisterna	≤ 5 m ³	5 m ³
2-Cisterna	>5 m ³ hasta ≤ 10 m ³	10 m ³
3-Cisterna	>10 m ³ hasta ≤ 20 m ³	20 m ³

Fuente: Guía de diseño para ámbito rural

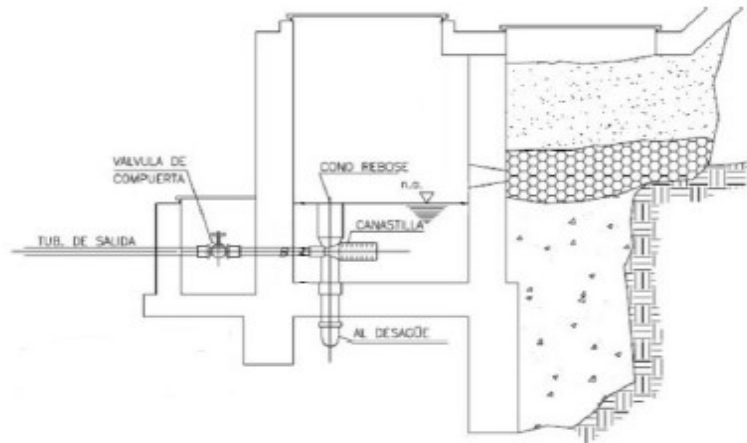
B. Estructuras proyectadas en agua potable

a) Manantial de ladera

Las fuentes de abastecimiento para nuestro proyecto es un manantial de ladera, que aflora en la superficie en la parte alta de los diferentes puntos del caserío de San Antonio.

Figura 1

Manantial de Ladera



Fuente: Guía de diseño para ámbito Rural

✓ Componentes principales

- Cámara de protección, se debe diseñar o ejecutar en campo de tal manera que no altere la corriente de la vertiente natural, que aflora a la superficie.
- Tuberías y accesorios, deben tener la dimensión para captar el caudal máximo diario.
- Cámara de recaudación de aguas, para recaudar todas las aguas del humedal, es necesario que la cámara se instale fuera del terreno húmedo permitiendo la recaudación de todas las aguas que filtran a su alrededor.
- Protección perimetral.

✓ Criterios de diseño

Para el dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, de modo que el diámetro de los orificios de entrada a la cámara humedad se suficiente para captar este caudal o gasto. Conocido el gasto se puede diseñar la distancia entre el afloramiento y la cámara, el ancho de la pantalla, el área de orificio y la altura de la cámara humedad sobre la base de una velocidad de entrada no muy alta (se recomienda ≤ 0.6 m/s) y al coeficiente de contracción de los orificios.

- ✓ Determinación del ancho de la pantalla

$$Q_{MAX} = V_2 * C_d * A$$

$$A = \frac{Q_{max}}{V_2 * C_d}$$

Donde:

Cd: Coeficiente de descarga (Valores entre 0.6 a 0.8)

H: carga sobre el medio del agujero (rangos de 0.40m a 0.50m)

- ✓ Cálculo de la velocidad de entrada:

$$V_{2t} = C_d * \sqrt{2 * g * H}$$

Se asume $V_1 = 0.60\text{m/s}$ en la entrada de la tubería.

Por otro lado:

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

Donde:

D: diámetro de tubería de ingreso.

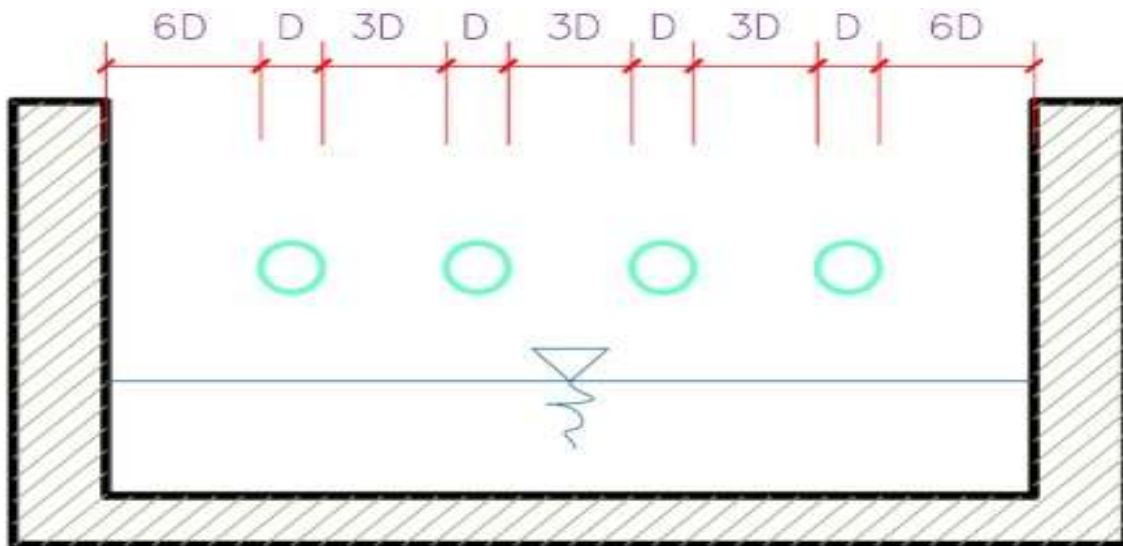
- ✓ Cálculo de numero de orificios en la pantalla:

$$N_{orifi} = \frac{\text{Area de diametro teorico}}{\text{area del diamentro asumido}} + 1$$

$$N_{orifi} = \left(\frac{Dt}{D\alpha}\right)^2 + 1$$

Figura 2

Determinación del Ancho de Pantalla



Fuente: Guía de diseño para ámbito rural.

Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

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

- ✓ Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara humedad.

$$H_f = H - h_o$$

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m).

H_o : pérdida de carga en el orificio (m).

H_f : pérdida de carga afloramiento en la captación

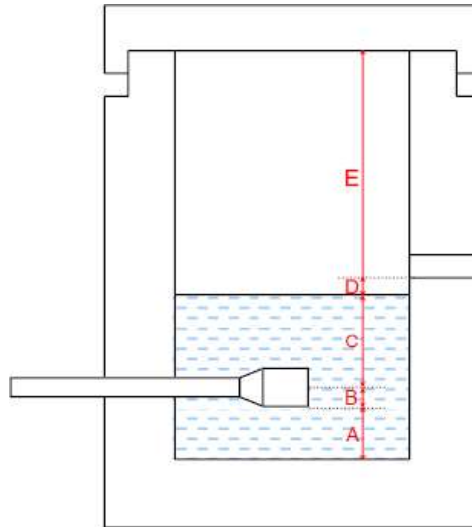
Determinando la distancia entre el afloramiento y la captación

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

- ✓ Cálculo de la altura de la cámara.

Figura 3

Altura Total de La Cámara Húmeda



Fuente: Guía de diseño para ámbito rural

$$Ht = A + B + C + D + E$$

Donde:

- A: Se considera una altura mínima de 10cm
- D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 5cm).
- E: Borde libre (se recomienda mínimo 30 cm).
- C: Se considera una altura promedio de 30 cm, para que el agua pueda fluir normalmente.

$$C = 1.56 \frac{V^2}{2g} = 1.56 \frac{Qmd^2}{2g * A^2}$$

Qmd: Caudal máximo diario (m³/s)

A : Área de tubería de salida (m²)

- ✓ Dimensionamiento de la canastilla

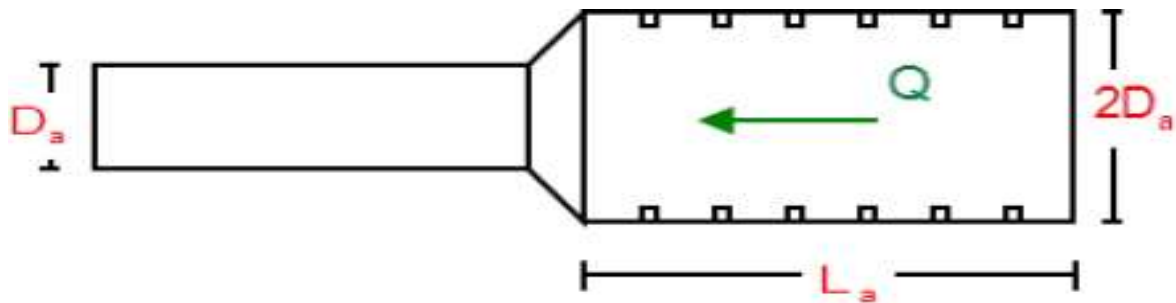
Para el dimensionamiento de la canastilla, se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de

conducción (DC); que el área total de ranuras (A_t) debe ser el doble del área de la tubería de la línea de conducción (AC) y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a $3DC$ y menor de $6DC$.

$$H_f = H - h_o$$

Figura 4

Medidas a Considerarse de la Canastilla.



Fuente: Guía de diseño para ámbito rural

- Diámetro de la Canastilla: El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la línea de conducción.
- Longitud de la Canastilla: Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a $3D_a$ y menor que $6D_a$:

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

- Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{total}).

$$A_{TOTAL} = 2A$$

- El valor de A_{total} debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g):

$$A_g = 0,5 \times D_g \times L$$

- Determinar el número de ranuras:

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

- ✓ Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendiente de 1 a 1.5%.

Cálculo de la tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro:

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

Tubería de rebose

Donde:

Q max : gasto máximo de la fuente (l/s)

Hf : pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)

Dr : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

b) Líneas de conducción

La línea de conducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Qmd).

Figura 5

Línea de Conducción



Fuente: Guía de diseño para ámbito rural

Pautas para su respectivo diseño

✓ Caudales de diseño

La línea de conducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario (Qmd), si el suministro fuera discontinuo, se debe diseñar para el caudal máximo horario (Qmh).

La línea de aducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Qmh).

✓ Velocidades admisibles

Para la línea de conducción se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser inferior a 0.60 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

✓ Criterios de diseño

Para las tuberías que trabajen sin a presión, se considerad la fórmula de Maning, con los coeficientes de rugosidad según el material.

$$V = \frac{1}{n=0.010} * R_h^{\frac{2}{3}} * i^{1/2}$$

✓ Cálculo de diámetro de la tubería:

- Se utiliza Hazen – Williams, para tuberías con diámetro superior a 50mm.

$$H_{f=m} = 10.674 * \left[\frac{Q_{m3}^{1.852}}{C_{=150}^{1.852} * D_{=m}^{4.86}} \right] * L(m)$$

- Se utiliza Fair – Whipple, para diámetros menores a 50mm.

$$H_{f=m} = 676.745 * \left[\frac{Q_{\frac{1}{m}}^{1.751}}{D_{=mm}^{4.753}} \right] * L$$

✓ A través de la ecuación de Bernoulli, se calcula la línea de gradiente hidráulico.

$$Z_0 + \frac{P_0}{\gamma} + \frac{V_0^2}{2g} = Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} + H_f$$

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_{1=mts} - Z_2 - H_{f=perdid}$$

Donde:

P/γ: altura de presión de agua en m.




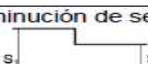
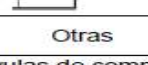


La P de la tubería no debe exceder el 75% de la que especifica el producto.

Se deben calcular las ΔHi en los accesorios, mediante la siguiente ecuación:

$$\Delta H_{i=m} = K_i \frac{V^2 \left(\frac{m}{s}\right)}{2g}$$

Tabla 4

Coficiente de Pérdidas en los Accesorios

ELEMENTO	COEFICIENTE k_i								
Ensanchamiento gradual 	α	5°	10°	20°	30°	40°	90°		
	k_i	0,16	0,40	0,85	1,15	1,15	1,00		
Codos circulares 	R/DN	0,1	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
	K_{90°	0,09	0,11	0,20	0,31	0,47	0,69	1,00	1,14
$k_i = K_{90^\circ} \times \alpha / 90^\circ$									
Codos segmentados 	α	20°	40°	60°	80°	90°			
	k_i	0,05	0,20	0,50	0,90	1,15			
Disminución de sección 	S_2/S_1	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8			
	k_i	0,5	0,43	0,32	0,25	0,14			
Otras	Entrada a depósito								$k_i=1,0$
	Salida de depósito								$k_i=0,5$
Válvulas de compuerta 	x/D	1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8	8/8
	k_i	97	17	5,5	2,1	0,8	0,3	0,07	0,02
Válvulas mariposa 	α	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	
	k_i	0,5	1,5	3,5	10	30	100	500	
Válvulas de globo 	Totalmente abierta								
	k_i	3							

Fuente: Guía de diseño para ámbito rural

c) Cámara de reunión de caudales

- ✓ Las cámaras de reunión de caudales se instalan para reunir los caudales de dos (02) captaciones. La estructura será concreto armado $f'c=210\text{kg/cm}^2$; las dimensiones internas de la estructura serán:
 - Cámara húmeda de 0.80 m x 0.80 m x 0.90 m, con tapa metálica de sección 0.80 m x 0.80 m.
 - Cámara seca de 0.80 m x 0.80 m x 0.80 m, con tapa sanitaria metálica de sección 0.6 m x 0.60 m.
- ✓ La tubería del sistema de rebose y purga en su extremo final contará con un dado móvil de concreto simple $f'c=140\text{ kg/cm}^2$ de 0.30 x 0.20 x 0.20, la cual estará superpuesta en una loza de piedra asentada con concreto simple $f'c=140\text{ kg/cm}^2$. Para la elaboración del concreto se utilizará cemento portland tipo I.
- ✓ Para el pintado de la estructura se usará pintura látex (2manos) y para las tapas metálicas se utilizará pintura esmalte (2 manos).
- ✓ Las tuberías de ingreso a la cámara son de 1" y 1 ½" (de cada captación), la tubería de salida de la cámara es de 2".
- ✓ Calculo hidráulico
 - En caso existan varias fuentes de captación de agua, se requiere una estructura para la reunión de los caudales y llevarlas por una sola línea de conducción al reservorio o a la planta de tratamiento de agua potable.
 - Si el desnivel entre cámara de reunión y captación sobrepasa los 50 metros de desnivel, se instala un CRP.
 - Se recomienda una sección interior mínima de 0.60 m x 0.60 m, tanto por facilidad constructiva.
 - La altura de la cámara debe calcularse mediante la suma de tres conceptos:
 - Altura mínima de salida 10 cm.
 - Borde libre, mínimo 40 cm.
 - Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.

- La tubería de entrada a la cámara debe estar por encima del nivel del agua.
- La tubería de salida debe disponer de una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos a la tubería.
- La cámara dispondrá de un aliviadero rebose.
- El cierre de la cámara será estanco y removido, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

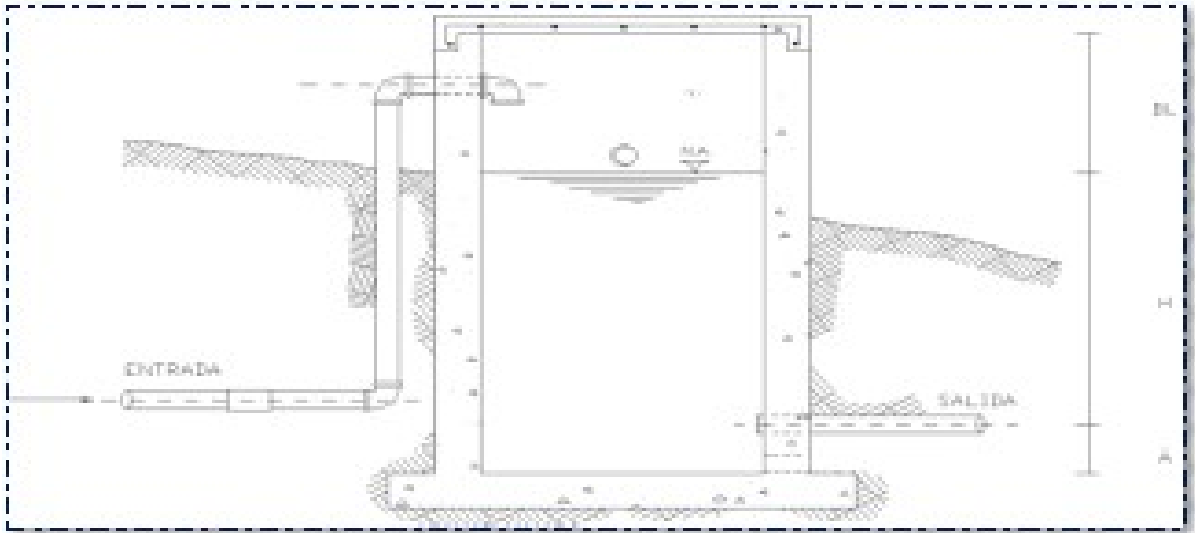
d) Cámara Rompe Presión para Línea de Conducción

La diferencia de nivel entre la captación y uno o más puntos en la línea de conducción, genera presiones superiores a la presión máxima que puede soportar la tubería a instalar. Es en estos casos, que se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 50 m de desnivel. Para ello se recomienda:

- ✓ Una sección interior mínima de 0.60 x 0.60 m, tanto por facilidad constructiva.
- ✓ La altura de la cámara rompe presión se calcula mediante la suma de tres conceptos:
 - Altura mínima de salida, mínimo 10cm.
 - Resguardo a borde libre, mínimo 40cm
 - Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.
- ✓ La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel de agua.
- ✓ La tubería de salida debe incluir una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería.
- ✓ La cámara dispondrá de un aliviadero o rebose.
- ✓ El cierre de la cámara rompe presión será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

Figura 6

Cámara Rompe Presión Tipo 6



Fuente: Guía de diseño para ámbito rural

- ✓ Cálculo de la cámara rompe presión

Del gráfico:

A : altura mínima (0.10 m)

H : altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir

BL: borde libre (0.40 m)

Ht: altura total de la Cámara Rompe Presión

$$Ht = A + H + BL$$

- ✓ Para el cálculo de carga requerida H:

$$H = 1.56 \times \frac{V^2}{2g}$$

Con menos caudal se necesita menor dimensionamiento de la cámara rompe presión, por lo tanto, la sección de la base debe dar facilidad del proceso constructivo y por la instalación de accesorios, por lo que se debe considerar una sección interna de 0.60 x 0.60 m.

- ✓ Cálculo de la canastilla

Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida

$$D_c = 2D$$

La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor 3D y menor que 6D

$$3D < L < 6D$$

Área de ranuras:

$$A_s = \frac{\pi D_s^2}{4}$$

Área de At no debe ser mayor al 50% del área lateral de la ganada (Ag)

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

El número de ranuras resulta

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

✓ Rebose

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de Hazen y Williams (c=150)

$$D = 4.63 \times \frac{Q_{md}^{0.38}}{C^{0.38} \times S^{0.21}}$$

Donde:

D : Diámetro (pulg.)

Qmd : caudal máximo diario (l/s).

S : Perdida de carga unitaria (m/m).

e) Válvula de aire

- ✓ Son dispositivos hidromecánicos previstos para efectuar automáticamente la expulsión y entrada de aire a la conducción, necesariamente para garantizar su adecuada explotación y seguridad.
- ✓ Se debe disponer válvulas de aire/purgas en los siguientes puntos de línea de agua:

- Puntos altos relativos de cada tramo de la línea de agua, para expulsar aire mientras se está llenando y durante el funcionamiento normal de la instalación, así como admitir aire durante el vaciado.
- Cambios marcados de pendientes, aunque no corresponda a puntos altos relativos.
- Al principio y al final de tramos horizontales o con poca pendiente y en intervalos de 400 a 800 m.
- ✓ Los tipos de válvula de aire son:
 - Válvula de aire manual
 - Válvula de aire automática
- ✓ Memoria de cálculo hidráulico
 - Válvulas de aire manual y automática
 - Para sistemas de abastecimiento de agua en el ámbito rural, se recomienda una sección interior mínima de 0.60 m x 0.60 m², tanto por facilidad constructiva, como para permitir el alojamiento de los elementos.
 - La estructura será de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ cuyas dimensiones internas son 0.60 m x 0.60 m x 0.70 m, para el cual se utilizará cemento portland tipo I.

f) Válvula de purga

Es una derivación instalada sobre la tubería a descargar, provista de una válvula de interrupción y un tramo de tubería hasta un punto de desagüe apropiado.

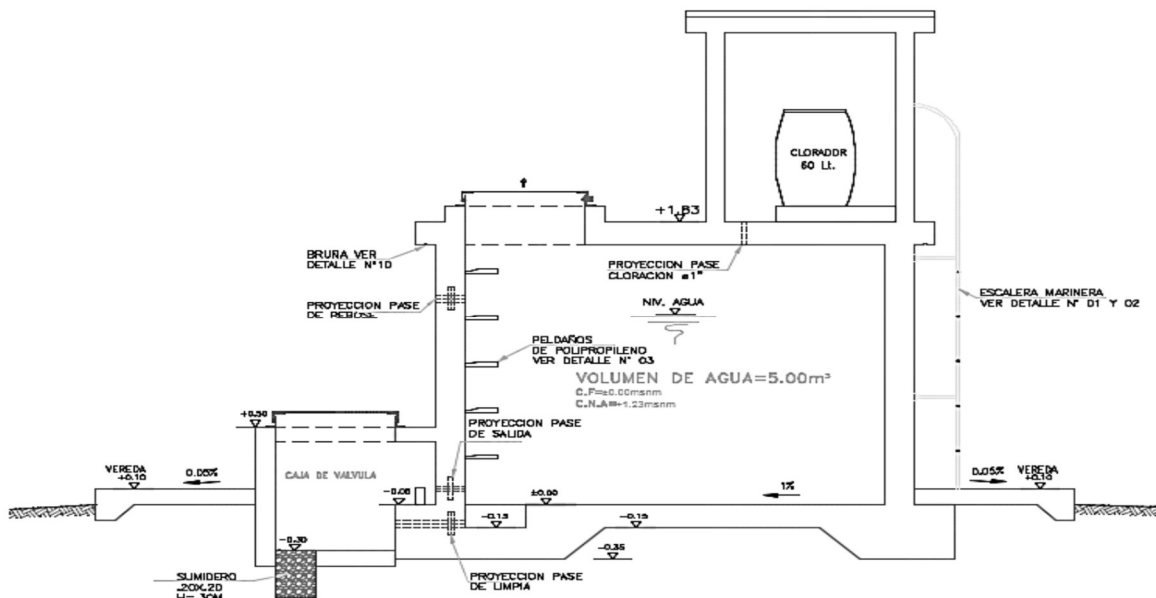
- ✓ Cálculo hidráulico
 - Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.

- La estructura sea de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, cuyas dimensiones internas son $0.60 \times 0.60 \times 0.70 \text{ m}$ y el dado de concreto simple $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$, para ello se debe utilizar el tipo de concreto según los estudios realizados.
- El cierre de la cámara será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

g) Reservorio

El reservorio debe ubicarse lo más próximo a la población y en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Figura 7
Reservorio



Fuente: Guía de diseño para ámbito rural

El volumen que se debe retener en el tanque debe ser el 25 % del caudal promedio que requiere la población. Este mismo debe contar con los

accesorios y componentes adecuados, como las tuberías de reboso, las válvulas, etc.

✓ Sistema de Desinfección

A través de este sistema, se asegura un agua potable de calidad para que sea apta para su consumo de la población. Su instalación debe estar lo más cerca de la línea de entrada de agua al reservorio y ubicado los rayos solares o cualquier apto de la naturaleza no afecte la solución de cloro contenido en el tanque. El cloro residual como mínimo debe encantarse de 0.30 a 0.8 mg/l, caso contrario será detectable por su olor y saber del líquido.

✓ Desinfectantes empleados

Serán aquellos compuestos derivados del cloro que, por ser oxidantes y altamente corrosivos, destruirán los microorganismos presentes en el agua. Estos derivados del cloro son:

- Hipoclorito de calcio ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$ o HTH). Es un producto seco, granulado, en polvo o en pastillas, de color blanco, el cual se comercializa en una concentración del 65% de cloro activo.
- Hipoclorito de sodio (NaClO). Es un compuesto químico muy fuerte en oxidantes, contiene cloro en estado de oxidación +1, debido a esta característica se utiliza como desinfectante.
- Dióxido de cloro (ClO_2). Se prepara al momento que se va a utilizar, disuelto en agua hasta concentraciones de un 1% ClO_2 (10 g/l) y se deben almacenar en lugares donde no les afecte los rayos solares.

✓ Sistema de desinfección por goteo.

Cálculo del peso a considerarse de hipoclorito de calcio:

$$P(\text{gr/h}) = Q(\text{m}^3/\text{h}) * d(\text{gr/m}^3)$$

Donde:

P: peso de cloro en gr/h.

Q: caudal de agua a clorar en m³/h.

d : dosificación adoptada en gr/m³.

Cálculo del peso del producto comercial en base al porcentaje de cloro.

$$P_c = P \times 100/r$$

Donde:

P_c: peso producto comercial gr/h.

R: porcentaje del cloro activo que contiene el producto comercial (%).

Cálculo del caudal horario de solución de hipoclorito (q_s) en función de la concentración de la solución preparada.

$$q_s = P_c \frac{100}{c}$$

Donde:

P_c : peso producto comercial (gr/h).

q_s : demanda horaria de la solución en l/h, asumiendo que la densidad de 1 litro de solución pesa 1 kg.

C : concentración de solución (%).

Cálculo del volumen de la solución, en función del tiempo de consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución.

$$V_s = q_s \times t$$

Donde:

V_s: volumen de la solución en it (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación).

t : tiempo de uso de los recipientes de solución en horas.

✓ Cerco perimétrico para reservorio

El cerco perimétrico en zonas rurales para reservorios por su versatilidad, durabilidad, aislamiento al exterior y menor costo es a través de una malla de las siguientes características:

- Con una altura de 2.30 m dividido en paños con separación entre postes metálicos de 3 m y de tubo de 2" F°G°.
- Postes asentados en un dado de concreto simple $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$ P.M.
- Malla de F°G° con cocada de 2" x 2", soldada al poste metálico.
- Los paños están coronados en la parte superior con tres hileras de alambres de púas y en la parte inferior estarán sobre un sardinel de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.

h) Línea de Aducción

Para el trazado de la línea debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Las pendientes no deben sobrepasar el 30% para que las velocidades no sean fuertes.
- Mantener las distancias permisibles de vertederos sanitarios, márgenes de ríos, terrenos aluviales, nivel freático alto, cementerios u otros servicios.
- Establecer los puntos donde se ubicarán instalaciones, válvulas y accesorios, u otros accesorios especiales.

✓ Diseño de la línea de aducción

- Caudal de diseño

La línea de aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Q_{mh}).

- Carga estática y dinámica

La carga estática máxima aceptable será de 50m y la carga dinámica mínima será de 1m.

Figura 8

Línea Gradiente Hidráulica De La Aducción A Presión



Fuente: Guía de diseño para ámbito rural

- Diámetro

El diámetro se diseñará para velocidades mínimas de 0.6 m/s y máxima de 3 m/s. El diámetro mínimo de la línea de aducción es de 25 mm, (1") para el caso de sistemas rurales.

- Dimensionamiento

Para el dimensionamiento de la tubería, se tendrá en cuenta las siguientes condiciones:

- La línea gradiente hidráulico (L.G.H.).

La línea gradiente hidráulica estará siempre por encima del terreno. En los puntos críticos se podrá cambiar el diámetro para mejorar la pendiente.

- Perdida de carga unitaria (h_f).

Para tuberías de diámetro mayores a 2":

$$H_f = 10.674 \times \frac{Q^{1.852}}{C^{1.852} \times D^{4.86}} \times L$$

Donde:

Hf: pérdida de carga continua (m)

Q: caudal en (m³/s)

D : diámetro interior (m)

C : coeficiente de Hazen Williams

PVC..... C=140

L : longitud del tramo (m).

Para tubería de diámetro menores a 2”:

$$H_f = 676.745 \times \frac{Q^{1.751}}{D^{4.753} \times L}$$

Donde:

Hf : pérdida de carga continua (m)

Q : caudal en (l/min)

D : diámetro interior (mm)

L : longitud (m)

- Presión

Para el cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), se aplicará la ecuación de Bernoulli.

$$Z_1 + \frac{P_1}{Y} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{Y} + \frac{V_2^2}{2g} + H_f$$

Donde:

Z : cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m.

P/y : altura de carga de presión en m, P es la presión y Y el peso específico del fluido.

V : velocidad del fluido en m/s.

Hf : pérdida de carga de 1 a 2, incluyendo las pérdidas lineales como las locales.

2.2.1.2. Diseño de sistema de saneamiento de UBS con Arrastre Hidráulico.

A. Generalidades

Para proceder a diseñar un sistema de disposición sanitaria de excretas con un sistema de arrastre hidráulico se debe de considerar lo siguiente:

- ✓ Disponibilidad de agua, la cual dependerá de la región que se encuentre el proyecto, para ello debe utilizarse las dotaciones para sistema de saneamiento con letrinas de arrastre hidráulico según la siguiente tabla.

Tabla 5

Dotación de Agua para Sistemas con Arrastre Hidráulico

REGIÓN GEOGRÁFICA	DOTACIÓN (l/hab.d)
COSTA	90
SIERRA	80
SELVA	100

Fuente: Guía de diseño para ámbito rural

- ✓ La profundidad del nivel freático no puede ser menor a los 4 metros medidos desde la superficie del suelo.
- ✓ El sistema de saneamiento debe ubicarse a una cota por debajo y a una distancia mayor de 25 metros del pozo de agua.
- ✓ La zona del proyecto no debe ser inundable.
- ✓ Se debe considerar zonas de infiltración, dependiendo de la disponibilidad del terreno.
- ✓ El tipo de suelo no debe ser expansivo.
- ✓ Facilidad en excavación.

B. Criterios de diseño

- ✓ El test de percolación de la zona de infiltración debe registrar tiempos menores a los 12 minutos.

- ✓ La caseta de UBS puede ubicarse anexa a la vivienda.
- ✓ El tipo de infiltración debe seleccionarse por la permeabilidad del suelo determinada por un test de percolación.
- ✓ La zona de infiltración debe ubicarse en zona alta que no sea susceptible a quedar inundada por agua de lluvia.
- ✓ La zona de infiltración debe ubicarse como mínimo a 6 metros de la vivienda.
- ✓ Si presenta un suelo fisurado, se debe acondicionar un sistema de infiltración moderada, caso contrario debe optarse por soluciones secas.
- ✓ Si presenta un suelo permeable, este debe de cumplir el tiempo estimado de percolación según el test, no debe de exceder de 12 minutos, puesto que de dicho análisis se determinará el uso de un pozo de absorción o una zanja de percolación.

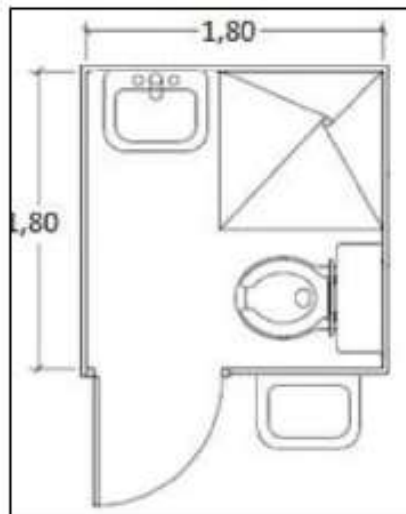
C. Componentes

Caseta: ambiente que alberga los aparatos sanitarios y permite el uso del forma segura y privada. Los aparatos sanitarios instalados en su interior son: una ducha, urinario, inodoro, lavatorio dentro de la caseta y un lavadero multiusos fuera de la caseta.

Las medidas de la caseta deben ser de material prefabricado, sus medidas deben ser de 1.80 x 1.80 m², con una altura aproximada de 2.15m, y debe construirse una vereda a su alrededor.

Figura 9

Unidad Básica De Saneamiento.



Fuente: Guía de diseño para ámbito rural

Red de recolección: Debe de cumplir con los siguientes requisitos:

- La red de recolección de las aguas residuales debe ser de 4" de diámetro y de material de PVC.
- La pendiente del conducto entre el aparato sanitario y la caja de registro de esta al siguiente elemento debe ser en promedio del 2%.

Caja de Registro: Es un dispositivo que permite la inspección de la tubería de desagüe y por la cual se puede desatorarse la tubería si así fuese el caso, este puede ser de material prefabricado.

Caja de Lodos: Estructura que permite el acceso a la válvula para la purga de lodos tratados para posterior filtración en el suelo, puede ser de mampostería o de material termoplástico.

D. Sistemas complementarios de tratamiento y disposición.

✓ Zona de infiltración

Se considera dos formas de eliminación adecuada de efluentes líquidos, las cuales se seleccionan a base de la permeabilidad del suelo, siendo estos

estos pozos de absorción y zanjas de percolación. Para determinar el tipo de sistema de percolación, ya sea pozo de absorción o zanja de percolación, se realiza un test de percolación así mismo se debe considerarse el cuadro N° 06, en donde los suelos clasificados como rápidos o medios se considera pozo de absorción como solución, y en un suelo de filtración lenta se considera zanja de percolación.

Tabla 6

Tiempo de Infiltración Según el Tipo de Infiltración Del Suelo

TIPO 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

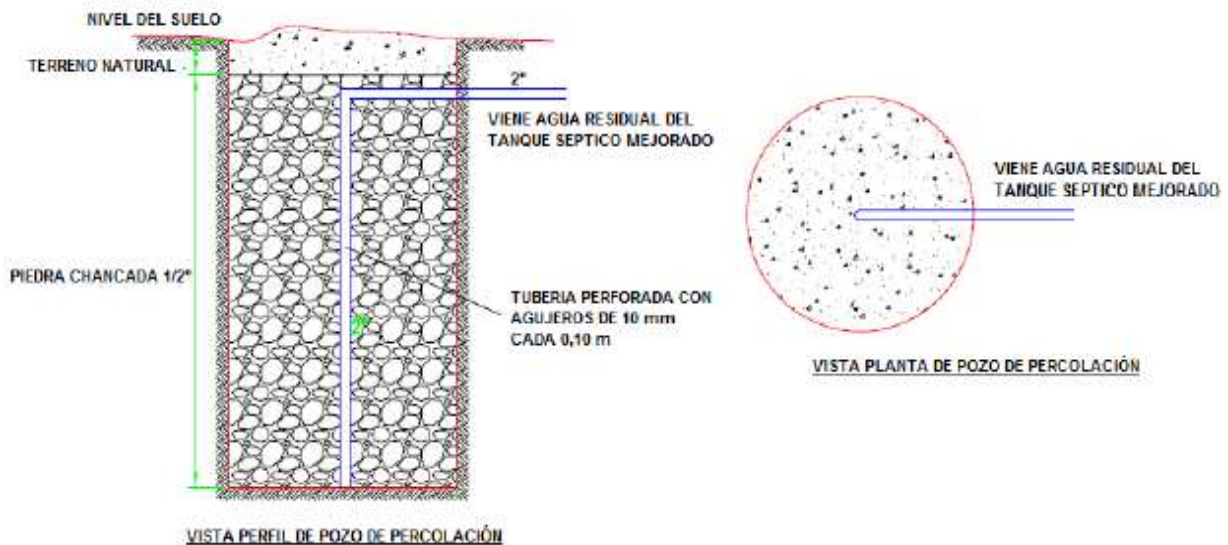
Fuente: Guía de diseño para ámbito Rural

Pozo de absorción: Se debe considerar lo siguiente:

- Se selecciona cuando no se cuenta con área suficiente para una zanja de percolación o cuando el suelo sea impermeable dentro del primer metro de profundidad, existiendo estratos favorables de infiltración.
- El diámetro mínimo del pozo debe ser de 1 metro y una profundidad mínima de 2 metros.

Figura 10

Pozo de Absorción



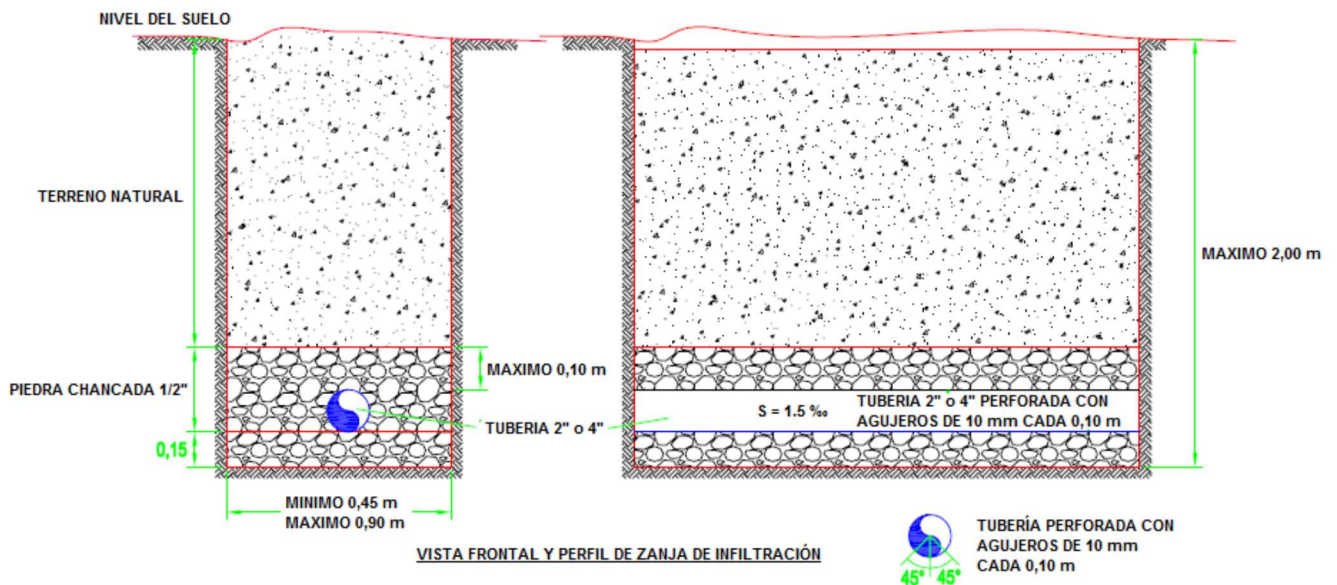
Fuente: Guía de diseño para ámbito rural

Zanja de percolación: Se debe considerar lo siguiente:

- El tiempo de infiltración tiene que ser menor o igual a los 12 minutos.
- La profundidad mínima de las zanjas es de 0.60 metros y la separación de fondo de zanja y nivel freático es de 2.00 metros.
- El ancho de las zanjas debe ser de 0.45 a 0.90 metros.
- La longitud máxima por dren es de 30 metros y se debe procurar que todos los drenes tengan la misma longitud.
- Como mínimo debe considerarse 2 drenes y el espaciamiento entre ejes es de 2 metros medidos desde el eje de cada dren.
- La pendiente mínima de los drenes es de 1.5% y un máximo de 5%
- El material filtrante por utilizar dentro de la zanja es grava o piedra triturada con una granulometría de 1.5 a 5 cm y una tubería de PVC de 110 mm de diámetro con juntas abiertas o perforadas que permitan una distribución uniforme del líquido en el fondo de las zanjas.

Figura 11

Zanja de Percolación



Fuente: Guía de diseño para ámbito rural

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. Fuentes de abastecimiento de agua

Las fuentes de abastecimiento, son un elemento principal en el diseño de un sistema de agua potable y antes de todo, es necesario primero definir su ubicación, tipo, cantidad, rendimientos mínimos, análisis físico-químicos y calidad. Y de acuerdo al relieve del terreno (topografía) se determinará si el sistema será por gravedad o bombeo.

Se opta por un sistema de gravedad, cuando la captación se ubica en la parte más alta de la zona a abastecerse, para que el recurso fluya a través de la fuerza de la gravedad, y se elige un sistema por bombeo, cuando la fuente de agua se ubica en cotas altimétricas menores a las de la población, siendo necesario conducir agua mediante sistemas de bombeo, a reservorios que se encuentran ubicados en cotas altimétricas elevadas a los caseríos o centros poblados.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el periodo de diseño.

A continuación, se describen las principales fuentes de abastecimiento: aguas de lluvia, aguas superficiales y aguas subterráneas.

a) Aguas de lluvia.

Este sistema se emplea en zonas alejadas donde no es posible adquirir aguas de superficies o manantiales y se tiene que tener en cuenta que este tipo de fuentes se realizaran en lugares donde el régimen de la lluvia sea constante para que pueda abastecer a la población que lo requiera. Para ello se utilizan las coberturas de las viviendas o estanques impermeables para acumular el agua y luego conducirlos a su destino donde lo requieran.

b) Aguas Superficiales

Están integradas por diversas fuentes de la naturaleza, como son los ríos, las quebradas, las acequias, etc. Estas fuentes no son recomendadas para el consumo de la población, ya que están sometidas a contaminaciones fácilmente debido a las descargas residuales, turbiedad del agua, provenientes de zonas que se encuentran ubicadas aguas arriba. Pero sin embargo cuando no existe otra alternativa, será utilizada para el consumo, pero teniendo en cuenta una infinidad de estudios que se realizará al recurso hídrico, para que luego este apta para su consumo de la población.

c) Aguas Subterráneas:

Estas fuentes de agua mayormente se concentran en la costa de nuestro país especialmente en lugares secos, ya que es la única fuente de abastecimiento para nuestras poblaciones, lo que su extracción resulta cada vez más costosa, ya que estas se obtienen por medio de pozos someros y

profundos y por los manantiales que afloran libremente a la superficie. Están conformadas por los acuíferos profundos que se encuentran bajo la superficie de la tierra, siendo bien protegidas a las contaminaciones latentes que se puedan generar y tienen la gran ventaja para su uso, presentando calidad para el consumo humano.

d) Manantiales

Son aquellas fuentes que se dan por la misma acción de la naturaleza, estos pueden ser, los puquios, las vertientes, los ojos de agua, y principalmente se encuentran en las cumbres de las montañas, es decir en las partes altas de la sierra del Perú.

2.3.2. Levantamiento Topográfico

Es la base principal de todo proyecto u obra, el levantamiento topográfico se realiza para conocer el relieve de terreno (Topografía), y de acuerdo a ese trabajo de campo determinamos, las cotas topográficas, las alturas, se realiza el levantamiento para conocer la ubicación de la fuente, el trazado de redes, ubicación de reservorio, las redes de distribución, y la ubicación de las viviendas, etc.

Elemento primordial para todo diseño, de un proyecto, ya que sin este estudio no se podrá dar ningún paso para la elaboración de expedientes técnicos.

2.3.3. Selección del Tipo de Fuente

En el ámbito rural de nuestro país, existen 2 tipos más frecuentes, las fuentes superficiales y las subterráneas, la primera aquella más propensa a contaminarse por la que se concentra al aire libre, siendo necesario plantear para su captación una planta de tratamiento, que conlleva la construcción de bocatomas, desarenadores, cámaras de filtros e instalación de sistemas de cloración.

La segunda opción representada por puquios o vertientes que se localizan en las cumbres de la población generalmente emergen agua de buena calidad sin

necesidad de colocar plantas de tratamiento solo se coloca un clorador en el tanque superficial.

Para nuestro proyecto se consideró la segunda alternativa, siendo un manantial de ladera, y que, de acuerdo a los estudios de la calidad de la fuente de agua y el análisis de la misma, podrá abastecer a la población sin ningún problema.

2.3.4. Calidad del Agua de la Fuente

Para que el agua sea apta para el consumo humano, es decir “Agua potable”, debe ser evaluada, para conocer su análisis microbiológico, su PH, su turbidez, salubridad, etc., estos análisis son de mucha importancia, porque el agua naturalmente contiene impurezas, que pueden ser físico, química o bacteriológica y varían de acuerdo a la fuente.

El agua potable debe cumplir con los siguientes requisitos:

- ✓ Libre de microorganismos que causen enfermedades gastro-intestinales.
- ✓ Aceptable para consumo, con bajo contenido de color, gusto y olor aceptables.
- ✓ Sin compuestos que causen corrosión o incrustaciones en las instalaciones sanitarias.

2.3.5. Dotación

Es la cantidad de agua que necesita cada poblador (l/hab/día), para abastecer sus necesidades diarias. Para determinar la dotación es importante tener el padrón de beneficiarios, para encontrar la demanda necesaria del agua, y ver que la fuente de agua abastezca a la población. Para nuestro proyecto se consideró 80 l/hab/día.

2.3.6. Cantidad de agua

En las zonas rurales de nuestro país, prevalecen las fuentes de los manantiales de ladera, para ello es muy importante conocer el caudal de la fuente, y debido

a que existe carencia de registros hidrológicos, nos obliga en el trabajo de campo a realizar los “Aforos”, para conocer el rendimiento de la fuente, y ver si va a demandar con su caudal a la población.

Para tener datos reales, es necesario que los aforos se realicen en los meses de estiaje y también en los meses de avenida o lluvia, para conocer los caudales mínimos y máximos, además hay que tener en cuenta que el valor del caudal mínimo debe ser mayor que el consumo máximo diario (Qmd), con la finalidad de abastecer a la población que lo requiera. Es necesario realizar encuestas In situ, a la población que habita desde los principios, para que nos aporten información real acerca del comportamiento y las variaciones de caudal de la fuente.

2.3.7. Aforo de la fuente

Aforo es conocer el rendimiento de la fuente de agua, especialmente en épocas de estiaje donde conoceremos los rendimientos mínimos y máximos, se realizan para obtener el caudal y se realiza mediante el método volumétrico, utilizado en todos los proyectos de agua potable, para abastecer a una comunidad.

a) Método Volumétrico

Este método se aplica en caudales pequeños, donde se pueda encauzar el agua generando una corriente del fluido de tal manera que se pueda provocar un chorro (ver ejemplo), Dicho método consiste en tomar el tiempo que demora en llenarse la cuba de volumen conocido. Después se divide el volumen en litros entre el tiempo promedio en segundos, obteniéndose el caudal (l/s).

$$Q = V/T$$

Para determinar valores ajustados a la realidad se recomienda por los menos unas 5 veces realizar estas medidas.

b) Método Velocidad – Área

Este método consiste en medir la velocidad del agua superficial, a través de un objeto flotante que se tardará en recorrer, aguas abajo, con una distancia conocida, y con esto se tomará el tiempo en que recorrerá este objeto.

Para su medición en campo, una persona se ubica en el punto A con el flotador y la otra en el punto B con el cronometro. Se medirá el tiempo de recorrido del flotador del punto A al B. se recomienda utilizar un mínimo de 10 mediciones y calcular el promedio. Cuando la profundidad del agua que trae la sección es menor a 1 metro, a la velocidad promedio del flujo se considera el 80% de la velocidad superficial, La velocidad de la corriente de agua del rio o quebrada se calcula con base a:

$$Q = 800 * V * A$$

Dónde:

Q = l/s

V = Velocidad en m/s

A = área de la sección trasversal en m²

2.3.8. Línea de Conducción

Su función principal es esta estructura es conducir el recurso hídrico desde la fuente de abastecimiento hasta el tanque superficial o planta de tratamiento donde será tratada hasta convertirse apta para consumo humano. En la línea de conducción se debe tener en cuenta el relieve del terreno (topografía), las cotas altimétricas, que, de acuerdo a ellas, consideraremos las cámaras rompe presión, las válvulas de purga, las válvulas de aire, tubos rompe carga, etc. Aquellos componentes que permitirán una mejor conducción del líquido.

2.3.9. Cámara Rompe Presión

Su función principal de la CRP, es reducir la presión hidrostática a cero, generando un nuevo nivel de agua, con la finalidad de evitar daños a la tubería. Entre desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo, de la línea de

conducción puede generarse presiones superiores a 50 mca, y que, superando esta presión, las tuberías pueden sufrir daños, ante esta situación se procede a colocar las cámaras rompe presión, a 45 metros, las mismas que permitirán disipar la energía y que la presión relativa se convierta en cero (presión atmosférica),

La CRP consta de varios accesorios, una tubería de entrada y una tubería de salida de diámetros variables de acuerdo a los cálculos realizados por el proyectista, además contara 01 elemento de limpieza y rebose con una tubería de PVC de 2”.

2.3.10. Válvula de aire Manual

Para colocar las válvulas de aire, se debe tener en cuenta bastante la topografía del terreno natural, ya que en el trazo de las redes siempre se va a presentar la necesidad que las tuberías pasen por los picos altos del terreno, entonces es allí que se den de colocar las válvulas de aire, ya que son aquellas que al no colocarlo, en los picos se va a formar una acumulación de aire provocando la reducción del área del flujo, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto.

2.3.11. Válvula de Purga

Se instalan en las cotas topográficas más bajas para eliminar los sedimentos que se acumulan, por lo que generan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar las válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de los tramos que van a ser acumulados con sedimentos. Se sugiere que el \emptyset de la válvula sea $<$ que el \emptyset de la tubería.

2.3.12. Reservorio

Este debe ubicarse en una cota topográfica superior al de la población que va a abastecer, para que garantice la presión mínima en las viviendas más desfavorables de la comunidad. El volumen que debe almacenar el tanque debe ser el 25 % del (Qp), siempre que el abastecimiento sea continuo, y si es

discontinuo de debe de considera el 30%. Asimismo, los reservorios pueden ser de regulación, de reserva de agua para la población. Como recomendación tienen que estar cubiertos o sellados para evitar la contaminación de cualquier cuerpo contaminante.

2.3.13. Red de distribución

Conjunto de tuberías, que abastecen con agua potable, a las conexiones domiciliarias, con un sistema continuo de 24 horas al día, con un agua de calidad y cantidad a la población beneficiaria. Este componente incluye válvulas, toma domiciliaria, cámaras rompe presión o medidores en caso lo requiera.

2.3.14. Población

La población actual del ámbito del proyecto, será definido por el número de viviendas y la densidad poblacional (hab/vivienda). Para justificar la población actual será necesario presentar un padrón de usuarios debidamente firmada y con el número de documento de identidad del propietario. Otro factor muy importante será la tasa de crecimiento la cual debe estar justificada con información validada por el INEI.

Una vez identificada la población actual y la tasa de crecimiento poblacional, se deberá realizar una encuesta In situ, para determinar la población real de la población, y de tal manera establecer la población futura con un horizonte del proyecto 20 años.

2.3.15. Periodo Optimo de diseño

Es el tiempo que se supone la obra estará trabajando al 100% de su capacidad. El periodo de diseño, está ligado a los aspectos económicos, por lo que no se deben desatender los aspectos financieros.

Esto se tiene como consecuencia que el ingeniero, trate de diseñar las obras modularmente para que la construcción de los sistemas se vaya realizando conforme se requiera, por lo cual se recomienda que el periodo de diseño sea

generalmente de cinco años, exceptuando las obras que no se pueden modular.

2.3.16. Conceptos referentes a la disposición sanitaria de excretas

- a. **Sistema de eliminación de excretas:** Se refiere a cada vivienda que cuenta o con un sistema donde se depositan o se recolectan los desechos sólidos, aguas servidas donde decantan después de ser utilizadas. En las zonas rurales de nuestro país, la gran parte de los pobladores hacen sus disposiciones a aire libre o en las letrinas de hoyo seco, de tal manera que contaminan el medio ambiente y generan enfermedades foco infecciosas a la zona y sus alrededores, por el cual en mi proyecto como manera de solución a esta problemática se planteó optar por opción tecnológica (UBS con sistema de arrastre hidráulico, la misma que beneficiara a la población con un servicio de saneamiento adecuado.
- b. **UBS-TSM:** Es un sistema adecuado para la disposición de excretas, en ella incluye la caseta con sus servicios de saneamiento adecuados como (inodoro, lavatorio y ducha), con su propio sistema de aguas residuales.
- c. **Tanque séptico mejorado:** a este se conecta la UBS, aquella que contiene los aparatos sanitarios, así mismo es la permite recolectar y separar las aguas residuales que decantan en ella, y luego se encarga de eliminarlos por medio de la infiltración.
- d. **Caseta:** aquella que alberga el inodoro, lavatorio y ducha
- e. **Red de recolección:** aquella que recolecta el agua residual y la transporta al tanque séptico mejorado lo hace por una tubería de 4" PVC debe tener una pendiente de 2%.
- f. **Caja de registro:** a través de este dispositivo se lleva a cabo las inspecciones o reparaciones de las tuberías de desagüe.
- g. **Caja de lodos:** es donde se incorpora la válvula extractora de lodos ya tratados serán infiltrados al suelo.

- h. **Biodigestor:** es un tanque o cámara donde se almacena las aguas además cuenta con un dispositivo de entrada y salida que permite el tratamiento de las aguas residuales.

2.4. Sistema de Hipótesis

El presente proyecto no reclama el planteamiento de una Hipótesis, en todo caso el producto de la investigación y sus resultados nos dará la solución del problema planteado.

VARIABLES

Tabla 7 Variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDICIÓN
Ampliacion y mejoramiento del servicio de agua potable	Aurelio Fernandes (Noviembre 2017), menciona que es la acción y consecuencia de ampliar y mejorar las características físicas de un sistema de agua potable	Es el proceso mediante el cual se realizara una mejora del sistema de agua, del mismo modo existira una ampliacion del sistema para su correcto funcionamiento	Levantamieto Topográfico	ÁREA DE ESTUDIO	M2
				Perfil Longitudinal	M
				Elevación	msnm
			Estudio de Mecánica de suelos	Granulometria	%
				Contenido de humedad	%
				Limites de consistencia	%
			Diseño del sistema de agua potable	Caudal demandado	l/s
				Presión	mca
				Diámetros de tubería	Mm, pulgadas
			Costos y Presupuestos del proyecto	Metrados	(m, m2, m3)
				Analisis de costos unita	(s/.)
				Insumos	(s/.)
Gastos Generales	(s/.)				
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDICIÓN
Instalacion de disposicion de excretas	Aurelio Fernandes (Noviembre 2017), menciona que es el lugar donde se arrojan las disposiciones humanas con el fin de almacenarlas y aislarlas para evitar que las bacterias patogenas que contienen puedan causar enfermedades	Es la estructura que proporciarana una adecuada disposicion de la excretas a fin de evitar situacion de insalubridad	Levantamieto Topográfico	ÁREA DE ESTUDIO	M2
				Perfil Longitudinal	M
				Elevación	msnm
			Estudio de Mecánica de suelos	Granulometria	%
				Contenido de humedad	%
				Limites de consistencia	%
			Diseño del sistema de saneamiento.	Tiempo de retención	Días
				Volumen requerido	M3
				Tiempo de infiltración	Min
			Estudio de impacto ambiental	Impacto negativo	(-) %
				Impacto positivo	(+) %
			Costos y Presupuestos del proyecto	Metrados	(m, m2, m3)
Analisis de costos unita	(s/.)				
Insumos	(s/.)				
Gastos Generales	(s/.)				

Fuente: Elaboración Propia

II. METODOLOGIA EMPLEADA

3.1. Tipo y nivel de investigación

Tiene un diseño no experimental porque se observaron los fenómenos tal y como ocurren en la realidad, es decir no se modificaron variables en su desarrollo. Tiene un diseño transversal porque se recolectaron los datos de un determinado tiempo el año 2014 y es descriptivo simple, cuyo esquema es:



Donde:

M: área de influencia del proyecto y la población beneficiaria

O: resultados obtenidos en campo.

3.2. Población y muestra de estudio

La población y muestra es el área total de influencia del proyecto de investigación.

Población y viviendas beneficiadas

- Población actual: se estima que en la actualidad el número total de la población residente es de 1,186 habitantes.
- El número total de viviendas habitadas es de 233.
- El proyecto beneficiara a un total de 233 viviendas.

3.3. Diseño de investigación

Las etapas y procedimiento para el diseño se presentan en los siguientes ítems.

3.3.1. Etapas:

- 1) Reconocer e inspeccionar las características del problema escogido.
- 2) Escoger los temas y las fuentes apropiadas para el desarrollo.
- 3) Seleccionar o implementar las técnicas para el diseño a realizar.

- 4) Corroborar la validez de las técnicas empleadas para el diseño de los sistemas.
- 5) Realizar observaciones objetivas y exactas.
- 6) Describir, analizar e interpretar los datos obtenidos, en términos puntuales y precisos.

3.3.2. Procedimiento:

- 1) Definir los puntos para realizar el nuevo trazo de la red de agua potable.
- 2) Definir los lugares donde serán ubicadas las unidades básicas de saneamiento.
- 3) Realizar reconocimiento visual de los parámetros que serán necesarios para ser tomados como datos de entrada.
- 4) Adquirir los insumos e instrumentos necesarios.
- 5) Toma de datos en campo.
- 6) Procesar datos en gabinete con ayuda de hojas de cálculos, métodos normalizados, software, bibliografía especializada, etc.
- 7) Realizar el diseño de la red de agua potable aplicando la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.
- 8) Realizar el diseño de las Unidades Básicas de Saneamiento aplicando la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

Tabla 8

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

OBJETIVOS ESPECIFICOS	POBLACIÓN	MUESTRA	TECNICA	INSTRUMENTOS
Realizar el levantamiento topográfico de la zona del proyecto.	Población del Caserío de San Antonio, Distrito del Carmen de La Frontera	Población del Caserío de San Antonio, Distrito del Carmen de La Frontera	Levantamiento Topográfico.	Nivel topográfico, GPS, Libreta de apuntes.
Realizar el estudio de mecánica de suelos en la zona de influencia.			Toma de muestras alteradas e inalteradas.	Hoja de cálculo, Ficha Técnica de registro.
Realizar el estudio de calidad de agua.			Toma de muestra de Agua en situ	Ficha Técnica de registro.
Realizar el diseño del Sistema de Agua Potable.			Software Watercard, Civil 3D	Ficha Técnica de Registro.
Realizar el diseño del Sistema de UBS.			Hoja calculo de	Fichas de Test de Percolaciones

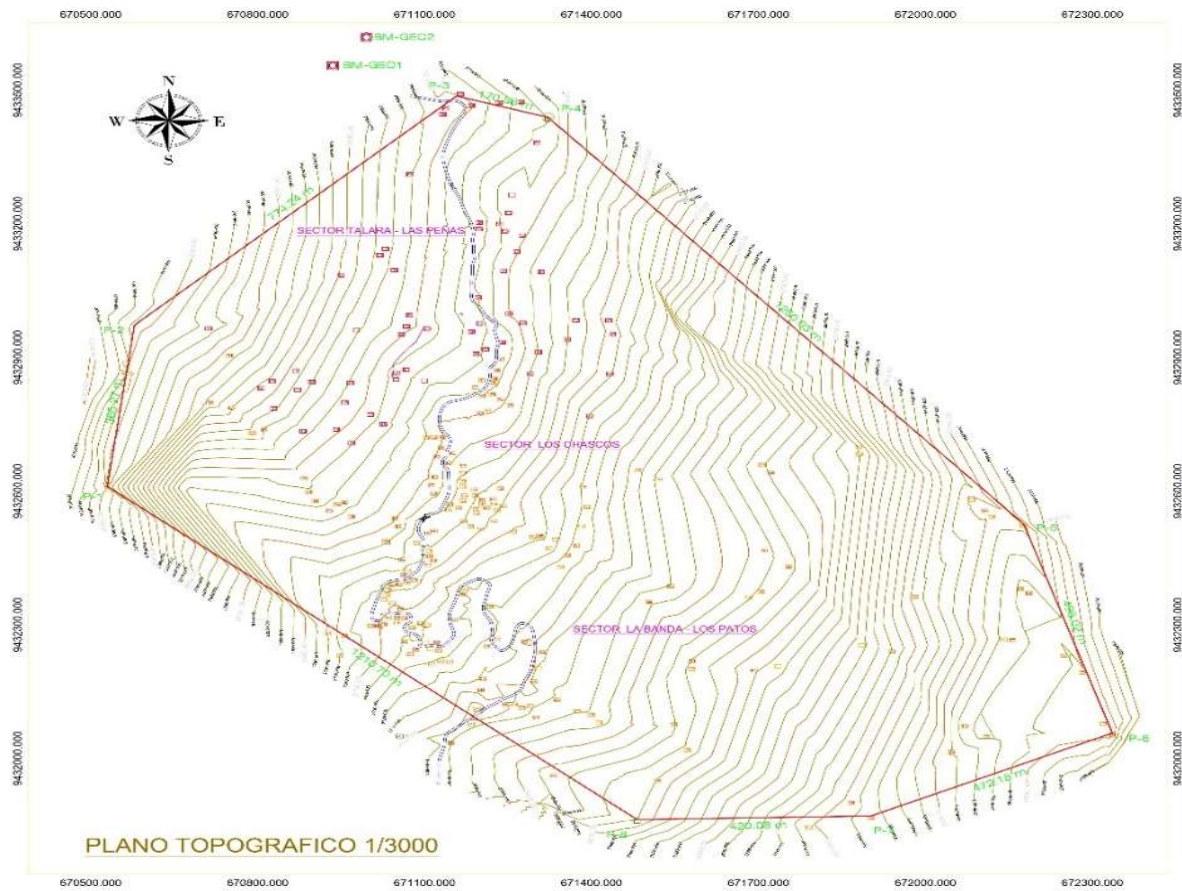
Fuente: Elaboración Propia

3.5. Procesamiento y análisis de datos

- ✓ Para el proceso de la topografía se emplearon instrumentos digitales tales como Nivel Topográfico, GPS; así mismo se hizo uso de libreta de apuntes para la recolección de los diferentes datos para su posterior procesamiento.

Figura 12

Vista en Planta de Levantamiento Topográfico en la Zona del Proyecto

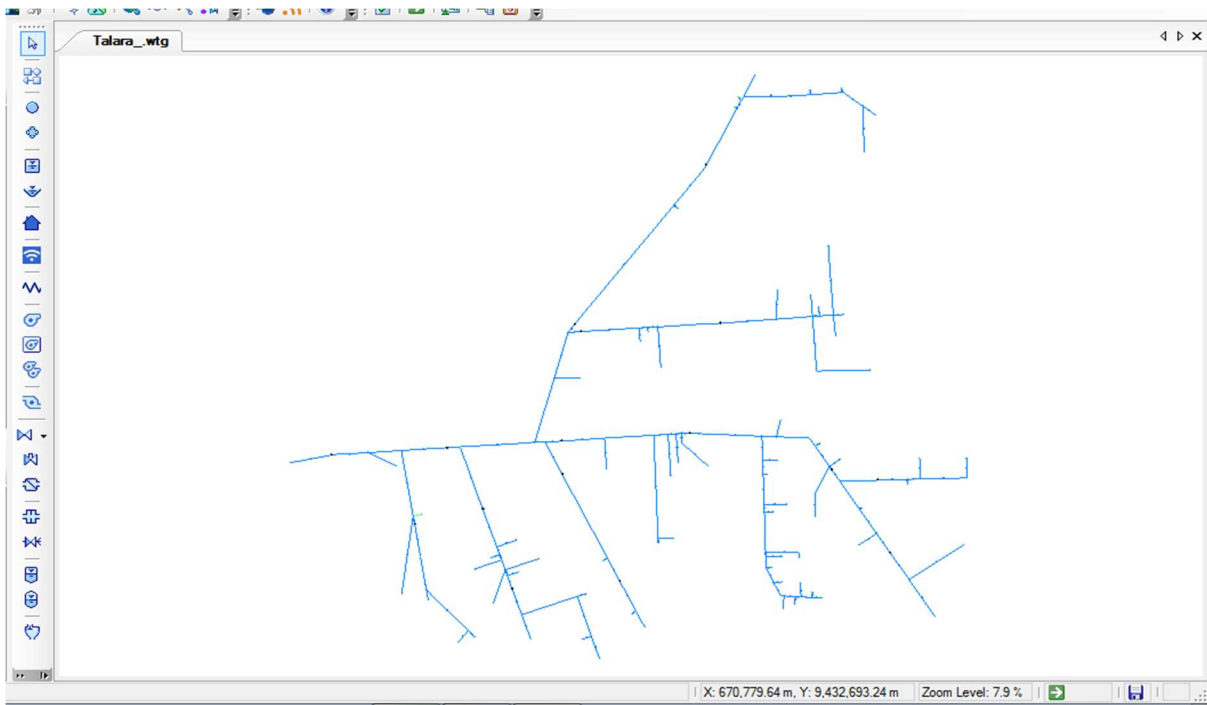


Fuente: Elaboración Propia

- ✓ Para el procesamiento del estudio de mecánica de suelos se realizó calicatas de las cuales se obtuvieron tomas de muestra alteradas, así mismo se utilizó hoja de cálculo para realizar los ensayos de Limistes de Atterberg, Proctor, Humedad, Granulometría.
- ✓ Para el procesamiento de estudio de la calidad de agua se realizó unas tomas de muestras de agua en los Manantiales de agua correspondiente a cada sector.
- ✓ Para el procesamiento del diseño del Sistema de Agua Potable, se realizó con ayuda de softwares como Watercard, Civil 3D, así mismo el uso de hojas de cálculos para el procesamiento de los datos.

Figura 13

Resultados del Programa Watercard V8I en el Sector Las Peñas



Fuente: Elaboración Propia

Figura 14

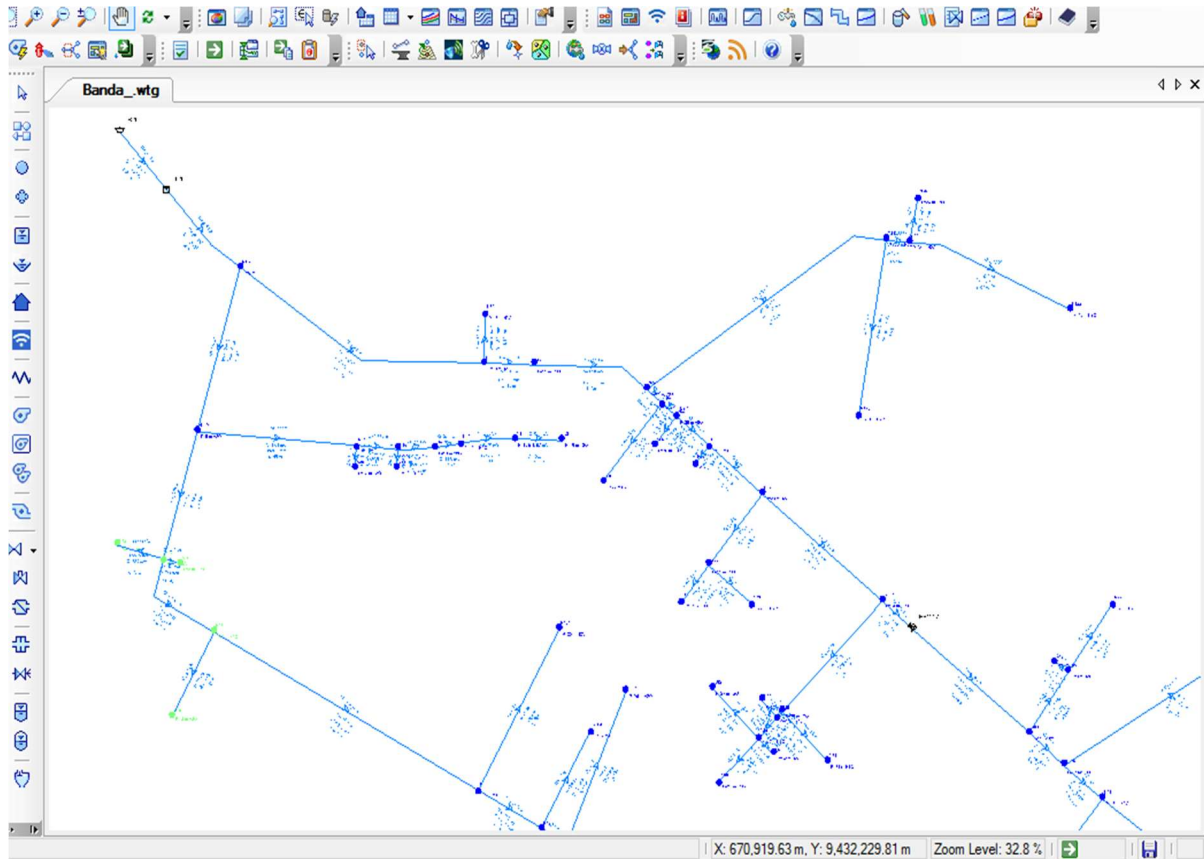
Resultados del Programa Watercard V8I en el sector Los Chascos.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 15

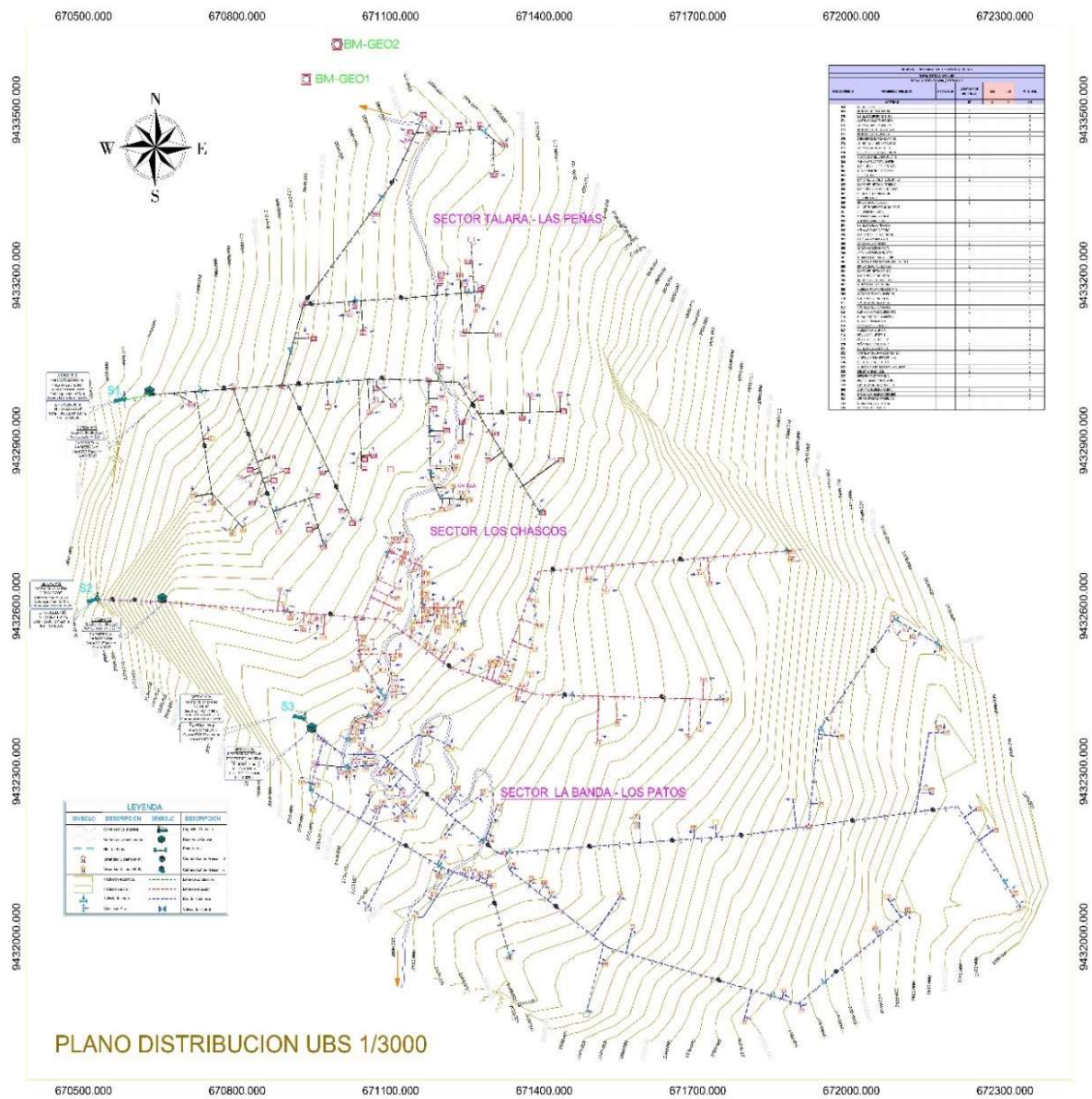
Resultados Del Programa Watercard V8I en el sector La Banda los Patos



Para el proceso del diseño de sistema de UBS, se realizó con hojas de cálculo, así como también de ficha de test de percolaciones.

Figura 16

Vista en Planta de la Distribución de UBS.



Fuente: Elaboración Propia

III. PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

3.1. Análisis e interpretación de resultados

4.1.1. Topografía de la zona del Proyecto.

Para el desarrollo del levantamiento Topográfico se inició con un trabajo de reconocimiento de la zona del proyecto con la finalidad de definir el trazo de las obras lineales y la ubicación de las obras no lineales, de la misma forma se realizó coordinaciones con los pobladores del Caserío de San Antonio para el apoyo en la identificación de las estructuras de agua potable existentes, fuentes de agua, entre otros.

3.1.1.1. Monumentación de puntos de control

Como punto de inicio, se partió de dos puntos georreferenciados existentes construidos para la construcción de la carretera Huancabamba – Ayabaca, luego de evaluar el área de estudio se precedió a la monumentación de los BMs. En la Tabla 9 y en la Tabla 10 se aprecia las coordenadas de los BMs existentes y BMs monumentados.

Tabla 9

BMs Georreferenciados Existentes

DATOS DE BMs GEORREFERENCIADOS EXISTENTES				
PTO	BMs	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEV. (Z)
1	BMG-1	670935.306	9433555.520	2929.558
2	BMG-2	670995.596	9433618.810	2869.527

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10 BMs.*Monumentados del Proyecto*

DATOS DE BMs MONUMENTADOS DEL PROYECTO				
PTO	BMs	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEV. (Z)
1	BM-1	671701.237	9431990.067	2568.451
2	BM-2	671478.021	9432055.310	2645.126
3	BM-3	671278.152	9432146.218	2696.015
4	BM-4	670663.176	9432606.216	2837.548
5	BM-5	670526.401	9432606.519	2998.726
6	BM-6	670971.11	9432556.731	2818.675
7	BM-7	671410.086	9432539.910	2706.277
8	BM-8	670957.671	9432366.091	2768.437
9	BM-9	671182.331	9433451.296	2849.382
10	BM-10	671145.816	9433283.447	2837.772
11	BM-11	670934.668	9432776.737	2857.893
12	BM-12	671122.195	9432624.034	2794.328
13	BM-13	671241.662	9432786.319	2798.561
14	BM-14	671099.148	9432542.486	2793.329
15	BM-15	670581.718	9432972.845	3008.479
16	BM-16	670626.207	9432983.164	2998.762
17	BM-17	671899.395	9431979.215	2495.578

Fuente: Elaboración Propia

3.1.1.2. Establecimiento de la Poligonal Topográfica

La poligonal de apoyo se estableció teniendo como línea base los puntos existentes dentro del terreno, a fin de mantener el sistema de coordenadas ya establecido. En la Tabla 11, se aprecia las coordenadas de cada vértice de la poligonal.

Tabla 11*Poligonal*

V	COORDENADAS	
	Este	Norte
1	670530.011	9432611.03
2	670578.883	9432973.05
3	671158.127	9433487.83
4	671322.253	9433439.37
5	672176.562	9432526.71
6	672336.024	9432057.06
7	671902.155	9431871.23
8	671482.014	9431863.11

Fuente: Elaboración Propia

3.1.1.3. Levantamiento Topográfico de Obras Lineales

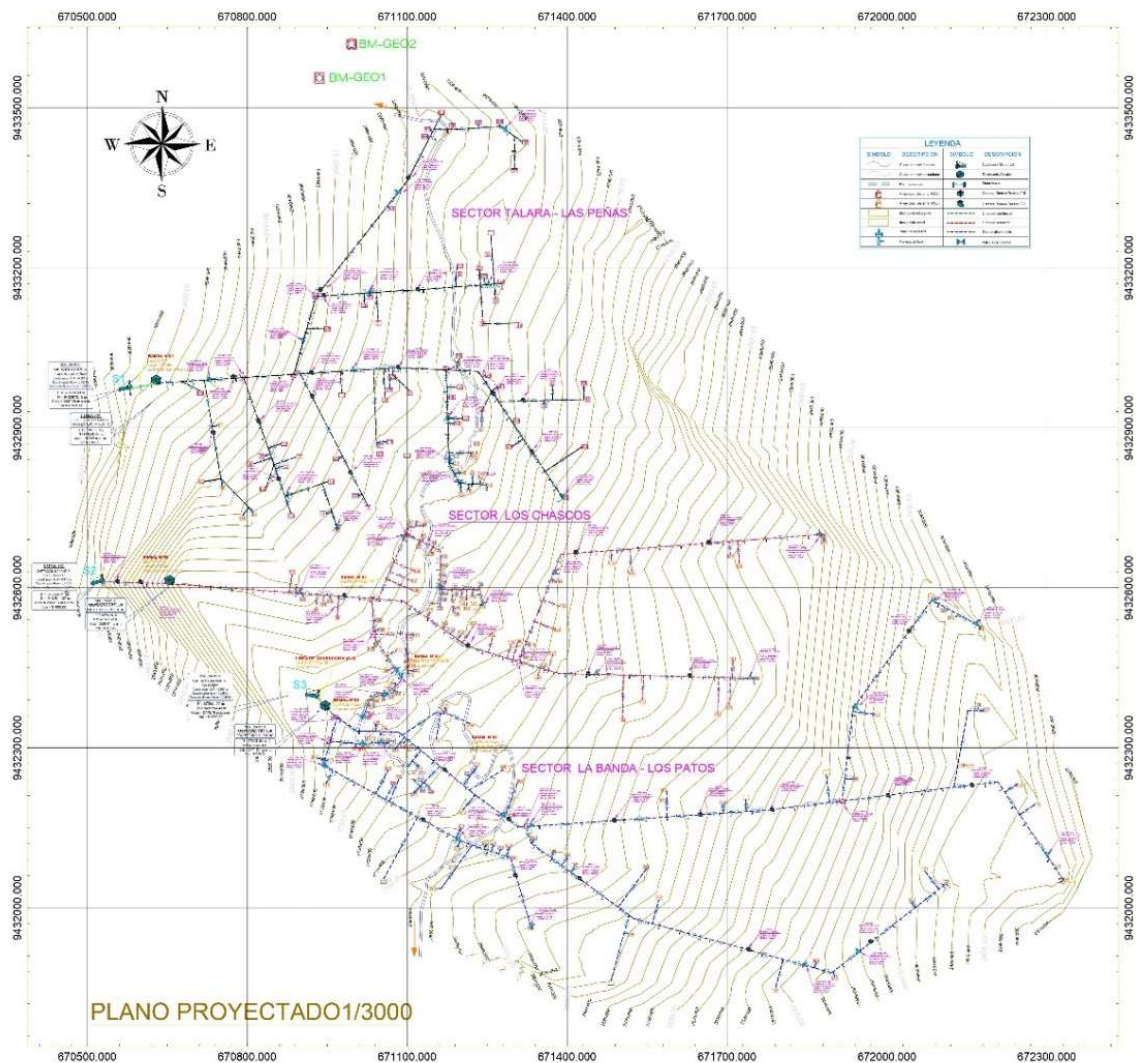
Para el trazo del eje de las líneas de conducción, líneas de distribución, correspondió a la colocación de estacas con clavos y pintado de la nomenclatura correspondiente, en las estaciones determinadas para el levantamiento topográfico.

3.1.1.4. Levantamiento Topográfico de Obras No Lineales.

Para el levantamiento de las captaciones de agua, reservorios, cámaras, cajas, correspondió a un levantamiento de manera individual, teniendo como referencia los BMs situados en puntos fuera del área de excavaciones conectados mediante una línea o eje.

Figura 17

Vista en Planta de Plano de Levantamiento Topográfico Projectado



Fuente: Elaboración Propia

4.1.2. Estudio de Mecánica de Suelo.

Para el desarrollo del estudio de Mecánica de Suelos se inició con la elaboración de calicatas siendo un total de 13, de las cuales se tomaron las muestra de suelo alteradas. En la Tabla 12, se aprecia las coordenadas y lugar de ubicación de cada calicata, así mismo en la Tabla 13, se presenta los resultados de los ensayos de Granulometría, Límites de Atterberg, Humedad,

clasificación SUCS, todos estos realizados a las muestras alteradas tomadas de las 16 calicatas.

Tabla 12

Ubicación y Coordenada de Calicatas

CALICATA	COORDENADAS		COTA	UBICACIÓN
	NORTE	ESTE		
C-1	9432087	671198	2691 m	LINEA
C-2	9432846	670811	2910 m	LINEA
C-3	9433055	671206	2818 m	LINEA
C-4	9432608	670665	2900 m	COSTADO DE RESERVORIO LOS CHASCOS.
C-5	9432605	670524	2980 m	LINEA
C-6	9432824	670567	3019 m	LINEA
C-7	9432965	670581	3002 m	COSTADO DE RESERVORIO LAS PEÑAS
C-8	9432516	671405	2704 m	LINEA
C-9	9432582	671128	2781 m	LINEA
C-10	9432704	670872	2855 m	LINEA
C-11	9433448	671191	2846 m	LINEA
C-12	9432755	671245	2793 m	LINEA
C-13	9432374	670952	2766 m	COSTADO DE RESERVORIO LA BANDA

Fuente: Estudio de mecánica de suelos

Tabla 13*Resultado de Ensayos de Laboratorio*

CALICATA	PROFU ND. (mts)	MUESTRA		GRANULOMETRIA			LIMITES DE ATTERBERG			HUMEDAD	SUCS
		Código	Profund.	GRAVA (%)	ARENA (%)	LIMO + ARCILLA (%)	LL	PL	PI		
C-1	1.5	M-1	0.15 - 1.50	0.00	41.00	59.00	50.00	21.00	--	47.57	MH
C-2	1.7	M-1	0.05 - 1.70	0.00	58.00	42.00	53.00	26.00	--	50.75	SC
C-3	1.5	M-1	0.05 - 1.50	0.00	65.00	35.00	56.00	23.00	--	45.79	SM
C-4	1.5	M-1	0.05 - 1.50	0.00	87.00	13.00	38.00	14.00	--	54.48	SC
C-5		--	--								
C-6	1.5	M-1	0.05 - 1.50	0.00	59.00	41.00	37.00	10.00	--	38.61	SM
C-7	1.9	M-1	0.05 - 0.70							28.53	SM
		M-2	0.70 - 1.90	0.00	86.00	14.00	45.00	18.00	--	27.05	SM
C-8	1.5	M-1	0.05 - 0.50							27.27	SC
		M-2	0.50 - 1.50	0.00	56.00	44.00	63.00	30.00	--	34.18	SM
C-9	1.7	M-1	0.05 - 0.50							32.9	SM
		M-2	0.50 - 0.90							34.84	SC
		M-3	0.90 - 1.70	0.00	49.00	51.00	52.00	21.00	--	38.57	MH
C-10	1.9	M-1	0.15 - 1.25							25.67	SM
		M-2	1.25 - 1.90	0.00	44.00	56.00	45.00	18.00	--	28.24	ML
C-11	1.6	M-1	0.05 - 1.60	0.00	29.00	71.00	51.00	21.00	--	37.76	MH
C-12	1.9	M-1	0.05 - 0.30							20.72	SM
		M-2	0.30 - 1.90	0.00	76.00	24.00	46.00	7.00	--	26.46	SM
C-13	1.5	M-1	0.15 - 1.50	54.00	33.00	13.00	39.00	12.00	--	30.33	GM

Fuente: Estudio de mecánica de suelos

4.1.3. Estudio de Calidad de Agua.

Para el desarrollo del estudio de la calidad del agua se tomaron muestra de agua en los manantiales para su posterior análisis Físicos – Químicos, Análisis Inorgánicos, análisis Microbiológicos y Parasitológicos. En las Tablas 14, 15, 16, se presentan los resultados de los análisis de agua realizados en los sectores de los manantiales, así mismo se hace la comparación con los valores propuestos según el D.S. N° 004 – 2017 – MINAM – Estándares de Calidad Ambiental (ECA) – Categoría 1: Poblacional y Recreacional – Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua Potable.

Tabla 14

Análisis Físico, Químico y Microbiológico en el Sector Las Peñas

Parametro	UND	Resultados de Ensayo	CLASIFICACION SEGÚN D.S N° 004-2017-MINAM		Verificación	Categoría
			A1: Aguas que pueden ser Potabilizadas con Desinfección	A2: Aguas que pueden ser Potabilizadas con Tratamiento Convencional		
1.00	FISICOS-QUIMICOS					
CIANURO TOTAL	mg/L	.....	0.07	....	
CLORUROS	mg/L	3.305	250	250	CUMPLE	A1
COLOR (b)	Color verdadero escala Pt/Co	1	15	100 (a)	CUMPLE	A1
CONDUCTIVIDAD	(uS/cm)	170.9	1500	1600	CUMPLE	A1
DUREZA	mg/L	7	500	...	CUMPLE	A1
NITRATOS (NO3)	mg/L	7.81	50	50	CUMPLE	A1
NITRITOS (NO2)	mg/L	0.016	3	3	CUMPLE	A1
POTENCIAL DE HIDROGENO	pH	7.24	6.5 - 8.5	5.5 - 9	CUMPLE	A1
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	84	1000	1000	CUMPLE	A1
SULFATOS	mg/L	<2	250	500	CUMPLE	A1
TURBIEDAD	UNT	<1	5	100	CUMPLE	A1
2.00	INORGANICOS					
ALUMINIO	mg/L	0.00851	0.9	5	CUMPLE	A1
ANTIMONIO	mg/L	<0.00020	0.02	0.02	CUMPLE	A1
ARSENICO	mg/L	0.00170	0.01	0.01	CUMPLE	A1
BARIO	mg/L	0.02583	0.7	1	CUMPLE	A1
BORO	mg/L	0.04744	2.4	2.4	CUMPLE	A1
CADMIO	mg/L	<00005	0.003	0.005	CUMPLE	A1
COBRE	mg/L	<0.00030	2	2	CUMPLE	A1
HIERRO	mg/L	<0.0100	0.3	1	CUMPLE	A1
MANGANESO	mg/L	<0.00025	0.4	0.4	CUMPLE	A1
MERCURIO	mg/L	<0.00005	0.001	0.002	CUMPLE	A1
NIQUEL	mg/L	<0.00035	0.07	....	CUMPLE	A1
PLOMO	mg/L	<0.00020	0.01	0.05	CUMPLE	A1
SELENIO	mg/L	<0.0010	0.04	0.04	CUMPLE	A1
URANIO	mg/L	<0.00005	0.02	0.02	CUMPLE	A1
ZINC	mg/L	<0.00050	3	5	CUMPLE	A1
3.00	MICROBIOLOGICOS Y PARASITOLOGICOS					
COLIFORMES TOTALES	NMP/100 ml	<1.8	50	....	CUMPLE	A1
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100 ml	<1.8	20	2000	CUMPLE	A1
FORMAS PARASITARIAS	N° Organismo/L	...	0	....	
ESCHERICHIA COLI	NMP/100 ml	...	0	....	
VIDRIO CHOLERAEE	Presencia/100 ml	...	Ausencia	Ausencia		
ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	N° Organismo/L	...	0	<5x1000000		

Fuente: Estudio de Agua CERPER

Tabla 15

Análisis Físico, Químico y Microbiológico en el Sector Los Chascos

Parametro	UND	Resultados de Ensayo	CLASIFICACION SEGÚN D.S N° 004-2017-MINAM		Verificación	Categoria
			A1: Aguas que pueden ser Potabilizadas con Desinfección	A2: Aguas que pueden ser Potabilizadas con Tratamiento Convencional		
1.00	FISICOS-QUIMICOS					
CIANURO TOTAL	mg/L	...	0.07	...		
CLORUROS	mg/L	3.657	250	250	CUMPLE	A1
COLOR (b)	Color verdadero escala Pt/Co	<1	15	100 (a)	CUMPLE	A1
CONDUCTIVIDAD	(uS/cm)	133	1500	1600	CUMPLE	A1
DUREZA	mg/L	...	500	...	CUMPLE	A1
NITRATOS (NO3)	mg/L	8.37	50	50	CUMPLE	A1
NITRITOS (NO2)	mg/L	<0,007	3	3	CUMPLE	A1
POTENCIAL DE HIDROGENO	pH	7.46	6.5 - 8.5	5.5 - 9	CUMPLE	A1
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	84	1000	1000	CUMPLE	A1
SULFATOS	mg/L	5.73	250	500	CUMPLE	A1
TURBIEDAD	UNT	2.38	5	100	CUMPLE	A1
2.00	INORGANICOS					
ALUMINIO	mg/L	0.3793	0.9	5	CUMPLE	A1
ANTIMONIO	mg/L	<0.00020	0.02	0.02	CUMPLE	A1
ARSENICO	mg/L	0.00776	0.01	0.01	CUMPLE	A1
BARIO	mg/L	0.01523	0.7	1	CUMPLE	A1
BORO	mg/L	0.01	2.4	2.4	CUMPLE	A1
CADMIO	mg/L	<0.00005	0.003	0.005	CUMPLE	A1
COBRE	mg/L	0.00471	2	2	CUMPLE	A1
HIERRO	mg/L	0.2902	0.3	1	CUMPLE	A1
MANGANESO	mg/L	0.09592	0.4	0.4	CUMPLE	A1
MERCURIO	mg/L	<0.00005	0.001	0.002	CUMPLE	A1
NIQUEL	mg/L	<0.00035	0.07	...	CUMPLE	A1
PLOMO	mg/L	<0.00020	0.01	0.05	CUMPLE	A1
SELENIO	mg/L	<0.0010	0.04	0.04	CUMPLE	A1
URANIO	mg/L	<0.00005	0.02	0.02	CUMPLE	A1
ZINC	mg/L	0.0238	3	5	CUMPLE	A1
3.00	MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS					
COLIFORMES TOTALES	NMP/100 ml	7.8	50	.....	CUMPLE	A1
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100 ml	4.5	20	2000	CUMPLE	A1
FORMAS PARASITARIAS	N° Organismo/L		0	.....	
ESCHERICHIA COLI	NMP/100 ml	...	0	....	
VIDRIO CHOLERAEE	Presencia/100 ml	...	Ausencia	Ausencia		
ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	N° Organismo/L	...	0	<5x10000000		

Fuente: Estudio de Agua CERPER

Tabla 16

Análisis Físico, Químico y Microbiológico en el Sector Las Bandas

Parametro	UND	Resultados de Ensayo	CLASIFICACION SEGÚN D.S N° 004-2017-MINAM		Verificación	Categoria
			A1: Aguas que pueden ser Potabilizadas con Desinfección	A2: Aguas que pueden ser Potabilizadas con Tratamiento Convencional		
1.00	FISICOS-QUIMICOS					
CIANURO TOTAL	mg/L	.....	0.07	....	
CLORUROS	mg/L	1.511	250	250	CUMPLE	A1
COLOR (b)	Color verdadero escala Pt/Co	<1	15	100 (a)	CUMPLE	A1
CONDUCTIVIDAD	(uS/cm)	229.2	1500	1600	CUMPLE	A1
DUREZA	mg/L	...	500	...	CUMPLE	A1
NITRATOS (NO3)	mg/L	3.511	50	50	CUMPLE	A1
NITRITOS (NO2)	mg/L	<0,007	3	3	CUMPLE	A1
POTENCIAL DE HIDROGE	pH	7.17	6.5 - 8.5	5.5 - 9	CUMPLE	A1
SOLIDOS DISUELTOS TO	mg/L	141	1000	1000	CUMPLE	A1
SULFATOS	mg/L	<2	250	500	CUMPLE	A1
TURBIEDAD	UNT	.....	5	100	CUMPLE	A1
2.00	INORGANICOS					
ALUMINIO	mg/L	0.4028	0.9	5	CUMPLE	A1
ANTIMONIO	mg/L	<0.00020	0.02	0.02	CUMPLE	A1
ARSENICO	mg/L	0.00507	0.01	0.01	CUMPLE	A1
BARIO	mg/L	<0.00015	0.7	1	CUMPLE	A1
BORO	mg/L	<0.010	2.4	2.4	CUMPLE	A1
CADMIO	mg/L	<0.00005	0.003	0.005	CUMPLE	A1
COBRE	mg/L	<0.00030	2	2	CUMPLE	A1
HIERRO	mg/L	0.651	0.3	1	CUMPLE	A1
MANGANESO	mg/L	0.01563	0.4	0.4	CUMPLE	A1
MERCURIO	mg/L	<0.00005	0.001	0.002	CUMPLE	A1
NIQUEL	mg/L	<0.00035	0.07	....	CUMPLE	A1
PLOMO	mg/L	<0.00020	0.01	0.05	CUMPLE	A1
SELENIO	mg/L	<0.0010	0.04	0.04	CUMPLE	A1
URANIO	mg/L	<0.00005	0.02	0.02	CUMPLE	A1
ZINC	mg/L	<0.00050	3	5	CUMPLE	A1
3.00	MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS					
COLIFORMES TOTALES	NMP/100 ml	<1.8	50	.....	CUMPLE	A1
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100 ml	<1.8	20	2000	CUMPLE	A1
FORMAS PARASITARIAS	N° Organismo/L		0	.....	
ESCHERICHIA COLI	NMP/100 ml	..	0	....	
VIDRIO CHOLERAEE	Presencia/100 ml	..	Ausencia	Ausencia		
ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	N° Organismo/L	..	0	<5x 10000000		

Fuente: Estudio de Agua CERPER

4.1.4. Diseño del Sistema de Agua Potable.

✓ Aforos de captación

En las tablas 17, 18, 19, se presentan los resultados de los aforos realizados en los manantiales de cada sector.

Tabla 17

Aforo de Captación Tipo Manantial – Sector las Peñas

CAPTACION - LAS PEÑAS		
Toma	TIEMPO (Seg)	SEGÚN AFORO (l/sg)
1.00	7.80	0.385
2.00	7.70	0.390
3.00	8.00	0.375
Capacidad (Lt)	3.00	
Caudal (lt/sg)	0.383	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18

Aforo de Captación Tipo Manantial – Sector Los Chascos

CAPTACION - LOS CHASCOS		
Toma	TIEMPO (Seg)	SEGÚN AFORO (l/sg)
1.00	7.50	0.400
2.00	7.00	0.429
3.00	7.30	0.411
Capacidad (Lt)	3.00	
Caudal (lt/sg)	0.413	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19

Aforo de Captación Tipo Manantial – Sector La Banda

CAPTACION - LA BANDA		
Toma	TIEMPO (Seg)	SEGÚN AFORO (l/sg)
1.00	8.70	0.345
2.00	8.00	0.375
3.00	8.00	0.375
Capacidad (Lt)	3.00	
Caudal (lt/sg)	0.365	

Fuente: Elaboración Propia

✓ Cálculo Hidráulico

En las Tablas 20, 21, 22, se presentan los resultados del Cálculo Hidráulico de Agua Potable de acuerdo a lo que se estipula en la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

Tabla 20

Resumen de Cálculo Hidráulico en el Sector Las Peñas

A) POBLACIÓN		
A.1 POBLACION ACTUAL TOTAL CON UBS-AH		235 hab
A.2 POBLACION ACTUAL TOTAL CON REDES DE ALC.		0 hab
B) TASA DE CRECIMIENTO (%)		0.00%
C) PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20 años
D) POBLACION FUTURA		
D.1. POBLACION FUTURA - UBS C/AH		235 hab
D.2 POBLACION FUTURA - REDES DE ALC.		0 hab
E) DOTACION		
E.1. DOTACION CON UBS-AH (LT/HAB/DIA)		80 l/h/d
E.2. DOTACION CON REDES DE ALC. (LT/HAB/DIA)		100 l/h/d
F) DEMANDA DE CONSUMO (LT/SEG)		
Consumo Promedio (Qm)		0.218 l/s
Consumo Total (Qmt)		0.218 l/s
G) CAUDAL PROMEDIO (Qp)		0.218 l/s
H) CONSUMO MAXIMO DIARIO (Qmd)		0.283 l/s
I) CAUDAL DE LAS FUENTES		
Captación Manantial - SECTOR TALARA - LAS PEÑAS	Según Aforo Realizado:	0.383 l/s
J) CONSUMO MÁXIMO HORARIO (Qmh)		
		0.436 l/s
K) VOLUMEN DEL RESERVORIO		
VOL. ALMACENAMIENTO = VOL. REGULACION = $0.25 * Qp * 86400/1000$		4.71 m3
Volumen de reservorio existente en buen estado		0.00 m3
Volumen a complementar con nuevo reservorio		4.71 m3
Volumen requerido para abastecer el caserío		5.00 m3

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21

Resumen de Calculo Hidráulico en el Sector Los Chascos

A) POBLACIÓN		
A.1 POBLACION ACTUAL TOTAL CON UBS-AH		261 hab
A.2 POBLACION ACTUAL TOTAL CON REDES DE ALC.		0 hab
B) TASA DE CRECIMIENTO (%)		
		0.00%
C) PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		
		20 años
D) POBLACION FUTURA		
D.1. POBLACION FUTURA - UBS C/AH		261 hab
D.2 POBLACION FUTURA - REDES DE ALC.		0 hab
E) DOTACION		
E.1. DOTACION CON UBS-AH (LT/HAB/DIA)		80 l/h/d
E.2. DOTACION CON REDES DE ALC. (LT/HAB/DIA)		100 l/h/d
F) DEMANDA DE CONSUMO (LT/SEG)		
Consumo Promedio (Qm)		0.242 l/s
Consumo Total (Qmt)		0.290 l/s
G) CAUDAL PROMEDIO (Qp)		
		0.290 l/s
H) CONSUMO MAXIMO DIARIO (Qmd)		
		0.377 l/s
I) CAUDAL DE LAS FUENTES		
Captación Manantial - SECTOR TALARA - LAS PEÑAS	Según Aforo Realizado:	0.413 l/s
J) CONSUMO MÁXIMO HORARIO (Qmh)		
		0.580 l/s
K) VOLUMEN DEL RESERVORIO		
VOL. ALMACENAMIENTO = VOL. REGULACION = $0.25 * Q_p * 86400/1000$		6.26 m³
Volumen de reservorio existente en buen estado		0.00 m ³
Volumen a complementar con nuevo reservorio		6.26 m ³
Volumen requerido para abastecer el caserío		10.00 m³

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22

Resumen de Calculo Hidráulico en el Sector La Banda

A) POBLACIÓN		
A.1 POBLACION ACTUAL TOTAL CON UBS-AH		204 hab
A.2 POBLACION ACTUAL TOTAL CON REDES DE ALC.		0 hab
B) TASA DE CRECIMIENTO (%)		0.00%
C) PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20 años
D) POBLACION FUTURA		
D.1. POBLACION FUTURA - UBS C/AH		204 hab
D.2 POBLACION FUTURA - REDES DE ALC.		0 hab
E) DOTACION		
E.1. DOTACION CON UBS-AH (LT/HAB/DIA)		80 l/h/d
E.2. DOTACION CON REDES DE ALC. (LT/HAB/DIA)		100 l/h/d
F) DEMANDA DE CONSUMO (LT/SEG)		
Consumo Promedio (Qm)		0.189 l/s
Consumo Total (Qmt)		0.189 l/s
G) CAUDAL PROMEDIO (Qp)		0.189 l/s
H) CONSUMO MAXIMO DIARIO (Qmd)		0.246 l/s
I) CAUDAL DE LAS FUENTES		
Captación Manantial - SECTOR TALARA - LA BANDA	Según Aforo Realizado:	0.365 l/s
J) CONSUMO MÁXIMO HORARIO (Qmh)		0.378 l/s
K) VOLUMEN DEL RESERVORIO		
VOL. ALMACENAMIENTO = VOL. REGULACION = $0.25 * Q_p * 86400/1000$		4.08 m³
Volumen de reservorio existente en buen estado		0.00 m ³
Volumen a complementar con nuevo reservorio		4.08 m ³
Volumen requerido para abastecer el caserío		5.00 m³

Fuente: Elaboración Propia

✓ Línea de Conducción y Aducción

En la Tabla 23, se presentan el resultado de los reportes de Nodos en las líneas de conducción y aducción de las captaciones hacia el reservorio de los tres sectores, producto del procesamiento en el software Watercard.

Tabla 23

Reporte de Nodos en Línea de Conducción y Aducción

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I					
SECTOR LAS PEÑAS					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
T-1	2982.47	8.250	2992.03	9.50	
SECTOR LOS CHASCOS					
Punto	C.F (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
Capt. Chascos	2981.80	8.760	2981.80	0.00	Tubería Galvanizada
Reserv. Chascos	2861.92	8.760	2863.37	44.48	Tubería Galvanizada
SECTOR LA BANDA					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
R-1	2774.99	0.365	2774.99	0.00	
T-1	2771.45	1.120	2772.90	1.00	

Fuente: WaterCad

En la Tabla 24, se presentan los resultados de las tuberías en las líneas de conducción y aducción de las captaciones hacia el reservorio de los tres sectores, producto del procesamiento en el software Watercard.

Tabla 24

Reporte de Tuberías en Línea de Conducción y Aducción

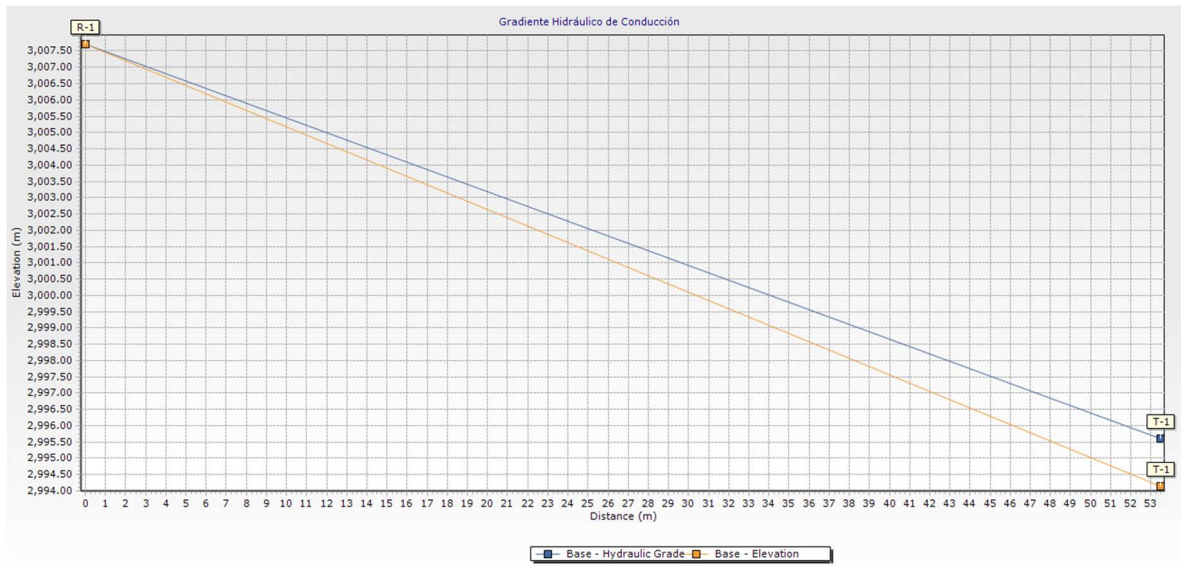
REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I										
SECTOR LAS PEÑAS										
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diámetro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (mH2O)	Presión Final (mH2O)	Clase de Tubería
Inicial	Final									
Cap 1	T-1	1.76	53	29.4	2.59	PVC	150	0	11.86	C-10
T-1	N139	8.25	46	66	2.41	PVC	150	0	9.5	C-10
SECTOR LOS CHASCOS										
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diámetro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (mH2O)	Presión Final (mH2O)	Clase de Tubería
Inicial	Final									
Cap.Chas	PRV1	8.76	26	43.4	5.96	PVC	120	0	25.4	Galvaniz
PRV1	PVR2	8.76	44.00	43.4	5.96	PVC	120	0	43.8	Galvaniz
PVR2	Reserv.Chas	8.76	45	43.4	5.96	PVC	120	0	44.4	Galvaniz
SECTOR LA BANDA										
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diámetro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (mH2O)	Presión Final (mH2O)	Clase de Tubería
Inicial	Final									
R-1	T-1	1.12	21	29.4	1.65	PVC	150	0	1	C-10
T-1	N103	8.1	31.00	80.1	1.65	PVC	150	0	7	C-10

Fuente: WaterCad

En las Figuras 18, 19, 20, 21, 22, 23, se muestran los perfiles Hidráulicos de las líneas de conducción y aducción de los tres sectores de proyecto.

Figura 18

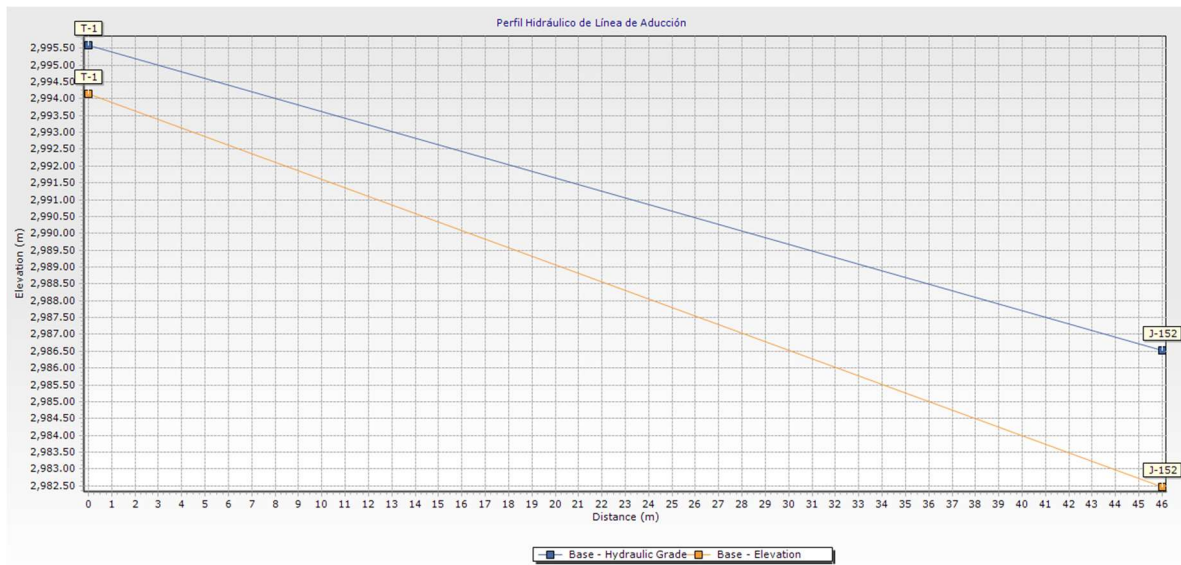
Perfil Hidráulico de línea de Conducción en Sector Las Peñas



Fuente: WaterCad

Figura 19

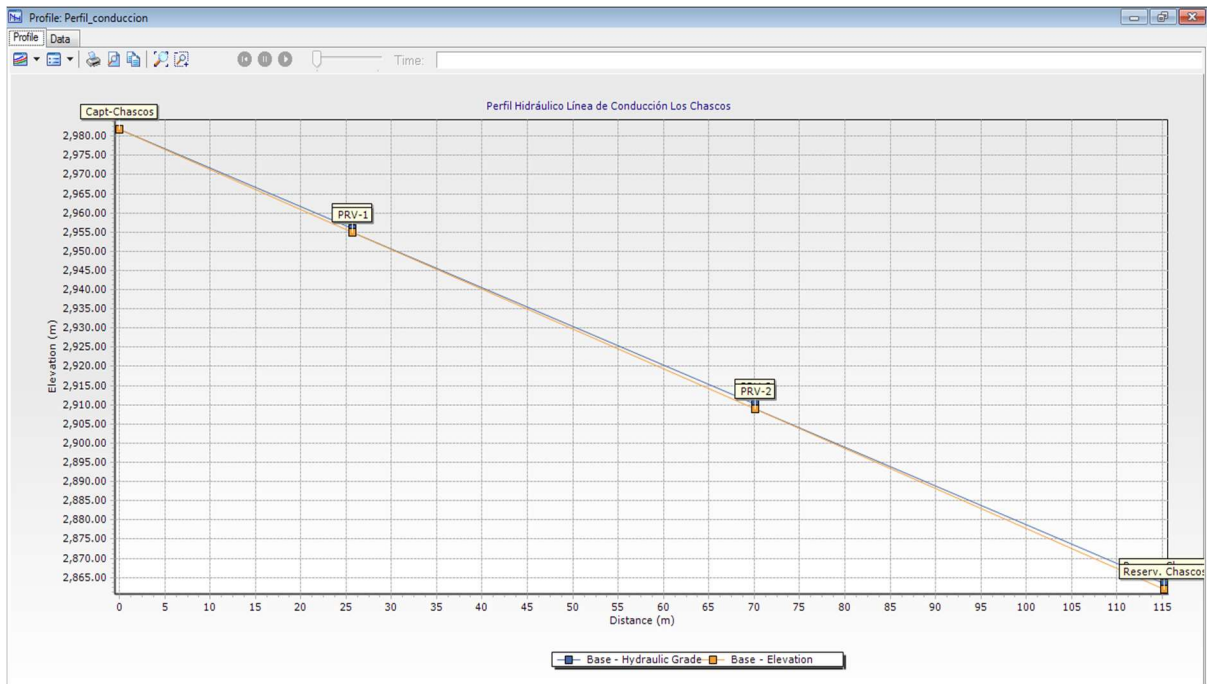
Perfil Hidráulico de línea de Aducción en Sector Las Peñas



Fuente: WaterCad

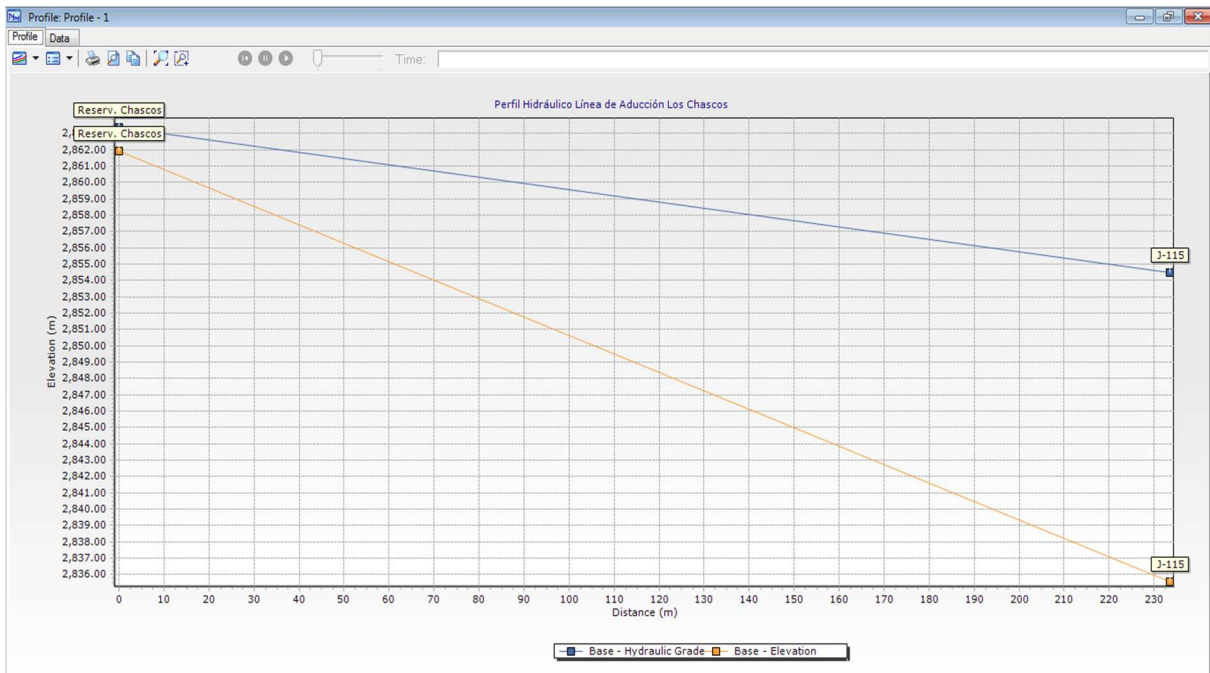
Figura 20

Perfil Hidráulico de línea de Conducción en Sector Los Chascos



Fuente: WaterCad

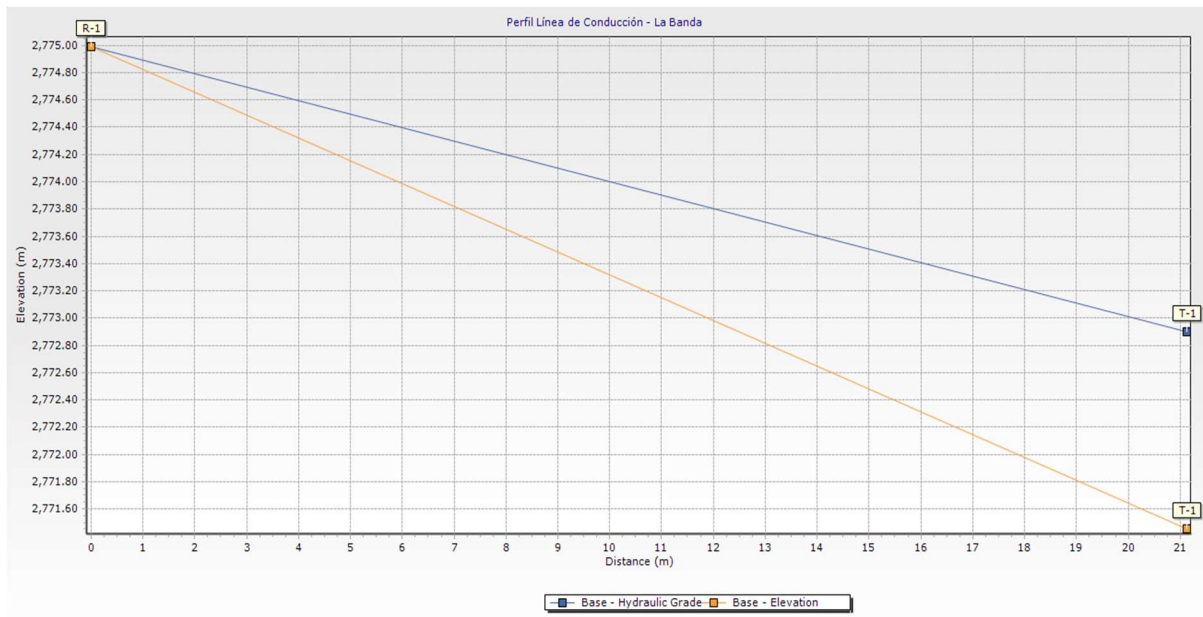
Figura 21 Perfil Hidráulico de línea de Aducción en Sector Los Chascos



Fuente: WaterCad

Figura 22

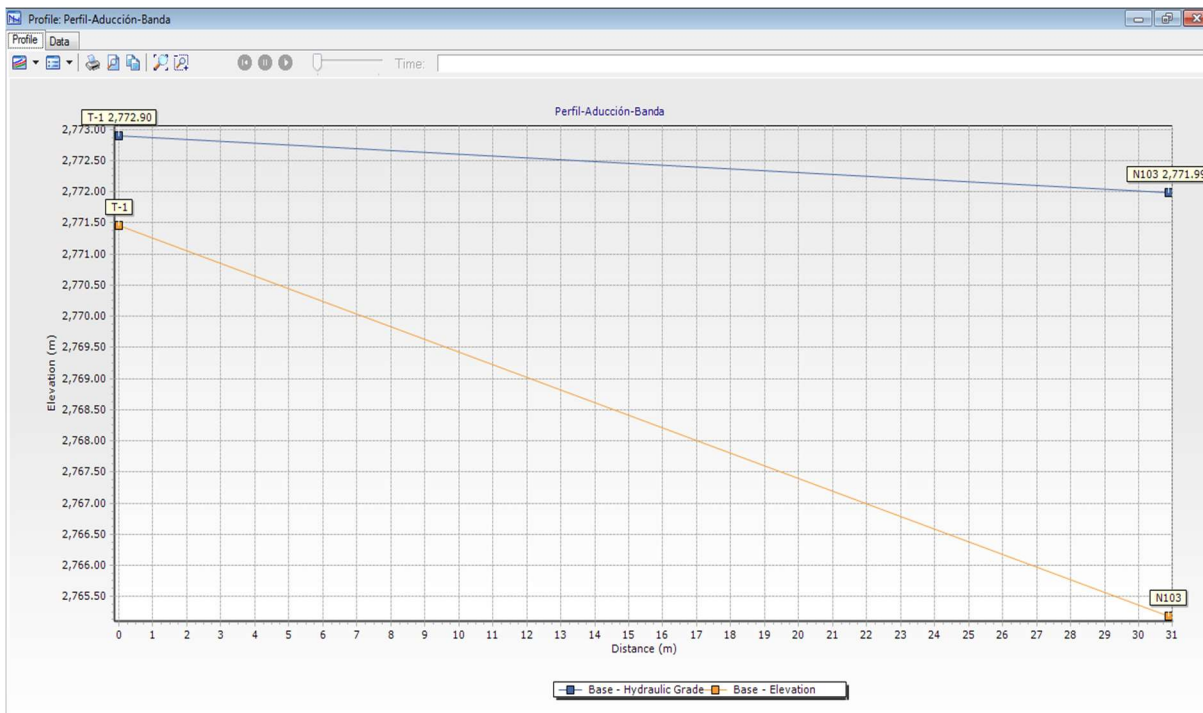
Perfil Hidráulico de línea de Conducción en Sector La Banda



Fuente: WaterCad

Figura 23

Perfil Hidráulico de línea de Aducción en Sector La Banda



Fuente: WaterCad

✓ Red de Distribución

En la tabla 25, Tabla 26, tabla 27, se presentan el resultado de los reportes de Nodos en la Red de Distribución de los tres sectores, producto del procesamiento en el software Watercard.

Tabla 25

Reporte de Nodos en Red de Distribución en el Sector Las Peñas- Parte 1

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Demanda (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
N1	2747.35	0.220	2775.71	28.30	
N2	2849.96	0.000	2857.07	7.10	
N3	2850.00	0.110	2856.98	7.00	
N4	2853.18	0.000	2857.99	4.80	
N5	2792.55	0.000	2801.41	8.80	
N6	2791.58	0.110	2801.30	9.70	
N7	2853.10	0.000	2858.35	5.20	
N8	2853.80	0.110	2858.22	4.40	
N9	2828.38	0.000	2835.96	7.60	
N10	2827.35	0.110	2835.82	8.50	
N11	2874.28	0.000	2893.87	19.60	
N12	2874.01	0.110	2893.72	19.70	
N13	2817.26	0.000	2826.28	9.00	
N14	2816.34	0.000	2825.96	9.60	
N15	2825.38	0.000	2854.81	29.40	
N16	2825.03	0.110	2854.64	29.50	
N17	2853.98	0.110	2857.99	4.00	
N18	2835.03	0.000	2856.20	21.10	
N19	2835.66	0.110	2856.00	20.30	
N20	2770.24	0.000	2781.22	11.00	
N21	2770.24	0.110	2781.02	10.80	
N22	2838.78	0.220	2863.81	25.00	
N23	2838.14	0.110	2863.60	25.40	
N24	2865.21	0.000	2906.31	41.00	
N25	2863.53	0.110	2906.10	42.50	
N26	2855.79	0.000	2879.02	23.20	
N27	2854.14	0.000	2878.38	24.20	
N28	2804.33	0.000	2842.02	37.60	
N29	2802.39	0.110	2841.80	39.30	
N30	2804.46	0.000	2819.54	15.00	
N31	2803.17	0.000	2819.29	16.10	
N32	2813.17	0.000	2825.20	12.00	
N33	2812.69	0.110	2824.97	12.30	
N34	2800.64	0.000	2817.63	17.00	
N35	2801.73	0.110	2817.39	15.60	
N36	2900.95	0.000	2914.41	13.40	
N37	2898.63	0.000	2912.86	14.20	
N38	2841.04	0.000	2844.26	3.20	
N39	2842.42	0.110	2844.01	1.60	
N40	2856.07	0.000	2887.97	31.80	
N41	2857.82	0.110	2887.72	29.80	
N42	2894.14	0.000	2910.55	16.40	
N43	2891.50	0.000	2909.84	18.30	
N44	2971.79	0.000	2988.84	17.00	
N45	2810.08	0.000	2823.44	13.30	
N46	2807.87	0.000	2822.93	15.00	
N47	2826.16	0.000	2831.44	5.30	
N48	2825.51	0.000	2830.53	5.00	

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Demanda (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
N49	2802.39	0.110	2819.20	16.80	
N50	2858.28	0.000	2880.06	21.70	
N51	2949.17	0.000	2980.97	31.70	
N52	2946.09	0.110	2980.80	34.60	
N53	2808.58	0.000	2822.52	13.90	
N54	2809.50	0.110	2822.17	12.60	
N55	2877.72	0.000	2897.37	19.60	
N56	2823.56	0.110	2830.16	6.60	
N57	2859.56	0.000	2881.26	21.70	
N58	2858.00	0.110	2880.87	22.80	
N59	2904.87	0.000	2917.48	12.60	
N60	2849.37	0.000	2874.58	25.20	
N61	2850.81	0.110	2874.19	23.30	
N62	2904.57	0.110	2914.01	9.40	
N63	2797.98	0.110	2817.23	19.20	
N64	2884.96	0.000	2914.56	29.50	
N65	2880.00	0.110	2914.16	34.10	
N66	2808.30	0.110	2822.53	14.20	
N67	2803.76	0.000	2822.32	18.50	
N68	2801.11	0.110	2821.90	20.70	
N69	2870.24	0.000	2890.51	20.20	
N70	2910.88	0.000	2942.77	31.80	
N71	2905.97	0.000	2940.61	34.60	
N72	2853.37	0.110	2877.91	24.50	
N73	2916.17	0.000	2923.65	7.50	
N74	2911.16	0.110	2923.20	12.00	
N75	2805.75	0.000	2820.39	14.60	
N76	2887.59	0.110	2909.36	21.70	
N77	2804.99	0.000	2838.40	33.30	
N78	2799.00	0.110	2837.87	38.80	
N79	2765.43	0.000	2780.29	14.80	
N80	2801.72	0.110	2819.83	18.10	
N81	2876.76	0.110	2896.78	20.00	
N82	2862.39	0.000	2882.04	19.60	
N83	2806.63	0.110	2818.69	12.00	
N84	2825.31	0.000	2843.54	18.20	
N85	2821.45	0.000	2843.12	21.60	
N86	2828.61	0.000	2838.52	9.90	
N87	2823.91	0.110	2837.90	14.00	
N88	2836.19	0.110	2863.19	26.90	
N89	2888.33	0.110	2913.91	25.50	
N90	2822.02	0.000	2852.79	30.70	
N91	2820.23	0.110	2852.14	31.90	
N92	2975.41	0.110	2990.73	15.30	
N93	2814.90	0.110	2825.29	10.40	
N94	2820.00	0.110	2842.35	22.30	
N95	2802.38	0.000	2803.02	0.60	
N96	2835.01	0.110	2843.47	8.40	

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Demanda (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
N97	2896.77	0.110	2916.63	19.80	
N98	2874.82	0.000	2883.81	9.00	
N99	2745.41	0.110	2774.84	29.40	
N100	2781.18	0.000	2800.06	18.80	
N101	2787.22	0.110	2799.17	11.90	
N102	2801.24	0.110	2821.41	20.10	
N103	2819.61	0.110	2830.49	10.90	
N104	2765.88	0.110	2779.34	13.40	
N105	2810.56	0.110	2822.48	11.90	
N106	2890.17	0.110	2908.97	18.80	
N107	2924.60	0.110	2977.50	52.80	
N108	2850.06	0.110	2856.93	6.90	
N109	2841.05	0.110	2873.50	32.40	
N110	2913.16	0.000	2941.06	27.80	
N111	2900.72	0.110	2939.98	39.20	
N112	2864.81	0.110	2882.67	17.80	
N113	2844.20	0.000	2849.14	4.90	
N114	2906.32	0.110	2911.66	5.30	
N115	2853.76	0.110	2877.76	24.00	
N116	2824.48	0.000	2831.15	6.70	
N117	2825.96	0.110	2829.84	3.90	
N118	2878.82	0.000	2890.61	11.80	
N119	2872.16	0.110	2889.25	17.10	
N120	2812.42	0.110	2824.68	12.20	
N121	2845.11	0.110	2876.44	31.30	
N122	2881.89	0.110	2909.06	27.10	
N123	2866.36	0.110	2888.72	22.30	
N124	2851.85	0.110	2878.24	26.30	
N125	2812.80	0.110	2836.03	23.20	
N126	2754.12	0.000	2765.02	10.90	
N127	2732.03	0.110	2763.05	31.00	
N128	2817.98	0.110	2850.78	32.70	
N129	2911.63	0.000	2939.97	28.30	
N130	2803.54	0.110	2818.93	15.40	
N131	2785.19	0.110	2816.67	31.40	
N132	2951.56	0.000	2954.99	3.40	
N133	2742.98	0.110	2762.26	19.20	
N134	2807.75	0.110	2819.27	11.50	
N135	2917.54	0.000	2924.05	6.50	
N136	2921.58	0.000	2925.22	3.60	
N137	2853.15	0.000	2858.20	5.00	
N138	2808.08	0.000	2837.02	28.90	
N139	2982.47	0.000	2992.03	9.50	

Fuente: WaterCad

Tabla 26

Reporte de Nodos en Red de Distribución en el Sector Los Chascos

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
N=1	2776.37	0.110	2810.45	34.00	
N=2	2776.26	0.000	2810.45	34.10	
N=3	2768.80	0.000	2808.58	39.70	
N=4	2768.37	0.220	2808.40	39.90	
N=5	2768.98	0.000	2801.56	32.50	
N=6	2768.68	0.110	2801.51	32.80	
N=7	2779.17	0.000	2809.66	30.40	
N=8	2778.91	0.110	2809.61	30.60	
N=9	2779.45	0.000	2809.19	29.70	
N=10	2778.88	0.110	2809.14	30.20	
N=11	2777.00	0.000	2808.28	31.20	
N=12	2776.55	0.110	2808.22	31.60	
N=13	2772.12	0.000	2805.35	33.20	
N=14	2772.30	0.110	2805.29	32.90	
N=15	2771.76	0.000	2805.03	33.20	
N=16	2804.49	0.000	2811.95	7.40	
N=17	2804.76	0.110	2811.88	7.10	
N=18	2799.22	0.000	2813.20	13.90	
N=19	2798.62	0.000	2813.15	14.50	
N=20	2760.73	0.000	2802.64	41.80	
N=21	2760.00	0.110	2802.57	42.50	
N=22	2782.87	0.000	2810.55	27.60	
N=23	2782.53	0.110	2810.46	27.90	
N=24	2786.14	0.000	2811.28	25.10	
N=25	2785.49	0.110	2811.19	25.70	
N=26	2771.17	0.110	2804.93	33.70	
N=27	2809.03	0.000	2813.66	4.60	
N=28	2808.93	0.110	2813.55	4.60	
N=29	2760.00	0.000	2801.12	41.00	
N=30	2760.00	0.110	2801.00	40.90	
N=31	2760.00	0.000	2802.24	42.20	
N=32	2760.00	0.110	2802.12	42.00	
N=33	2633.33	0.000	2647.39	14.00	
N=34	2632.49	0.000	2646.93	14.40	
N=35	2792.02	0.000	2812.67	20.60	
N=36	2792.17	0.110	2812.54	20.30	
N=37	2763.85	0.000	2803.19	39.30	
N=38	2762.85	0.000	2803.00	40.10	
N=39	2776.13	0.000	2807.26	31.10	
N=40	2775.58	0.110	2807.12	31.50	
N=41	2802.43	0.000	2816.50	14.00	
N=42	2801.28	0.110	2816.36	15.10	
N=43	2717.01	0.000	2739.02	22.00	
N=44	2717.61	0.110	2739.01	21.40	
N=45	2757.25	0.000	2799.32	42.00	
N=46	2756.47	0.110	2799.18	42.60	
N=47	2764.37	0.000	2806.96	42.50	
N=48	2764.55	0.110	2806.81	42.20	

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
N=49	2763.90	0.000	2803.37	39.40	
N=50	2764.47	0.110	2803.22	38.70	
N=51	2777.96	0.000	2808.51	30.50	
N=52	2776.74	0.110	2808.35	31.50	
N=53	2835.90	0.000	2854.00	18.10	
N=54	2837.13	0.110	2853.84	16.70	
N=55	2765.10	0.110	2803.03	37.90	
N=56	2734.74	0.000	2743.84	9.10	
N=57	2733.74	0.110	2743.66	9.90	
N=58	2767.91	0.000	2807.52	39.50	
N=59	2766.45	0.110	2807.33	40.80	
N=60	2760.00	0.000	2801.37	41.30	
N=61	2760.00	0.110	2801.19	41.10	
N=62	2765.34	0.000	2803.82	38.40	
N=63	2766.73	0.110	2803.63	36.80	
N=64	2759.49	0.000	2799.72	40.10	
N=65	2758.25	0.110	2799.52	41.20	
N=66	2835.56	0.000	2853.53	17.90	
N=67	2834.26	0.110	2853.33	19.00	
N=68	2773.27	0.000	2805.93	32.60	
N=69	2826.40	0.000	2851.72	25.30	
N=70	2825.17	0.110	2851.52	26.30	
N=71	2761.77	0.110	2802.79	40.90	
N=72	2768.75	0.000	2808.36	39.50	
N=73	2769.32	0.110	2808.14	38.70	
N=74	2798.48	0.110	2812.92	14.40	
N=75	2719.15	0.000	2739.89	20.70	
N=76	2798.94	0.110	2812.95	14.00	
N=77	2778.58	0.000	2808.77	30.10	
N=78	2776.88	0.000	2810.86	33.90	
N=79	2737.70	0.000	2739.26	1.60	
N=80	2734.46	0.110	2738.99	4.50	
N=81	2797.83	0.000	2815.63	17.80	
N=82	2795.29	0.000	2815.29	20.00	
N=83	2796.02	0.110	2815.35	19.30	
N=84	2769.85	0.000	2804.27	34.30	
N=85	2769.13	0.000	2803.95	34.70	
N=86	2765.84	0.110	2807.22	41.30	
N=87	2714.31	0.000	2738.11	23.80	
N=88	2767.79	0.110	2801.24	33.40	
N=89	2791.65	0.110	2812.34	20.60	
N=90	2778.62	0.110	2806.93	28.30	
N=91	2759.27	0.000	2805.59	46.20	
N=92	2755.87	0.000	2804.87	48.90	
N=93	2724.23	0.000	2722.38	-1.80	
N=94	2720.54	0.110	2722.03	1.50	
N=95	2759.81	0.110	2805.23	45.30	
N=96	2736.53	0.000	2747.84	11.30	

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
N=97	2734.56	0.000	2747.23	12.60	
N=98	2766.71	0.000	2803.64	36.90	
N=99	2765.46	0.220	2802.27	36.70	
N=100	2732.37	0.000	2746.63	14.20	
N=101	2777.02	0.000	2811.66	34.60	
N=102	2778.26	0.110	2811.27	32.90	
N=103	2808.94	0.000	2818.61	9.70	
N=104	2806.18	0.000	2818.39	12.20	
N=105	2828.83	0.000	2852.13	23.30	
N=106	2826.51	0.110	2851.73	25.20	
N=107	2566.74	0.110	2607.81	41.00	
N=108	2568.99	0.110	2607.40	38.30	
N=109	2767.82	0.220	2802.78	34.90	
N=110	2776.26	0.000	2807.27	30.90	
N=111	2776.50	0.110	2806.85	30.30	
N=112	2788.63	0.000	2812.65	24.00	
N=113	2790.25	0.110	2812.23	21.90	
N=114	2831.29	0.000	2852.58	21.20	
N=115	2835.55	0.000	2854.49	18.90	
N=116	2774.57	0.110	2810.41	35.80	
N=117	2800.17	0.110	2811.48	11.30	
N=118	2808.89	0.000	2813.96	5.10	
N=119	2807.30	0.000	2816.87	9.50	
N=120	2807.82	0.000	2816.34	8.50	
N=121	2716.85	0.110	2739.85	23.00	
N=122	2822.94	0.000	2851.20	28.20	
N=123	2687.85	0.000	2699.35	11.50	
N=124	2683.98	0.110	2698.73	14.70	
N=125	2809.56	0.000	2815.71	6.10	
N=126	2638.06	0.000	2647.84	9.80	
N=127	2780.50	0.000	2809.45	28.90	
N=128	2775.88	0.110	2808.69	32.80	
N=129	2617.23	0.000	2627.72	10.50	
N=130	2612.70	0.110	2626.93	14.20	
N=131	2741.49	0.110	2746.94	5.40	
N=132	2826.28	0.110	2851.68	25.30	
N=133	2759.44	0.220	2800.05	40.50	
N=134	2743.21	0.000	2750.12	6.90	
N=135	2748.37	0.110	2749.17	0.80	
N=136	2716.42	0.110	2738.03	21.60	
N=137	2764.78	0.110	2802.92	38.10	
N=138	2740.71	0.110	2746.17	5.40	
N=139	2633.49	0.110	2645.86	12.30	
N=140	2728.36	0.000	2726.41	-1.90	
N=141	2718.39	0.110	2725.28	6.90	
N=142	2844.25	0.110	2853.35	9.10	
N=143	2676.10	0.000	2697.39	21.30	
N=144	2680.06	0.000	2690.81	10.70	

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
N=145	2669.10	0.000	2688.82	19.70	
N=146	2815.56	0.110	2849.96	34.30	
N=147	2757.33	0.110	2803.62	46.20	
N=148	2623.90	0.110	2645.62	21.70	
N=149	2733.79	0.000	2732.03	-1.80	
N=150	2719.05	0.110	2730.68	11.60	
N=151	2797.87	0.110	2814.33	16.40	
N=152	2667.60	0.110	2696.01	28.40	
N=153	2796.38	0.110	2814.91	18.50	
N=154	2670.00	0.110	2687.34	17.30	
N=155	2608.43	0.110	2625.96	17.50	
N=156	2628.41	0.110	2645.66	17.20	
N=157	2792.90	0.110	2815.05	22.10	
N=158	2631.75	0.110	2645.66	13.90	
N=159	2663.36	0.110	2688.11	24.70	
N=160	2613.09	0.000	2627.39	14.30	
N=161	2792.47	0.000	2816.84	24.30	

Fuente: WaterCad

Tabla 27

Reporte de Nodos en Red de Distribución en el Sector La Banda

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
N1	2746.14	0.220	2762.60	16.00	
N2	2745.71	0.110	2762.13	16.00	
N3	2748.99	0.110	2768.36	19.00	
N4	2750.00	0.110	2763.34	13.00	
N5	2731.44	0.000	2761.87	30.00	
N6	2731.32	0.000	2761.78	30.00	
N7	2682.53	0.110	2698.84	16.00	
N8	2700.09	0.000	2721.78	22.00	
N9	2694.44	0.110	2721.67	27.00	
N10	2748.29	0.110	2763.00	15.00	
N11	2450.00	0.000	2470.44	20.00	
N12	2450.00	0.110	2470.31	20.00	
N13	2750.65	0.000	2764.06	13.00	
N14	2750.61	0.110	2763.90	13.00	
N15	2768.82	0.000	2769.68	1.00	
N16	2767.01	0.110	2769.51	3.00	
N17	2716.12	0.000	2724.66	9.00	
N18	2717.00	0.110	2724.49	7.00	
N19	2696.41	0.000	2725.48	29.00	
N20	2697.16	0.000	2725.35	28.00	
N21	2690.85	0.110	2725.16	34.00	
N22	2743.07	0.000	2766.90	24.00	
N23	2741.48	0.000	2766.73	25.00	
N24	2744.72	0.000	2767.09	22.00	
N25	2753.50	0.000	2765.18	12.00	
N26	2753.29	0.110	2764.97	12.00	
N27	2729.40	0.110	2761.37	32.00	
N28	2730.78	0.000	2761.58	31.00	
N29	2732.46	0.110	2761.56	29.00	
N30	2420.00	0.220	2430.08	10.00	
N31	2420.00	0.000	2430.86	11.00	
N32	2738.55	0.000	2766.37	28.00	
N33	2738.80	0.110	2766.15	27.00	
N34	2612.60	0.000	2638.49	26.00	
N35	2610.86	0.110	2638.26	27.00	
N36	2690.00	0.000	2703.59	14.00	
N37	2690.00	0.110	2703.36	13.00	
N38	2732.47	0.000	2764.98	32.00	
N39	2730.00	0.000	2764.13	34.00	
N40	2732.41	0.000	2763.85	31.00	
N41	2729.59	0.000	2762.87	33.00	
N42	2677.00	0.000	2692.03	15.00	
N43	2677.48	0.110	2691.74	14.00	
N44	2450.00	0.000	2468.35	18.00	
N45	2450.00	0.110	2468.06	18.00	
N46	2668.21	0.000	2685.12	17.00	
N47	2669.74	0.110	2684.82	15.00	
N48	2682.74	0.000	2702.61	20.00	

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
N49	2683.72	0.110	2702.29	19.00	
N50	2485.66	0.000	2525.15	39.00	
N51	2484.87	0.110	2524.83	40.00	
N52	2494.24	0.000	2526.71	32.00	
N53	2495.13	0.110	2526.38	31.00	
N54	2420.00	0.110	2430.52	11.00	
N55	2741.50	0.110	2766.39	25.00	
N56	2692.13	0.000	2709.49	17.00	
N57	2691.93	0.000	2707.90	16.00	
N58	2658.98	0.000	2679.19	20.00	
N59	2661.01	0.110	2678.80	18.00	
N60	2686.64	0.000	2703.00	16.00	
N61	2688.00	0.110	2702.60	15.00	
N62	2440.73	0.000	2462.22	21.00	
N63	2440.00	0.110	2461.81	22.00	
N64	2730.00	0.110	2763.73	34.00	
N65	2690.00	0.110	2707.48	17.00	
N66	2738.10	0.000	2762.72	25.00	
N67	2738.98	0.110	2762.28	23.00	
N68	2749.80	0.000	2768.90	19.00	
N69	2750.70	0.110	2768.45	18.00	
N70	2527.29	0.000	2544.69	17.00	
N71	2521.49	0.110	2544.23	23.00	
N72	2776.15	0.110	2769.20	-7.00	
N73	2678.83	0.000	2700.81	22.00	
N74	2711.18	0.000	2726.60	15.00	
N75	2424.49	0.000	2455.44	31.00	
N76	2420.00	0.110	2454.91	35.00	
N77	2589.52	0.000	2599.75	10.00	
N78	2591.29	0.110	2599.21	8.00	
N79	2735.84	0.110	2762.16	26.00	
N80	2729.63	0.110	2761.02	31.00	
N81	2663.36	0.000	2681.69	18.00	
N82	2666.38	0.110	2681.09	15.00	
N83	2680.73	0.110	2700.21	19.00	
N84	2727.81	0.110	2761.23	33.00	
N85	2734.34	0.110	2760.93	27.00	
N86	2716.06	0.000	2727.09	11.00	
N87	2737.02	0.000	2765.80	29.00	
N88	2740.31	0.000	2766.75	26.00	
N89	2702.35	0.110	2708.77	6.00	
N90	2579.14	0.000	2598.74	20.00	
N91	2583.88	0.110	2598.00	14.00	
N92	2716.28	0.110	2723.89	8.00	
N93	2696.00	0.000	2705.10	9.00	
N94	2531.55	0.000	2550.10	19.00	
N95	2522.87	0.000	2547.43	25.00	
N96	2766.57	0.000	2768.86	2.00	

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
N97	2626.61	0.000	2644.65	18.00	
N98	2618.54	0.000	2642.66	24.00	
N99	2414.52	0.000	2422.06	8.00	
N100	2411.78	0.110	2421.20	9.00	
N101	2770.37	0.110	2767.98	-2.00	
N102	2742.18	0.110	2765.98	24.00	
N103	2765.19	0.000	2771.99	7.00	
N104	2735.30	0.110	2762.83	27.00	
N105	2696.53	0.110	2720.71	24.00	
N106	2683.27	0.000	2692.90	10.00	
N107	2409.16	0.000	2415.98	7.00	
N108	2407.51	0.110	2414.89	7.00	
N109	2708.62	0.110	2725.40	17.00	
N110	2766.41	0.000	2770.93	5.00	
N111	2515.06	0.000	2539.34	24.00	
N112	2489.16	0.110	2538.01	49.00	
N113	2730.98	0.000	2764.62	34.00	
N114	2425.85	0.110	2454.01	28.00	
N115	2735.61	0.110	2761.36	26.00	
N116	2603.41	0.000	2637.05	34.00	
N117	2614.70	0.110	2635.52	21.00	
N118	2617.05	0.000	2638.90	22.00	
N119	2617.92	0.110	2637.28	19.00	
N120	2731.91	0.110	2763.35	31.00	
N121	2740.00	0.110	2765.07	25.00	
N122	2720.77	0.110	2762.39	42.00	
N123	2542.27	0.110	2548.34	6.00	
N124	2513.06	0.000	2530.63	18.00	
N125	2502.97	0.110	2528.79	26.00	
N126	2678.62	0.110	2696.89	18.00	
N127	2436.37	0.110	2466.37	30.00	
N128	2718.97	0.000	2757.13	38.00	
N129	2700.00	0.110	2724.35	24.00	
N130	2630.65	0.110	2641.69	11.00	
N131	2610.00	0.110	2635.39	25.00	
N132	2428.11	0.000	2472.93	45.00	
N133	2704.68	0.110	2752.72	48.00	
N134	2635.74	0.110	2662.55	27.00	
N135	2400.00	0.110	2411.10	11.00	
N136	2713.69	0.000	2726.85	13.00	

Fuente: WaterCad

En la tabla 28, tabla 29, tabla 30, se presentan los resultados de las tuberías de la Red de Distribución de los tres sectores, producto del procesamiento en el software Watercard.

Tabla 28

Reporte de Tuberías de la Red Distribución – Sector Las Peñas.

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I										
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (m H2O)	Presión Final (m H2O)	Clase de Tubería
Inicial	Final									
N2	N3	0.11	3	15.2	0.61	PVC	150	7.1	7	C-10
N5	N6	0.11	3	15.2	0.61	PVC	150	8.8	9.7	C-10
N7	N8	0.11	4	15.2	0.61	PVC	150	5.2	4.4	C-10
N9	N10	0.11	4	15.2	0.61	PVC	150	7.6	8.5	C-10
N11	N12	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	19.6	19.7	C-10
N13	N14	0.88	5	29.4	1.3	PVC	150	9	9.6	C-10
N15	N16	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	29.4	29.5	C-10
N18	N19	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	21.1	20.3	C-10
N20	N21	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	11	10.8	C-10
N22	N23	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	25	25.4	C-10
N24	N25	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	41	42.5	C-10
N26	N27	3.08	7	43.4	2.08	PVC	150	23.2	24.2	C-10
N28	N29	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	37.6	39.3	C-10
N30	N31	0.33	7	22.9	0.8	PVC	150	15	16.1	C-10
N32	N33	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	12	12.3	C-10
N34	N35	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	17	15.6	C-10
N36	N37	0.88	7	22.9	2.14	PVC	150	13.4	14.2	C-10
N38	N39	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	3.2	1.6	C-10
N40	N41	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	31.8	29.8	C-10
N42	N43	0.55	8	22.9	1.34	PVC	150	16.4	18.3	C-10
N45	N46	0.44	9	22.9	1.07	PVC	150	13.3	15	C-10
N47	N48	1.1	9	29.4	1.62	PVC	150	5.3	5	C-10
N30	N49	0.11	10	15.2	0.61	PVC	150	15	16.8	C-10
N50	N26	3.19	10	43.4	2.16	PVC	150	21.7	23.2	C-10
N51	N52	0.11	10	17.4	0.46	PVC	150	31.7	34.6	C-10
N53	N54	0.11	11	15.2	0.61	PVC	150	13.9	12.6	C-10
N55	N11	1.1	11	22.9	2.67	PVC	150	19.6	19.6	C-10
N48	N56	0.11	11	15.2	0.61	PVC	150	5	6.6	C-10
N57	N58	0.11	11	15.2	0.61	PVC	150	21.7	22.8	C-10
N59	N36	0.99	12	22.9	2.4	PVC	150	12.6	13.4	C-10
N60	N61	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	25.2	23.3	C-10
N36	N62	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	13.4	9.4	C-10
N34	N63	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	17	19.2	C-10
N64	N65	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	29.5	34.1	C-10
N46	N66	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	15	14.2	C-10
N67	N68	0.11	13	15.2	0.61	PVC	150	18.5	20.7	C-10
N11	N69	0.99	13	22.9	2.4	PVC	150	19.6	20.2	C-10
N70	N71	4.18	13	43.4	2.83	PVC	150	31.8	34.6	C-10
N27	N72	0.22	13	19.4	0.74	PVC	150	24.2	24.5	C-10
N73	N74	0.11	13	15.2	0.61	PVC	150	7.5	12	C-10
N31	N34	0.22	14	15.2	1.21	PVC	150	16.1	17	C-10
N75	N30	0.44	15	22.9	1.07	PVC	150	14.6	15	C-10
N43	N76	0.11	15	15.2	0.61	PVC	150	18.3	21.7	C-10
N14	N32	0.77	15	29.4	1.13	PVC	150	9.6	12	C-10
N77	N78	0.11	16	15.2	0.61	PVC	150	33.3	38.8	C-10
N20	N79	0.44	16	22.9	1.07	PVC	150	11	14.8	C-10

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I										
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diámetro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (m H2O)	Presión Final (m H2O)	Clase de Tubería
Inicial	Final									
N75	N80	0.11	17	15.2	0.61	PVC	150	14.6	18.1	C-10
N46	N67	0.33	18	22.9	0.8	PVC	150	15	18.5	C-10
N55	N81	0.11	18	15.2	0.61	PVC	150	19.6	20	C-10
N82	N50	3.3	18	43.4	2.23	PVC	150	19.6	21.7	C-10
N31	N83	0.11	18	15.2	0.61	PVC	150	16.1	12	C-10
N84	N85	1.43	18	43.4	0.97	PVC	150	18.2	21.6	C-10
N86	N87	0.11	18	15.2	0.61	PVC	150	9.9	14	C-10
N22	N88	0.11	19	15.2	0.61	PVC	150	25	26.9	C-10
N86	N9	1.32	19	29.4	1.94	PVC	150	9.9	7.6	C-10
N64	N89	0.11	19	15.2	0.61	PVC	150	29.5	25.5	C-10
N90	N91	0.11	20	15.2	0.61	PVC	150	30.7	31.9	C-10
N14	N93	0.11	20	15.2	0.61	PVC	150	9.6	10.4	C-10
N53	N75	0.55	24	22.9	1.34	PVC	150	13.9	14.6	C-10
N85	N94	0.11	23	15.2	0.61	PVC	150	21.6	22.3	C-10
N38	N96	0.11	24	15.2	0.61	PVC	150	3.2	8.4	C-10
N59	N97	0.11	25	15.2	0.61	PVC	150	12.6	19.8	C-10
N1	N99	0.11	26	15.2	0.61	PVC	150	28.3	29.4	C-10
N100	N101	0.11	27	15.2	0.61	PVC	150	18.8	11.9	C-10
N67	N102	0.11	27	15.2	0.61	PVC	150	18.5	20.1	C-10
N47	N103	0.11	28	15.2	0.61	PVC	150	5.3	10.9	C-10
N79	N104	0.11	28	15.2	0.61	PVC	150	14.8	13.4	C-10
N45	N105	0.11	29	15.2	0.61	PVC	150	13.3	11.9	C-10
N4	N108	0.11	32	15.2	0.61	PVC	150	4.8	6.9	C-10
N28	N77	1.21	32	29.4	1.78	PVC	150	37.6	33.3	C-10
N15	N90	0.22	32	17.4	0.93	PVC	150	29.4	30.7	C-10
N60	N109	0.11	32	15.2	0.61	PVC	150	25.2	32.4	C-10
N84	N86	1.43	32	29.4	2.11	PVC	150	18.2	9.9	C-10
N110	N111	0.11	33	15.2	0.61	PVC	150	27.8	39.2	C-10
N98	N112	0.11	34	15.2	0.61	PVC	150	9	17.8	C-10
N4	N2	0.55	35	29.4	0.81	PVC	150	4.8	7.1	C-10
N37	N114	0.11	36	15.2	0.61	PVC	150	14.2	5.3	C-10
N26	N115	0.11	38	15.2	0.61	PVC	150	23.2	24	C-10
N5	N100	0.33	39	22.9	0.8	PVC	150	8.8	18.8	C-10
N116	N117	0.11	39	15.2	0.61	PVC	150	6.7	3.9	C-10
N9	N47	1.21	40	29.4	1.78	PVC	150	7.6	5.3	C-10
N18	N15	0.33	40	22.9	0.8	PVC	150	21.1	29.4	C-10
N118	N119	0.11	41	15.2	0.61	PVC	150	11.8	17.1	C-10
N13	N120	0.11	48	15.2	0.61	PVC	150	9	12.2	C-10
N42	N122	0.11	45	15.2	0.61	PVC	150	16.4	27.1	C-10
N116	N45	0.77	46	22.9	1.87	PVC	150	6.7	13.3	C-10
N2	N18	0.44	50	29.4	0.65	PVC	150	7.1	21.1	C-10
N85	N28	1.32	55	43.4	0.89	PVC	150	21.6	37.6	C-10
N69	N123	0.11	54	15.2	0.61	PVC	150	20.2	22.3	C-10
N48	N13	0.99	54	29.4	1.46	PVC	150	5	9	C-10
N50	N124	0.11	55	15.2	0.61	PVC	150	21.7	26.3	C-10
N79	N1	0.33	59	19.4	1.12	PVC	150	14.8	28.3	C-10
N90	N128	0.11	61	15.2	0.61	PVC	150	30.7	32.7	C-10

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I										
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (m H2O)	Presión Final (m H2O)	Clase de Tubería
Inicial	Final									
N118	N82	3.74	62	43.4	2.53	PVC	150	11.8	19.6	C-10
N110	N129	2.2	62	54.2	0.95	PVC	150	27.8	28.3	C-10
N113	N84	2.86	67	43.4	1.93	PVC	150	4.9	18.2	C-10
N130	N131	0.11	68	15.2	0.61	PVC	150	15.4	31.4	C-10
N45	N130	0.22	72	17.4	0.93	PVC	150	13.3	15.4	C-10
N98	N57	0.33	74	22.9	0.8	PVC	150	9	21.7	C-10
N73	N64	0.22	76	15.2	1.21	PVC	150	7.5	29.5	C-10
N126	N133	0.11	83	15.2	0.61	PVC	150	10.9	19.2	C-10
N44	N51	0.55	88	22.9	1.34	PVC	150	17	31.7	C-10
N70	N110	2.31	89	54.2	1	PVC	150	31.8	27.8	C-10
N67	N134	0.11	92	15.2	0.61	PVC	150	18.5	11.5	C-10
N132	N70	6.49	94	54.2	2.81	PVC	150	3.4	31.8	C-10
N82	N22	0.44	138	19.4	1.49	PVC	150	19.6	25	C-10
R-1	T-1	1.76	53	29.4	2.59	PVC	150	0	1.4	C-10
N32	N53	0.66	21	22.9	1.6	PVC	150	12	13.9	C-10
N71	CRP1	3.85	20	43.4	2.6	PVC	150	34.6	39	C-10
CRP1	N118	3.85	55	43.4	2.6	PVC	150	0	11.8	C-10
N129	CRP2	0.99	14	43.4	0.67	PVC	150	28.3	31.1	C-10
CRP2	N24	0.99	202	43.4	0.67	PVC	150	0	41	C-10
N129	CRP3	1.21	15	29.4	1.78	PVC	150	28.3	32.3	C-10
CRP3	N55	1.21	75	29.4	1.78	PVC	150	0	19.6	C-10
N69	CRP4	0.88	78	22.9	2.14	PVC	150	20.2	27.5	C-10
CRP4	N116	0.88	71	22.9	2.14	PVC	150	0	6.7	C-10
N44	CRP5	7.59	58	66	2.22	PVC	150	17	28.9	C-10
CRP5	N132	7.59	17	66	2.22	PVC	150	0	3.4	C-10
N51	CRP6	0.33	14	22.9	0.8	PVC	150	31.7	53.7	C-10
N135	N73	0.33	11	22.9	0.8	PVC	150	6.5	7.5	C-10
CRP6	N136	0.33	43	22.9	0.8	PVC	150	0	3.6	C-10
N136	N135	0.33	34	22.9	0.8	PVC	150	3.6	6.5	C-10
N107	N51	-0.11	104	15.2	0.61	PVC	150	52.8	31.7	C-10
N4	N137	-0.66	6	29.4	0.97	PVC	150	4.8	5	C-10
N137	N7	-0.77	11	38	0.68	PVC	150	5	5.2	C-10
N17	N137	-0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	4	5	C-10
N24	CRP7	0.88	67	38	0.78	PVC	150	41	45.1	C-10
CRP7	N7	0.88	86	38	0.78	PVC	150	0	5.2	C-10
N71	CRP8	0.33	47	22.9	0.8	PVC	150	34.6	46.5	C-10
CRP8	N40	0.33	126	22.9	0.8	PVC	150	0	31.8	C-10
N40	CRP9	0.22	33	15.2	1.21	PVC	150	31.8	34.1	C-10
CRP9	N38	0.22	47	15.2	1.21	PVC	150	0	3.2	C-10
N126	N127	0.11	59	15.2	0.61	PVC	150	10.9	31	C-10
N100	CRP10	0.22	30	15.2	1.21	PVC	150	18.8	26.2	C-10
CRP10	N126	0.22	44	15.2	1.21	PVC	150	0	10.9	C-10
N95	CRP11	0.55	47	22.9	1.34	PVC	150	0.6	14.1	C-10
CRP11	N20	0.55	38	22.9	1.34	PVC	150	0	11	C-10
N95	N5	0.44	45	25.4	0.87	PVC	150	0.6	8.8	C-10
N77	CRP12	0.99	4	29.4	1.46	PVC	150	33.3	33.5	C-10
CRP12	N95	0.99	19	29.4	1.46	PVC	150	0	0.6	C-10

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I										
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (m H2O)	Presión Final (m H2O)	Clase de Tubería
Inicial	Final									
N138	N125	0.11	30	15.2	0.61	PVC	150	28.9	23.2	C-10
N77	N138	0.11	41	15.2	0.61	PVC	150	33.3	28.9	C-10
N57	N60	0.22	56	15.2	1.21	PVC	150	21.7	25.2	C-10
T-1	N139	8.25	46	66	2.41	PVC	150	1.4	9.5	C-10
N139	N92	0.11	39	15.2	0.61	PVC	150	9.5	15.3	C-10
N139	N44	8.14	42	66	2.38	PVC	150	9.5	17	C-10
N42	N106	0.11	47	15.2	0.61	PVC	150	16.4	18.8	C-10
N72	N121	0.11	44	15.2	0.61	PVC	150	24.5	31.3	C-10
N37	N42	0.77	14	22.9	1.87	PVC	150	14.2	16.4	C-10
N132	CRP13	1.1	87	29.4	1.62	PVC	150	3.4	24.1	C-10
CRP13	N59	1.1	53	29.4	1.62	PVC	150	0	12.6	C-10
N43	CRP14	0.44	18	22.9	1.07	PVC	150	18.3	22.8	C-10
CRP14	N98	0.44	37	22.9	1.07	PVC	150	0	9	C-10
N27	CRP15	2.86	10	43.4	1.93	PVC	150	24.2	26.3	C-10
CRP15	N113	2.86	25	43.4	1.93	PVC	150	0	4.9	C-10

Fuente: WaterCad

Tabla 29

Reporte de Tuberías de la Red Distribución – Sector Los Chascos.

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I										
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (m H2O)	Presión Final (m H2O)	Clase de Tubería
Inicial	Final									
N=1	N=2	0	1	15.2	0	PVC	150	34	34.1	C-10
N=3	N=4	0.22	1	15.2	1.21	PVC	150	39.7	39.9	C-10
N=5	N=6	0.11	2	15.2	0.61	PVC	150	32.5	32.8	C-10
N=7	N=8	0.11	2	15.2	0.61	PVC	150	30.4	30.6	C-10
N=9	N=10	0.11	2	15.2	0.61	PVC	150	29.7	30.2	C-10
N=11	N=12	0.11	2	15.2	0.61	PVC	150	31.2	31.6	C-10
N=13	N=14	0.11	2	15.2	0.61	PVC	150	33.2	32.9	C-10
N=13	N=15	0.99	2	25.4	1.95	PVC	150	33.2	33.2	C-10
N=16	N=17	0.11	2	15.2	0.61	PVC	150	7.4	7.1	C-10
N=18	N=19	2.53	2	54.2	1.1	PVC	150	13.9	14.5	C-10
N=20	N=21	0.11	2	15.2	0.61	PVC	150	41.8	42.5	C-10
N=22	N=23	0.11	3	15.2	0.61	PVC	150	27.6	27.9	C-10
N=24	N=25	0.11	3	15.2	0.61	PVC	150	25.1	25.7	C-10
N=15	N=26	0.11	3	15.2	0.61	PVC	150	33.2	33.7	C-10
N=27	N=28	0.11	3	15.2	0.61	PVC	150	4.6	4.6	C-10
N=29	N=30	0.11	4	15.2	0.61	PVC	150	41	40.9	C-10
N=31	N=32	0.11	4	15.2	0.61	PVC	150	42.2	42	C-10
N=33	N=34	0.22	4	15.2	1.21	PVC	150	14	14.4	C-10
N=35	N=36	0.11	4	15.2	0.61	PVC	150	20.6	20.3	C-10
N=37	N=38	0.77	4	29.4	1.13	PVC	150	39.3	40.1	C-10
N=39	N=40	0.11	4	15.2	0.61	PVC	150	31.1	31.5	C-10
N=41	N=42	0.11	4	15.2	0.61	PVC	150	14	15.1	C-10
N=43	N=44	0.11	4	25.4	0.22	PVC	150	22	21.4	C-10
N=45	N=46	0.11	4	15.2	0.61	PVC	150	42	42.6	C-10
N=47	N=48	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	42.5	42.2	C-10
N=49	N=50	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	39.4	38.7	C-10
N=51	N=52	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	30.5	31.5	C-10
N=53	N=54	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	18.1	16.7	C-10
N=37	N=55	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	39.3	37.9	C-10
N=56	N=57	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	9.1	9.9	C-10
N=58	N=59	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	39.5	40.8	C-10
N=60	N=61	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	41.3	41.1	C-10
N=62	N=63	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	38.4	36.8	C-10
N=64	N=65	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	40.1	41.2	C-10
N=66	N=67	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	17.9	19	C-10
N=68	N=13	1.1	6	29.4	1.62	PVC	150	32.6	33.2	C-10
N=69	N=70	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	25.3	26.3	C-10
N=38	N=71	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	40.1	40.9	C-10
N=72	N=73	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	39.5	38.7	C-10
N=19	N=74	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	14.5	14.4	C-10
N=75	N=43	0.88	7	25.4	1.74	PVC	150	20.7	22	C-10
N=18	N=76	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	13.9	14	C-10
N=77	N=51	0.44	7	25.4	0.87	PVC	150	30.1	30.5	C-10
N=78	N=1	0.55	7	25.4	1.09	PVC	150	33.9	34	C-10
N=79	N=80	0.11	8	15.2	0.61	PVC	150	1.6	4.5	C-10
N=81	N=82	1.98	8	43.4	1.34	PVC	150	17.8	20	C-10

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I										
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (m H2O)	Presión Final (m H2O)	Clase de Tubería
Inicial	Final									
N=81	N=83	0.11	8	15.2	0.61	PVC	150	17.8	19.3	C-10
N=11	N=39	0.22	8	15.2	1.21	PVC	150	31.2	31.1	C-10
N=84	N=85	0.66	9	29.4	0.97	PVC	150	34.3	34.7	C-10
N=3	N=58	0.22	9	15.2	1.21	PVC	150	39.7	39.5	C-10
N=58	N=86	0.11	9	15.2	0.61	PVC	150	39.5	41.3	C-10
N=43	N=87	0.77	9	25.4	1.52	PVC	150	22	23.8	C-10
N=38	N=20	0.66	10	29.4	0.97	PVC	150	40.1	41.8	C-10
N=5	N=88	0.11	10	15.2	0.61	PVC	150	32.5	33.4	C-10
N=62	N=37	0.88	10	29.4	1.3	PVC	150	38.4	39.3	C-10
N=35	N=89	0.11	10	15.2	0.61	PVC	150	20.6	20.6	C-10
N=39	N=90	0.11	10	15.2	0.61	PVC	150	31.1	28.3	C-10
N=91	N=92	2.64	10	43.4	1.78	PVC	150	46.2	48.9	C-10
N=93	N=94	0.11	11	15.2	0.61	PVC	150	-1.8	1.5	C-10
N=91	N=95	0.11	11	15.2	0.61	PVC	150	46.2	45.3	C-10
N=96	N=97	2.31	11	43.4	1.56	PVC	150	11.3	12.6	C-10
N=51	N=11	0.33	11	25.4	0.65	PVC	150	30.5	31.2	C-10
N=98	N=99	0.22	11	15.2	1.21	PVC	150	36.9	36.7	C-10
N=97	N=100	2.2	12	43.4	1.49	PVC	150	12.6	14.2	C-10
N=101	N=102	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	34.6	32.9	C-10
N=103	N=104	6.38	12	80.1	1.27	PVC	150	9.7	12.2	C-10
N=85	N=98	0.55	12	29.4	0.81	PVC	150	34.7	36.9	C-10
N=29	N=64	0.22	12	15.2	1.21	PVC	150	41	40.1	C-10
N=64	N=45	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	40.1	42	C-10
N=105	N=69	8.8	12	80.1	1.75	PVC	150	23.3	25.3	C-10
N=15	N=84	0.88	12	29.4	1.3	PVC	150	33.2	34.3	C-10
N=105	N=106	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	23.3	25.2	C-10
N=100	N=56	1.21	12	25.4	2.39	PVC	150	14.2	9.1	C-10
N=60	N=29	0.33	12	25.4	0.65	PVC	150	41.3	41	C-10
N=7	N=9	1.87	12	43.4	1.26	PVC	150	30.4	29.7	C-10
N=107	N=108	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	41	38.3	C-10
N=9	N=77	1.76	12	43.4	1.19	PVC	150	29.7	30.1	C-10
N=84	N=109	0.22	12	15.2	1.21	PVC	150	34.3	34.9	C-10
N=110	N=111	0.11	13	15.2	0.61	PVC	150	30.9	30.3	C-10
N=98	N=49	0.33	13	25.4	0.65	PVC	150	36.9	39.4	C-10
N=112	N=113	0.11	13	15.2	0.61	PVC	150	24	21.9	C-10
N=53	N=66	9.13	13	80.1	1.81	PVC	150	18.1	17.9	C-10
N=114	N=105	8.91	13	80.1	1.77	PVC	150	21.2	23.3	C-10
N=115	N=53	9.24	13	80.1	1.83	PVC	150	18.9	18.1	C-10
N=78	N=116	0.11	13	15.2	0.61	PVC	150	33.9	35.8	C-10
N=16	N=117	0.11	14	15.2	0.61	PVC	150	7.4	11.3	C-10
N=27	N=16	0.22	14	15.2	1.21	PVC	150	4.6	7.4	C-10
N=118	N=27	0.33	14	25.4	0.65	PVC	150	5.1	4.6	C-10
N=119	N=120	3.19	15	54.2	1.38	PVC	150	9.5	8.5	C-10
N=20	N=31	0.55	15	29.4	0.81	PVC	150	41.8	42.2	C-10
N=75	N=121	0.11	15	25.4	0.22	PVC	150	20.7	23	C-10
N=24	N=22	2.09	16	43.4	1.41	PVC	150	25.1	27.6	C-10
N=69	N=122	8.69	16	80.1	1.72	PVC	150	25.3	28.2	C-10

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I										
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (m H2O)	Presión Final (m H2O)	Clase de Tubería
Inicial	Final									
N=72	N=47	2.86	17	43.4	1.93	PVC	150	39.5	42.5	C-10
N=47	N=91	2.75	18	43.4	1.86	PVC	150	42.5	46.2	C-10
N=41	N=81	2.09	18	43.4	1.41	PVC	150	14	17.8	C-10
N=123	N=124	0.11	19	15.2	0.61	PVC	150	11.5	14.7	C-10
N=82	N=112	1.32	20	29.4	1.94	PVC	150	20	24	C-10
N=120	N=125	3.08	19	54.2	1.33	PVC	150	8.5	6.1	C-10
N=22	N=7	1.98	21	43.4	1.34	PVC	150	27.6	30.4	C-10
N=77	N=68	1.32	21	29.4	1.94	PVC	150	30.1	32.6	C-10
N=126	N=33	0.33	22	25.4	0.65	PVC	150	9.8	14	C-10
N=127	N=128	0.11	23	15.2	0.61	PVC	150	28.9	32.8	C-10
N=35	N=24	2.2	27	43.4	1.49	PVC	150	20.6	25.1	C-10
N=127	N=110	1.1	23	29.4	1.62	PVC	150	28.9	30.9	C-10
N=19	N=35	2.42	23	54.2	1.05	PVC	150	14.5	20.6	C-10
N=56	N=79	1.1	24	25.4	2.17	PVC	150	9.1	1.6	C-10
N=31	N=60	0.44	24	25.4	0.87	PVC	150	42.2	41.3	C-10
N=129	N=130	0.11	24	15.2	0.61	PVC	150	10.5	14.2	C-10
N=66	N=114	9.02	27	80.1	1.79	PVC	150	17.9	21.2	C-10
N=96	N=131	0.11	27	15.2	0.61	PVC	150	11.3	5.4	C-10
N=114	N=132	0.11	27	15.2	0.61	PVC	150	21.2	25.3	C-10
N=49	N=133	0.22	28	15.2	1.21	PVC	150	39.4	40.5	C-10
N=112	N=127	1.21	28	29.4	1.78	PVC	150	24	28.9	C-10
N=134	N=135	0.11	28	15.2	0.61	PVC	150	6.9	0.8	C-10
N=87	N=136	0.11	30	25.4	0.22	PVC	150	23.8	21.6	C-10
N=85	N=137	0.11	31	15.2	0.61	PVC	150	34.7	38.1	C-10
N=118	N=18	2.64	31	54.2	1.14	PVC	150	5.1	13.9	C-10
N=97	N=138	0.11	32	15.2	0.61	PVC	150	12.6	5.4	C-10
N=34	N=139	0.11	32	15.2	0.61	PVC	150	14.4	12.3	C-10
N=140	N=141	0.11	34	15.2	0.61	PVC	150	-1.9	6.9	C-10
N=115	N=142	0.11	34	15.2	0.61	PVC	150	18.9	9.1	C-10
N=110	N=62	0.99	44	29.4	1.46	PVC	150	30.9	38.4	C-10
N=68	N=5	0.22	36	15.2	1.21	PVC	150	32.6	32.5	C-10
N=123	N=143	0.55	36	25.4	1.09	PVC	150	11.5	21.3	C-10
N=101	N=72	2.97	37	43.4	2.01	PVC	150	34.6	39.5	C-10
N=134	N=96	2.42	37	43.4	1.64	PVC	150	6.9	11.3	C-10
N=144	N=145	0.55	37	25.4	1.09	PVC	150	10.7	19.7	C-10
N=122	N=146	0.11	37	15.2	0.61	PVC	150	28.2	34.3	C-10
N=92	N=147	0.11	38	15.2	0.61	PVC	150	48.9	46.2	C-10
N=34	N=148	0.11	39	15.2	0.61	PVC	150	14.4	21.7	C-10
N=140	N=93	0.77	40	25.4	1.52	PVC	150	-1.9	-1.8	C-10
N=149	N=150	0.11	41	15.2	0.61	PVC	150	-1.8	11.6	C-10
N=103	N=41	2.2	41	43.4	1.49	PVC	150	9.7	14	C-10
N=104	N=119	3.3	41	54.2	1.43	PVC	150	12.2	9.5	C-10
N=125	N=151	0.11	41	15.2	0.61	PVC	150	6.1	16.4	C-10
N=143	N=152	0.11	41	15.2	0.61	PVC	150	21.3	28.4	C-10
N=100	N=75	0.99	42	25.4	1.95	PVC	150	14.2	20.7	C-10
N=120	N=153	0.11	43	15.2	0.61	PVC	150	8.5	18.5	C-10
N=149	N=140	0.88	44	25.4	1.74	PVC	150	-1.8	-1.9	C-10

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I										
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (m H2O)	Presión Final (m H2O)	Clase de Tubería
Inicial	Final									
N=145	N=154	0.11	44	15.2	0.61	PVC	150	19.7	17.3	C-10
N=79	N=149	0.99	45	25.4	1.95	PVC	150	1.6	-1.8	C-10
N=33	N=156	0.11	52	15.2	0.61	PVC	150	14	17.2	C-10
N=1	N=3	0.44	53	25.4	0.87	PVC	150	34	39.7	C-10
N=119	N=157	0.11	54	15.2	0.61	PVC	150	9.5	22.1	C-10
N=125	N=118	2.97	57	54.2	1.29	PVC	150	6.1	5.1	C-10
N=82	N=78	0.66	59	25.4	1.3	PVC	150	20	33.9	C-10
N=126	N=158	0.11	66	15.2	0.61	PVC	150	9.8	13.9	C-10
N=144	N=159	0.11	81	15.2	0.61	PVC	150	10.7	24.7	C-10
N=160	N=107	0.22	163	15.2	1.21	PVC	150	14.3	41	C-10
N=129	N=160	0.33	16	25.4	0.65	PVC	150	10.5	14.3	C-10
N=160	N=155	0.11	43	15.2	0.61	PVC	150	14.3	17.5	C-10
Capf-Chascos	CRP1	8.76	26	43.4	5.92	Galvanized iron	120	0	0.8	Galvanizada
CRP1	CRP2	8.76	44	43.4	5.92	Galvanized iron	120	0	1.4	Galvanizada
N=92	CRP3	2.53	13	43.4	1.71	PVC	150	48.9	51.1	C-10
CRP3	N=134	2.53	40	43.4	1.71	PVC	150	0	6.9	C-10
N=87	CRP4	0.66	77	25.4	1.3	PVC	150	23.8	36.5	C-10
CRP4	N=144	0.66	65	25.4	1.3	PVC	150	0	10.7	C-10
N=93	CRP5	0.66	79	25.4	1.3	PVC	150	-1.8	12.1	C-10
CRP5	N=123	0.66	65	25.4	1.3	PVC	150	0	11.5	C-10
CRP2	Reserv. Chascos	8.76	45	43.4	5.92	Galvanized iron	120	0	1.4	Galvanizada
Reserv. Chascos	N=115	9.35	233	80.1	1.86	PVC	150	1.4	18.9	C-10
N=161	N=101	3.08	54	43.4	2.08	PVC	150	24.3	34.6	C-10
N=104	N=161	3.08	48	54.2	1.33	PVC	150	12.2	24.3	C-10
N=122	CRP6	8.58	12	80.1	1.7	PVC	150	28.2	30.5	C-10
CRP6	N=103	8.58	50	80.1	1.7	PVC	150	0	9.7	C-10
N=143	CRP7	0.44	149	25.4	0.87	PVC	150	21.3	62.9	C-10
CRP7	N=129	0.44	38	25.4	0.87	PVC	150	0	10.5	C-10
N=145	CRP8	0.44	88	25.4	0.87	PVC	150	19.7	35.9	C-10
CRP8	N=126	0.44	53	25.4	0.87	PVC	150	0	9.8	C-10

Fuente: WaterCad

Tabla 30

Reporte de Tuberías de la Red Distribución – Sector La Banda

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I										
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (m H2O)	Presión Final (m H2O)	Clase de Tubería
Inicial	Final									
N5	N6	0.44	2	24.5	0.93	PVC	150	30.00	30.00	C-10
N8	N9	0.11	3	15.2	0.61	PVC	150	22	27	C-10
N11	N12	0.11	4	15.2	0.61	PVC	150	20	20	C-10
N13	N14	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	13	13	C-10
N15	N16	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	1	3	C-10
N17	N18	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	9	7	C-10
N19	N20	0.33	5	24.5	0.7	PVC	150	29	28	C-10
N20	N21	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	28	34	C-10
N22	N23	4.95	6	66	1.45	PVC	150	24	25	C-10
N24	N22	5.06	6	66	1.48	PVC	150	22	24	C-10
N25	N26	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	12	12	C-10
N27	N28	-0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	32	31	C-10
N6	N29	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	30	29	C-10
N30	N31	-0.22	7	15.2	1.21	PVC	150	10	11	C-10
N32	N33	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	28	27	C-10
N34	N35	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	26	27	C-10
N36	N37	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	14	13	C-10
N38	N39	0.22	7	15.2	1.21	PVC	150	32	34	C-10
N6	N28	0.33	8	24.5	0.7	PVC	150	30	31	C-10
N4	N10	0.44	8	24.5	0.93	PVC	150	13	15	C-10
N40	N41	1.21	9	29.4	1.78	PVC	150	31	33	C-10
N42	N43	0.11	9	15.2	0.61	PVC	150	15	14	C-10
N44	N45	0.11	9	15.2	0.61	PVC	150	18	18	C-10
N46	N47	0.11	9	15.2	0.61	PVC	150	17	15	C-10
N48	N49	0.11	10	15.2	0.61	PVC	150	20	19	C-10
N50	N51	0.11	10	15.2	0.61	PVC	150	39	40	C-10
N52	N53	0.11	10	15.2	0.61	PVC	150	32	31	C-10
N31	N54	0.11	10	15.2	0.61	PVC	150	11	11	C-10
N23	N55	0.11	10	15.2	0.61	PVC	150	25	25	C-10
N56	N57	0.88	10	24.5	1.87	PVC	150	17	16	C-10
N13	N4	0.55	11	24.5	1.17	PVC	150	13	13	C-10
N58	N59	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	20	18	C-10
N60	N61	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	16	15	C-10
N62	N63	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	21	22	C-10
N39	N64	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	34	34	C-10
N25	N13	0.66	12	24.5	1.4	PVC	150	12	13	C-10
N57	N65	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	16	17	C-10
N23	N32	4.84	13	66	1.41	PVC	150	25	28	C-10
N66	N67	0.11	13	15.2	0.61	PVC	150	25	23	C-10
N68	N69	0.11	14	15.2	0.61	PVC	150	19	18	C-10
N70	N71	0.11	14	15.2	0.61	PVC	150	17	23	C-10
N36	N60	0.44	14	24.5	0.93	PVC	150	14	16	C-10
N1	N2	0.11	14	15.2	0.61	PVC	150	16	16	C-10
N15	N72	0.11	14	15.2	0.61	PVC	150	1	-7	C-10
N68	N3	5.5	15	66	1.61	PVC	150	19	19	C-10
N48	N73	0.22	15	15.2	1.21	PVC	150	20	22	C-10

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I										
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (m H2O)	Presión Final (m H2O)	Clase de Tubería
Inicial	Final									
N60	N48	0.33	15	24.5	0.7	PVC	150	16	20	C-10
N75	N76	0.11	16	15.2	0.61	PVC	150	31	35	C-10
N10	N1	0.33	16	24.5	0.7	PVC	150	15	16	C-10
N77	N78	0.11	16	15.2	0.61	PVC	150	10	8	C-10
N66	N79	0.11	17	15.2	0.61	PVC	150	25	26	C-10
N28	N80	0.11	17	15.2	0.61	PVC	150	31	31	C-10
N11	N44	0.22	17	15.2	1.21	PVC	150	20	18	C-10
N81	N82	0.11	18	15.2	0.61	PVC	150	18	15	C-10
N73	N83	0.11	18	15.2	0.61	PVC	150	22	19	C-10
N5	N84	0.11	19	15.2	0.61	PVC	150	30	33	C-10
N85	N28	-0.11	20	15.2	0.61	PVC	150	27	31	C-10
N86	N17	0.22	20	15.2	1.21	PVC	150	11	9	C-10
N32	N87	4.73	21	66	1.38	PVC	150	28	29	C-10
R-1	T-1	1.12	21	29.4	1.65	PVC	150	0	1	C-10
N88	N40	1.32	22	29.4	1.94	PVC	150	26	31	C-10
N56	N89	0.11	22	15.2	0.61	PVC	150	17	6	C-10
N81	N58	1.21	22	29.4	1.78	PVC	150	18	20	C-10
N90	N91	0.11	22	15.2	0.61	PVC	150	20	14	C-10
N17	N92	0.11	23	15.2	0.61	PVC	150	9	8	C-10
N57	N93	0.77	23	24.5	1.63	PVC	150	16	9	C-10
N93	N36	0.55	23	24.5	1.17	PVC	150	9	14	C-10
N94	N95	1.21	24	29.4	1.78	PVC	150	19	25	C-10
N15	N96	1.54	31	43.4	1.04	PVC	150	1	2	C-10
N97	N98	0.99	25	29.4	1.46	PVC	150	18	24	C-10
N87	N66	0.22	26	15.2	1.21	PVC	150	29	25	C-10
N46	N81	1.32	26	29.4	1.94	PVC	150	17	18	C-10
N99	N100	0.11	26	15.2	0.61	PVC	150	8	9	C-10
N96	N101	0.11	26	15.2	0.61	PVC	150	2	-2	C-10
N22	N102	0.11	28	15.2	0.61	PVC	150	24	24	C-10
N20	N8	0.22	30	15.2	1.21	PVC	150	28	22	C-10
T-1	N103	8.14	31	80.1	1.62	PVC	150	1	7	C-10
N40	N104	0.11	31	15.2	0.61	PVC	150	31	27	C-10
N8	N105	0.11	32	15.2	0.61	PVC	150	22	24	C-10
N106	N42	1.54	33	43.4	1.04	PVC	150	10	15	C-10
N107	N108	0.11	33	15.2	0.61	PVC	150	7	7	C-10
N3	N24	5.39	36	66	1.58	PVC	150	19	22	C-10
N98	N34	0.22	35	15.2	1.21	PVC	150	24	26	C-10
N52	N50	0.44	37	24.5	0.93	PVC	150	32	39	C-10
N74	N109	0.11	36	15.2	0.61	PVC	150	15	17	C-10
N110	N15	1.76	37	43.4	1.19	PVC	150	5	1	C-10
N111	N112	0.11	40	15.2	0.61	PVC	150	24	49	C-10
N95	N70	0.55	43	24.5	1.17	PVC	150	25	17	C-10
N113	N5	0.55	43	24.5	1.17	PVC	150	34	30	C-10
N75	N114	0.11	43	15.2	0.61	PVC	150	31	28	C-10
N77	N90	1.43	44	43.4	0.97	PVC	150	10	20	C-10
N42	N46	1.43	45	29.4	2.11	PVC	150	15	17	C-10
N41	N115	0.11	45	15.2	0.61	PVC	150	33	26	C-10

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I										
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (m H2O)	Presión Final (m H2O)	Clase de Tubería
Inicial	Final									
N116	N117	0.11	46	15.2	0.61	PVC	150	34	21	C-10
N98	N116	0.77	47	24.5	1.63	PVC	150	24	34	C-10
N87	N113	4.51	47	66	1.32	PVC	150	29	34	C-10
N103	N110	2.53	47	54.2	1.1	PVC	150	7	5	C-10
N110	N25	0.77	48	24.5	1.63	PVC	150	5	12	C-10
N118	N119	0.11	49	15.2	0.61	PVC	150	22	19	C-10
N38	N120	0.11	49	15.2	0.61	PVC	150	32	31	C-10
N88	N121	0.11	50	15.2	0.61	PVC	150	26	25	C-10
N99	N107	0.22	50	15.2	1.21	PVC	150	8	7	C-10
N39	N122	0.11	52	15.2	0.61	PVC	150	34	42	C-10
N93	N7	0.22	52	15.2	1.21	PVC	150	9	16	C-10
N94	N123	0.11	53	15.2	0.61	PVC	150	19	6	C-10
N124	N125	0.11	55	15.2	0.61	PVC	150	18	26	C-10
N7	N126	0.11	59	15.2	0.61	PVC	150	16	18	C-10
N62	N75	0.22	56	15.2	1.21	PVC	150	21	31	C-10
N44	N127	0.11	59	15.2	0.61	PVC	150	18	30	C-10
N41	N128	1.1	60	29.4	1.62	PVC	150	33	38	C-10
N124	N52	0.55	61	24.5	1.17	PVC	150	18	32	C-10
N103	N68	5.61	81	66	1.64	PVC	150	7	19	C-10
N24	N38	0.33	85	24.5	0.7	PVC	150	22	32	C-10
N97	N130	0.11	89	15.2	0.61	PVC	150	18	11	C-10
N96	N88	1.43	91	43.4	0.97	PVC	150	2	26	C-10
N34	N131	0.11	93	15.2	0.61	PVC	150	26	25	C-10
N70	N111	0.44	126	24.5	0.93	PVC	150	17	24	C-10
N128	N133	0.11	132	15.2	0.61	PVC	150	38	48	C-10
N107	N135	0.11	146	15.2	0.61	PVC	150	7	11	C-10
N132	N31	0.33	165	15.2	1.82	PVC	150	45	11	C-10
N128	PRV-15	0.99	12	29.4	1.46	PVC	150	38	41	C-10
PRV-15	N56	0.99	69	29.4	1.46	PVC	150	0	17	C-10
N73	PRV-16	0.11	43	15.2	0.61	PVC	150	22	33	C-10
PRV-16	N134	0.11	99	15.2	0.61	PVC	150	0	27	C-10
N113	PRV-17	3.96	11	66	1.16	PVC	150	34	36	C-10
PRV-17	N86	3.96	46	66	1.16	PVC	150	0	11	C-10
N86	N136	3.74	14	66	1.09	PVC	150	11	13	C-10
N136	N74	3.63	15	66	1.06	PVC	150	13	15	C-10
N129	N136	-0.11	75	15.2	0.61	PVC	150	24	13	C-10
N74	N19	3.52	70	66	1.03	PVC	150	15	29	C-10
N106	PRV-18	1.65	166	43.4	1.12	PVC	150	10	46	C-10
PRV-18	N118	1.65	100	43.4	1.12	PVC	150	0	22	C-10
N118	PRV-20	1.54	62	43.4	1.04	PVC	150	22	36	C-10
PRV-20	N77	1.54	44	43.4	1.04	PVC	150	0	10	C-10
N90	PRV-22	1.32	48	29.4	1.94	PVC	150	20	28	C-10
PRV-22	N94	1.32	109	29.4	1.94	PVC	150	0	19	C-10
N111	PRV-23	0.33	185	24.5	0.7	PVC	150	24	62	C-10
PRV-23	N11	0.33	101	24.5	0.7	PVC	150	0	20	C-10
N95	PRV-28	0.66	86	24.5	1.4	PVC	150	25	55	C-10
PRV-28	N132	0.66	125	24.5	1.4	PVC	150	0	45	C-10

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I										
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (m H2O)	Presión Final (m H2O)	Clase de Tubería
Inicial	Final									
N132	PRV-31	0.33	33	24.5	0.7	PVC	150	45	48	C-10
PRV-31	N99	0.33	74	24.5	0.7	PVC	150	0	8	C-10
N19	PRV-34	3.19	8	54.2	1.38	PVC	150	29	31	C-10
PRV-34	N106	3.19	37	54.2	1.38	PVC	150	0	10	C-10
N58	PRV-35	1.1	19	29.4	1.62	PVC	150	20	24	C-10
PRV-35	N97	1.1	91	29.4	1.62	PVC	150	0	18	C-10
N116	PRV-36	0.66	188	24.5	1.4	PVC	150	34	83	C-10
PRV-36	N124	0.66	66	24.5	1.4	PVC	150	0	18	C-10
N50	PRV-37	0.33	90	24.5	0.7	PVC	150	39	58	C-10
PRV-37	N62	0.33	105	24.5	0.7	PVC	150	0	21	C-10

Fuente: WaterCad

En la tabla 31, tabla 32, tabla 33, se presentan el reporte de las Cámaras Rompe Presión Tipo 7 (CRP- 7) de la Red de Distribución de los tres sectores, producto del procesamiento en el software Watercard.

Tabla 31

Reporte de CRP-7 en el Sector Las Peñas

REPORTE DE CAMRAS ROMPE PRESIÓN TIPO 7 (CRP-7)									
CRP	Elevación	Caudal (l/s)	Diametro (Valvula) (mm)	Gradiente Hidráulica Ingreso (m)	Gradiente Hidráulica Salida (m)	Presión Dinamica Ingreso (m)	Presión Dinamica Salida (m)	Este (m)	Norte (m)
CRP1	2,898.58	3.85	43.40	2,937.62	2898.58	39	0	670,920.47	9,433,001.59
CRP2	2,908.68	0.99	43.40	2,939.81	2908.68	31.1	0	670,937.27	9,433,156.63
CRP3	2,905.85	1.21	29.40	2,938.23	2905.85	32.3	0	670,944.39	9,433,146.93
CRP4	2,846.27	0.88	22.90	2,873.87	2846.27	27.5	0	671,120.25	9,433,158.01
CRP5	2,956.09	7.59	66.00	2,985.02	2956.09	28.9	0	670,776.65	9,432,992.71
CRP6	2,926.71	0.33	22.90	2,980.51	2926.71	53.7	0	670,736.02	9,432,891.33
CRP7	2,859.90	0.88	38.00	2,905.10	2859.9	45.1	0	671,102.90	9,433,367.88
CRP8	2,892.34	0.33	22.90	2,938.96	2892.34	46.5	0	670,921.34	9,432,958.40
CRP9	2,849.88	0.22	15.20	2,884.03	2849.88	34.1	0	670,993.62	9,432,816.68
CRP10	2,770.28	0.22	15.20	2,796.51	2770.28	26.2	0	671,334.31	9,432,854.27
CRP11	2,784.65	0.55	22.90	2,798.81	2784.65	14.1	0	671,318.45	9,432,949.72
CRP12	2,804.49	0.99	29.40	2,838.05	2804.49	33.5	0	671,260.58	9,432,964.32
CRP13	2,922.53	1.1	29.40	2,946.67	2922.53	24.1	0	670,821.55	9,432,911.48
CRP14	2,885.98	0.44	22.90	2,908.77	2885.98	22.8	0	670,858.45	9,432,805.87
CRP15	2,851.21	2.86	43.40	2,877.52	2851.21	26.3	0	671,082.14	9,433,011.52

Fuente: WaterCad

Tabla 32**Reporte de CRP-7 en el Sector Los Chascos**

REPORTE DE CAMRAS ROMPE PRESIÓN TIPO 7 (CRP-7) SISTEMA N° 02									
CRP	Elevación	Caudal (l/s)	Diametro (Valvula) (mm)	Gradiente Hidráulica Ingreso (m)	Gradiente Hidráulica Salida (m)	Presión Dinamica Ingreso (m)	Presión Dinamica Salida (m)	Este (m)	Norte (m)
CRP1	2,955.02	8.76	43.40	2,955.85	2955.02	0.8	0	670,556.26	9,432,610.40
CRP2	2,908.82	8.76	43.40	2,910.25	2908.82	1.4	0	670,600.63	9,432,608.94
CRP3	2,752.80	2.53	43.40	2,804.01	2752.8	51.1	0	671,213.41	9,432,489.77
CRP4	2,695.72	0.66	25.40	2,732.28	2695.72	36.5	0	671,440.81	9,432,437.68
CRP5	2,704.28	0.66	25.40	2,716.39	2704.28	12.1	0	671,416.48	9,432,664.54
CRP6	2,820.23	8.58	80.10	2,850.81	2820.23	30.5	0	670,983.74	9,432,582.92
CRP7	2,629.06	0.44	25.40	2,692.07	2629.06	62.9	0	671,666.78	9,432,683.44
CRP8	2,649.74	0.44	25.40	2,685.67	2649.74	35.9	0	671,631.18	9,432,432.93

Fuente: WaterCad

Tabla 33**Reporte de CRP-7 en el Sector La Banda**

REPORTE DE CAMRAS ROMPE PRESIÓN TIPO 7 (CRP-7) SISTEMA N° 03									
CRP	Elevación	Caudal (l/s)	Diametro (Valvula) (mm)	Gradiente Hidráulica Ingreso (m)	Gradiente Hidráulica Salida (m)	Presión Dinamica Ingreso (m)	Presión Dinamica Salida (m)	Este (m)	Norte (m)
CRP1	2,714.94	0.99	29.40	2,756.17	2714.94	41	0	671,130.13	9,432,164.05
CRP2	2,665.86	0.11	15.20	2,699.39	2665.86	33	0	671,303.66	9,432,059.99
CRP3	2,728.00	3.96	66.00	2,764.39	2728	36	0	671,170.04	9,432,258.08
CRP4	2,641.93	1.65	43.40	2,687.88	2641.93	46	0	671,487.97	9,432,163.64
CRP5	2,600.92	1.54	43.40	2,637.25	2600.92	36	0	671,649.40	9,432,174.44
CRP6	2,564.71	1.32	29.40	2,592.38	2564.71	28	0	671,783.91	9,432,183.90
CRP7	2,472.94	0.33	24.50	2,534.74	2472.94	62	0	672,040.94	9,432,518.28
CRP8	2,484.18	0.66	24.50	2,539.66	2484.18	55	0	672,001.41	9,432,210.29
CRP9	2,423.89	0.33	24.50	2,472.11	2423.89	48	0	672,158.40	9,432,229.61
CRP10	2,694.20	3.19	54.20	2,725.22	2694.2	31	0	671,289.99	9,432,165.84
CRP11	2,653.31	1.1	29.40	2,677.35	2653.31	24	0	671,422.60	9,432,054.87
CRP12	2,536.60	0.66	24.50	2,620.11	2536.6	83	0	671,741.43	9,431,920.30
CRP13	2,464.82	0.33	24.50	2,522.90	2464.82	58	0	671,970.52	9,431,935.93

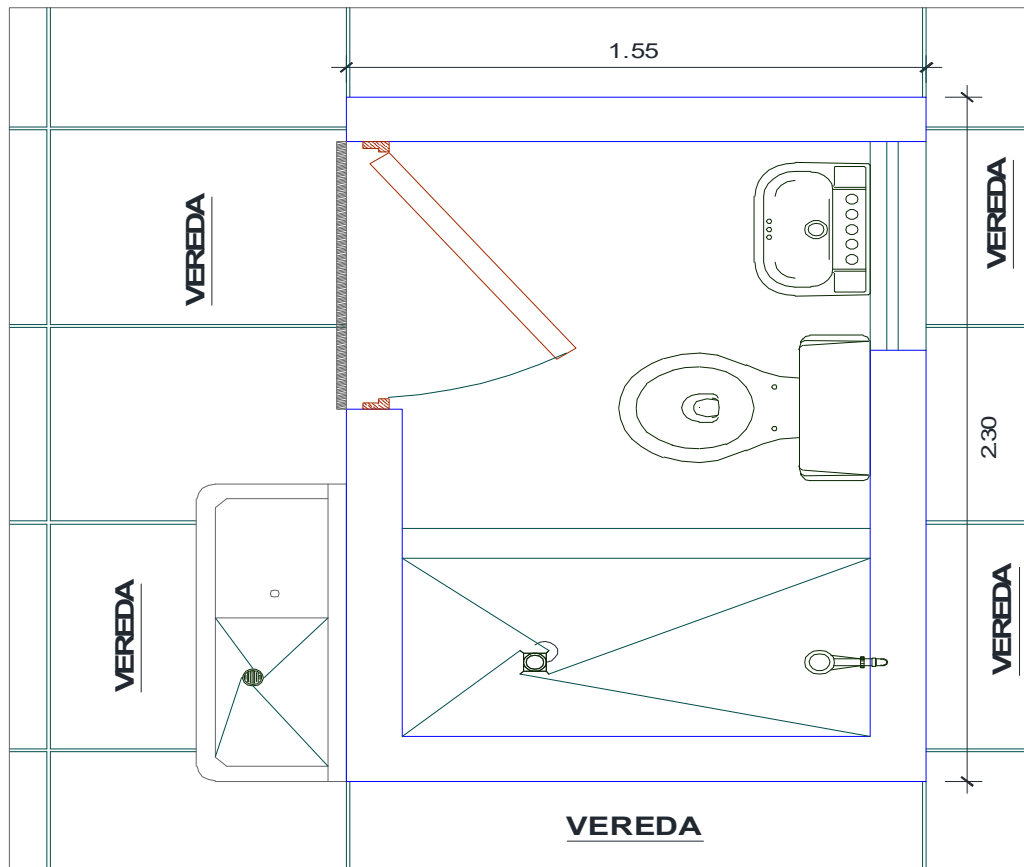
Fuente: WaterCad

4.1.5. Diseño del Sistema de UBS.

Para el diseño del sistema de UBS se siguieron los lineamientos según la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

Se planteó para el proyecto un diseño de una caseta de UBS cuyas dimensiones son de 2.30m. x 1.55m, la cual comprende en su interior un Inodoro, lavatorio, ducha, así mismo en el exterior contara con un lavadero y vereda tal como se muestra en la Figura 24.

Figura 24 Vista en Planta de UBS típica del Proyecto



CASETA DE UBS

Fuente: elaboración Propia

En la tabla 34, se presenta los resultados del diseño hidráulico del biodigestor que presentara cada caseta de UBS.

Tabla 34

Cálculo Hidráulico de Biodigestor

DISEÑO HIDRAULICO DE BIODIGESTOR		
Contribución Unitaria de aguas residuales	$q = D \times C$	64 lts/hab.día
Caudal de Aguas Residuales	$Q = P \times q / 1000$	0.32 m3/día
Nota: El Valor Máximo Permisible es de 20 m3/día	$Q \leq 20 \text{ m3/día}$	OK
Periodo de Retención Hidráulico (PR)	$PR = 1.5 - 0.3 \log (P \times q)$	17.96 horas
Nota: El Periodo de Retención Mínima es de 6 Horas	$PR \leq 6.00 \text{ horas}$	OK
Periodo de Retención Hidráulico de diseño, PR	PR	0.75 horas
Volumen para la sedimentación (Vs)	$Vs = 0.001 (P \times q) \times PR/24$	0.24 m3
Volumen de Acumulacion de Lodos	$Val = 70 \times 0.001 \times P \times N$	0.21 m3
Volumen total Util	$Vt = Vs + Val$	0.45 m3
Nota: Se usara un biodigestor de Volumen =		600 lts.

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 35, se presenta los resultados de la Zanja de Infiltración que presentara cada caseta de UBS.

Tabla 35

Cálculo Zanja de Infiltración

DISEÑO DE LOS REQUERIMIENTOS DE ÁREA DE INFILTRACIÓN		
Valor obtenido del test de percolación en el área disponible		
Tiempo en minutos para el descenso de un centimetro (T)		0.29
Coeficiente de Infiltración (Ci)	$Ci = 113.9088578 - 32.3614327 \times \ln(T)$	153.97 L/(m2 x día)
Area requerida para la infiltración (Ai) (Según Tablas)	$Ai = Q / Ci$	2.08 m2
Zanja de Infiltración		
Ancho de Zanja (Az)		0.60 m
Longitud total de Zanja Requerida (Li)	$Lz = Ai / Az$	3.46 m
	Asumimos	4.00 m
Pozo de absorción		
Diámetro util del pozo (Dp)		1.50 m
Profundidad total requerida para pozos de absorción (Hp)	$Hp = Ai / (\pi \times Dp)$	0.44 m
Valor Adecuado		
Longitud de Zanja	$L = Ai / Az$	3.46 m
Se aume una una longitud de Zanja por tema constructivo de :		4.00 m

Fuente: Elaboración Propia

IV. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

- ✓ En lo que respecta al levantamiento topográfico se determinó la poligonal de trabajo, las obras lineales y no lineales que engloba los tres trazos de las redes de agua, correspondiente a los sectores del proyecto, así mismo se realizó la monumentación de los BMs que facilite el trabajo de campo. Con los trazos planteados de la red se cumple con el abastecimiento del servicio de agua a los sectores de intervención, puesto que en la actualidad no ocurre, ya que el trazo de la red existente no beneficia para toda la población de los tres sectores.
- ✓ Referido al Análisis de Estudio de Mecánica de suelos, de acuerdo a las muestras que se realizaron de las 16 calicatas, se pudo conocer su clasificación de acuerdo a su textura, tamaño de la partícula, siendo estos Arena Arcillosa (SC), Arena Limosa (SM), Limos (ML), Limo elástico (MH), Grava limosa (GM). Así mismo durante las excavaciones de la profundidad explorada se verifico que no hay presencia de Napa Freática, por ende, no se presentaría fenómenos como licuación de arenas.
- ✓ En lo concerniente al Estudio de Calidad de agua, los valores registrados de la muestra están considerados como aptos y no suponen a ningún problema para la salud de los pobladores de los tres sectores, de acuerdo a los valores propuestos en el D.S N° 004-2017-MINAM. Consideremos que la referencia de la zona de estudio son espacios de manantiales tanto así que a escasos 40km se cuenta con una planta embazadora de agua de mesa para su consumo comercial.
- ✓ El diseño del sistema de Agua Potable fue realizado en base a la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural. Para el diseño de las tuberías de conducción y aducción, se realizaron los cálculos mediante el software WaterCad, proponiendo diámetros de 1" para Conducción y 2 ½" para Aducción para el sector Las Peñas, diámetros de 1 ½" para Conducción y 3" para Aducción para el sector Los Chascos, diámetro de 1" para conducción y 3" para aducción para el sector La Banda.

Para el diseño de las tuberías de distribución, se realizaron los cálculos mediante el software WaterCad, proponiendo diámetros de ½", ¾", 1", 1 ¼", 1 ½", 2", 2 ½" para el sector Las Peñas, diámetros de ½", ¾", 1", 1 ½", 2", 3" para el sector Los Chascos, diámetros de ½", ¾", 1", 1 ½", 2", 2 ½" para el sector La Banda.

En la actualidad la zona del proyecto presenta un sistema de abastecimiento de agua potable a nivel pilones muy antiguo y precario, así como también sus reservorios, redes existentes de conducción y distribución no cumplen con abastecimiento de flujo de agua para toda la población actual, generando que esta se abastezca de acequias y quebradas, de tal forma con los diámetros propuestos tanto para la red de conducción y aducción y red de distribución, así mismo la nuevas dimensiones de los reservorio se garantiza el flujo de agua para toda la población beneficiaria evitando así que la población tenga que acudir a conexiones externa (ríos, quebradas, acequias).

- ✓ El diseño del Sistema de UBS, fue realizado en base a la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

En la actualidad el centro poblado de San Antonio no cuenta con un sistema de alcantarillado siendo la disposición de excretas en unidades básicas de saneamiento de hoyos seco ventilado, las cuales se encuentran en mal estado, presentan deterioros en la infraestructura, de tal forma se planteó un sistema de UBS con arrastre hidráulico el cual estará compuesto por una caseta de dimensiones de 2.30 x 1.55 m, un biodigestor de volumen de 600lts y una zanja de Infiltración de 0.60m de ancho de zanja y 4.00m de longitud de zanja requerida, evitando así que la población realice sus necesidades al aire libre.

V. CONCLUSIONES

- 5.1. En base a resultados del levantamiento Topográfico, se concluye que el trazo planteado para las obras lineales y obras no lineales si cumplirá con el abastecimiento de la población del caserío de San Antonio beneficiaria de los tres sectores del proyecto, debido a que ha servido para determinar los diferentes niveles o cotas, así como el mejor trazo y precisar la ubicación de los componentes.
- 5.2. De acuerdo a los resultados del estudio de mecánica de suelo, ha servido para determinar la capacidad portante o admisible en el punto donde va apoyado nuestros elementos no lineales (captación, reservorio, cámaras) y para determinar los niveles de filtración para los puntos de cada biodigestor, de acuerdo a las propiedades mecánicas identificadas en los ensayos de Granulometría y Proctor.
- 5.3. A pesar que el sistema de agua existe en los sectores del proyecto de la presente tesis, fue necesario realizar los análisis físicos, químicos y microbiológicos para determinar las condiciones actuales con respecto a la calidad del agua, puesto que el sistema actual fue construido hace más de 20 años con requerimientos distintos a la normativa de hoy.
- 5.4. Con respecto al diseño de la red de agua el software WaterCad, me ha servido para precisar las dimensiones de las tuberías que conforman esta red y por ello la información es muy variada y a la vez exacta, considerando el caudal, e información obtenida en el levantamiento topográfico como son las cotas, pendiente, etc.
- 5.5. Para las poblaciones dispersas como es para el caso del caserío San Antonio de la presente tesis es necesario trabajar este tipo de UBS para el tratamiento de excretas ya que una red de alcantarillado haría dificultoso su instalación por las pendientes, características de la zona y la lejanía de cada vivienda.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1. La información recolectada en un levantamiento topográfico para estos tipos de proyecto de saneamiento debe ser procesadas con toda la seriedad del caso para garantizar que lo ingresado al software Civil 3D sea lo más preciso.
- 6.2. Los estudios de mecánicas de suelos ameritarían mayor profundidad si se trabajaran para redes de alcantarillado, puesto que estas obras de elementos lineales tienen un gran impacto en las partidas de movimientos de tierra.
- 6.3. Con respecto a la calidad de agua debe considerarse un estricto control desde el recojo de la muestra hasta sus análisis en laboratorio puesto que estos es clave no solo para garantizar la salud de la población sino también para definir los procedimientos en la cloración del agua tanto en cantidades y tiempo.
- 6.4. La red de agua potable por ser una obra lineal se trabaja no solo considerando la topografía sino también la disponibilidad de espacios que se puede tener es por ello que este tipo de proyectos en zonas rurales se debe trabajar en coordinación continua con las autoridades o JASS. También se debe considerar la educación sanitaria al momento de ejecutar este proyecto.
- 6.5. Los proyectos de tratamiento de residuos o excretas el Estado Peruano viene impulsando en las zonas rurales, por sus facilidades que cuenta frente a un proyecto con red de alcantarillado y PTAR, y esto debería ser más reconocido por los gobiernos locales como una alternativa para atender las carencias de sus pobladores.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Almonacid, A. (2017). *Proyecto de agua potable rural para las comunidades de Curamin – Queten en la comuna de Hualaihue* (Tesis para optar el título de Ingeniero Constructor, Universidad Austral de Chile). Recuperado de: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/bmfcia452p/doc/bmfcia452p.pdf>

Ávila, C. y Roncal, A. (2018). *Modelo de Red de Saneamiento Básico en Zonas Rurales caso: Centro Poblado Aynaca – Oyón – Lima*. (Tesis de Grado, Universidad de San Martín de Porres. Lima, Perú. Recuperado de: file:///C:/Users/LUIS/Downloads/avila_t.pdf

Castillo, C., y López, M. (2016). *Propuesta de diseño del sistema de distribución de agua potable de cruz roja venezolana seccional Carabobo Valencia*. (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad de Carabobo). Recuperado de: <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/4916/vicamalo.pdf?sequence=3>

Choquehuanca, S. (2019). “Diseño Hidráulico del Sistema de Agua Potable e Instalación de las Unidades Básicas de Saneamiento, en el Centro Poblado de Calanga, Distrito de San Miguel de El Faique – Huancabamba – Piura” (Tesis de Grado). Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Piura, Perú. Recuperado de: [file:///C:/Users/LUIS/Downloads/CAUDAL_POBLACION_HUANCAS_CHOQUEHUANCA_SOCORRO%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/LUIS/Downloads/CAUDAL_POBLACION_HUANCAS_CHOQUEHUANCA_SOCORRO%20(2).pdf)

Decreto Supremo N° 004 – 2017 – MINAM (2017). “Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y Establecen Disposiciones Complementarias”. Junio 2017, Lima, Perú. Recuperado de:

<https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-estandares-calidad-ambiental-eca-agua-establecen-disposiciones>

Huancas, S. (2019). *Diseño hidráulico del sistema de agua potable, e instalación de las unidades básicas de saneamiento, en el centro poblado de “Calangla”, Distrito de San Miguel del Faique – Huancabamba – Piura, marzo 2019.* (Tesis de Grado, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote). Recuperado de:

[file:///C:/Users/LUIS/Downloads/CAUDAL_POBLACION_HUANCAS_CHOQUEHUANCA_SOCORRO%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/LUIS/Downloads/CAUDAL_POBLACION_HUANCAS_CHOQUEHUANCA_SOCORRO%20(1).pdf)

Lossio, M. (2019). Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones. (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad de Piura). Recuperado de:

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI_192.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Machado, A. (2018). “*Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado Santiago, Distrito de Chalaco, Morropon –Piura*”. (Tesis de Grado, Universidad Nacional de Piura). Recuperado de:

<http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1246/CIV-MAC-CAS-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones. “OS 010 Captación y Conducción de Agua para Consumo Humano”, Perú.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones. “OS 0100 Consideraciones Básicas de Diseño de Infraestructura Sanitaria”, Perú. Recuperado de:

[https://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE Actualizado Solo Saneamiento.pdf](https://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf)

Olivari, O., y Castro, R. (2018). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado del Centro Poblado Cruz de Médano – Lambayeque*. (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Ricardo Palma). Recuperado de:

http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/111/olivari_op-castro_r.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Resolución Ministerial N° 192 – 2018 – Vivienda. “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural”. Abril 2018, Lima, Perú. Recuperado de:

<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>

Reyes, Y. (2016). *Diseño del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Rural del Caserío los Ángeles, Distrito de Bambamarca, Provincia de Bolívar – La Libertad*. (Tesis de Grado, Universidad Cesar Vallejo. Trujillo, Perú). Recuperado de:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/20643/Reyes_RYC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tapia, J. (2018). *Propuesta de mejoramiento y regulación de los servicios de agua potable y alcantarillado para la ciudad de Santo Domingo* (Tesis de Maestría, Universidad Central del Ecuador). Recuperado de:

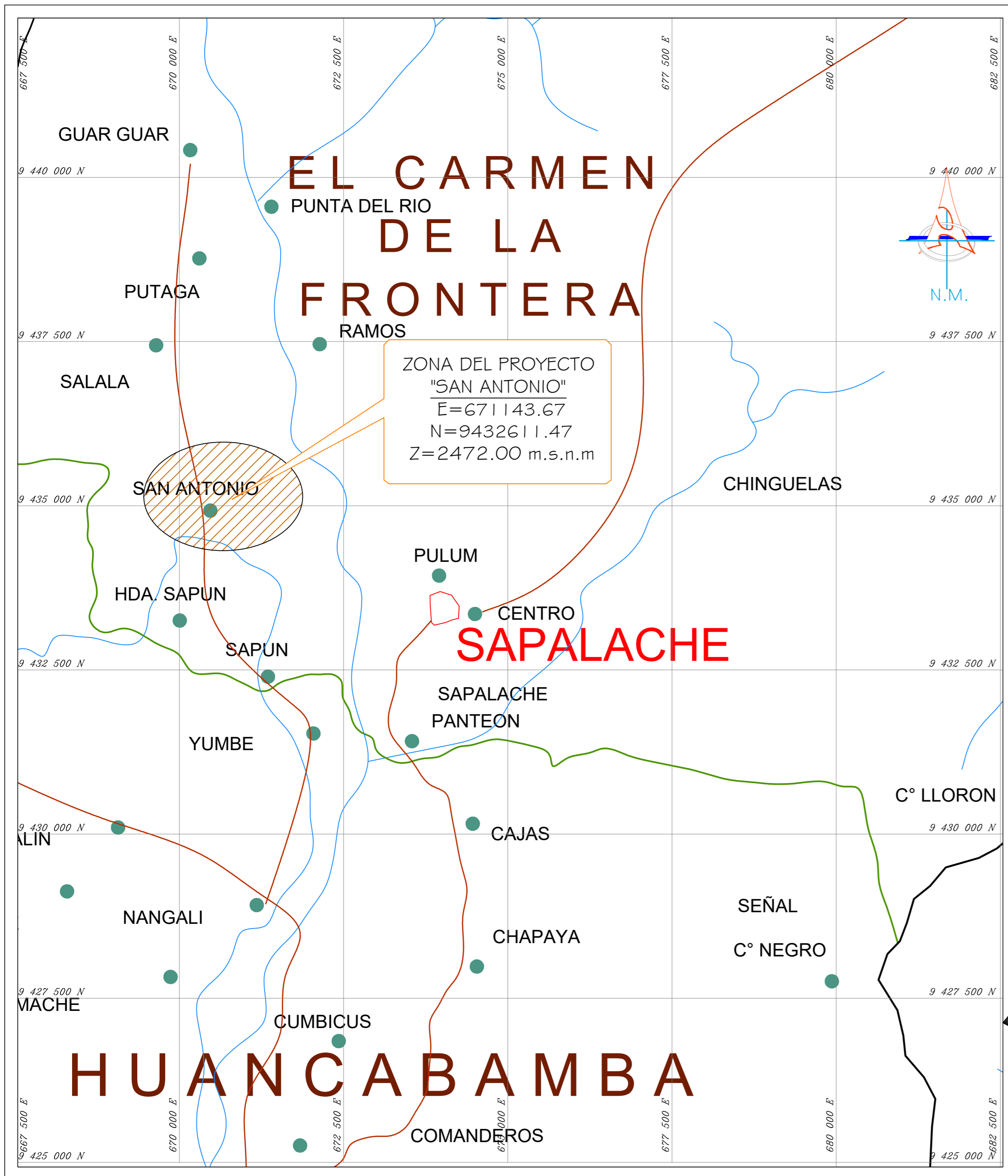
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2990/1/T-UCE-0011-50.pdf>

Trisolini, E. (2009). “Manual de Proyectos de Agua Potable en Poblaciones Rurales. (Manual de Proyectos) Fondo Perú – Alemania. Deuda por

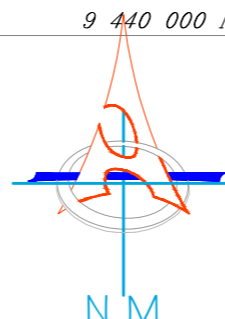
Desarrollo. Junio 2009. Lima, Perú. Recuperado de:
https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCIA%202009.%20Manual%20de%20proyectos%20de%20agua%20potable%20en%20poblaciones%20rurales.pdf

VIII. ANEXOS

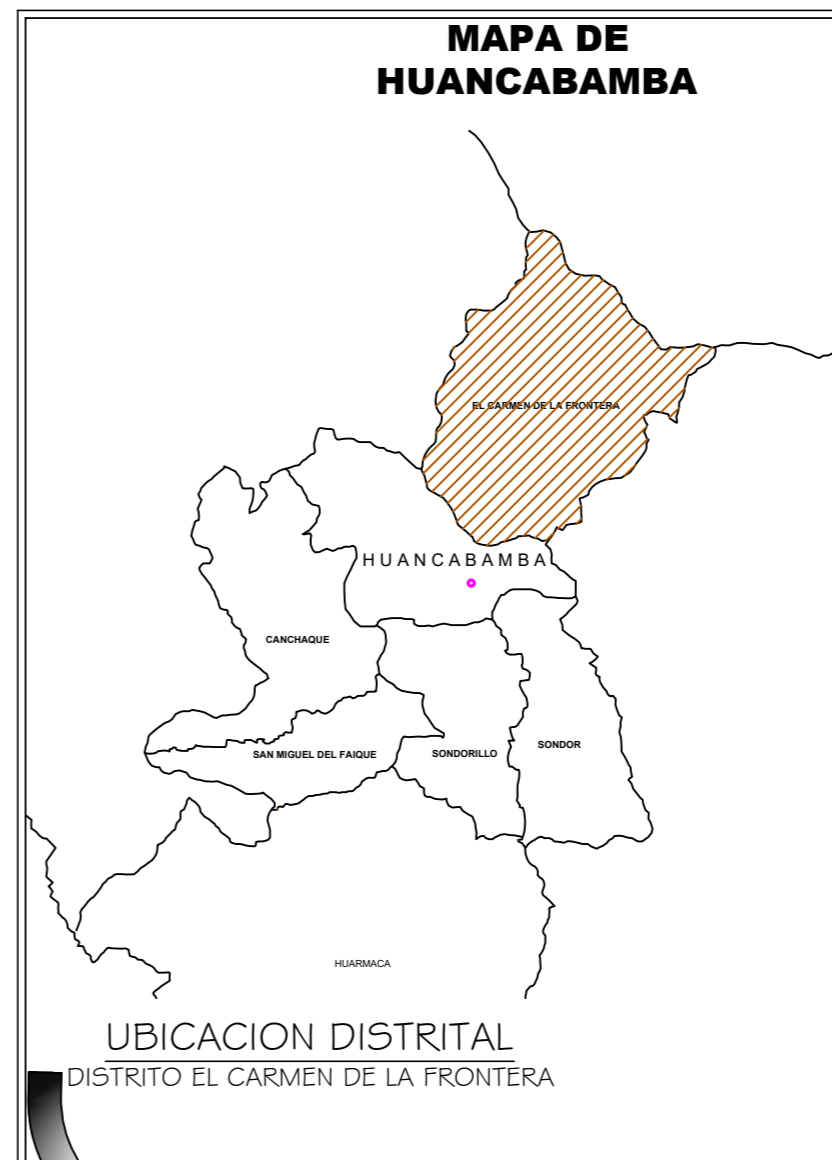
ANEXO N° 1 PLANO DE UBICACIÓN



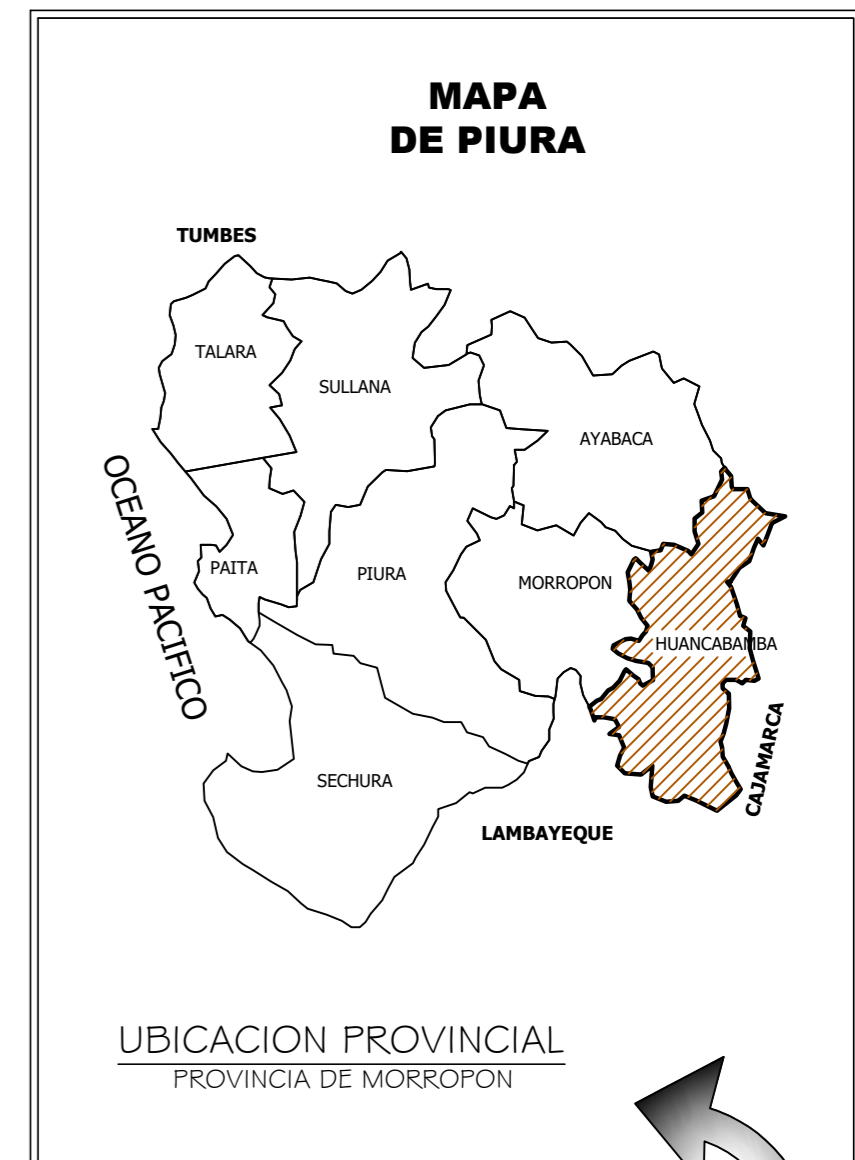
ZONA DEL PROYECTO
 "SAN ANTONIO"
 E=671143.67
 N=9432611.47
 Z=2472.00 m.s.n.m



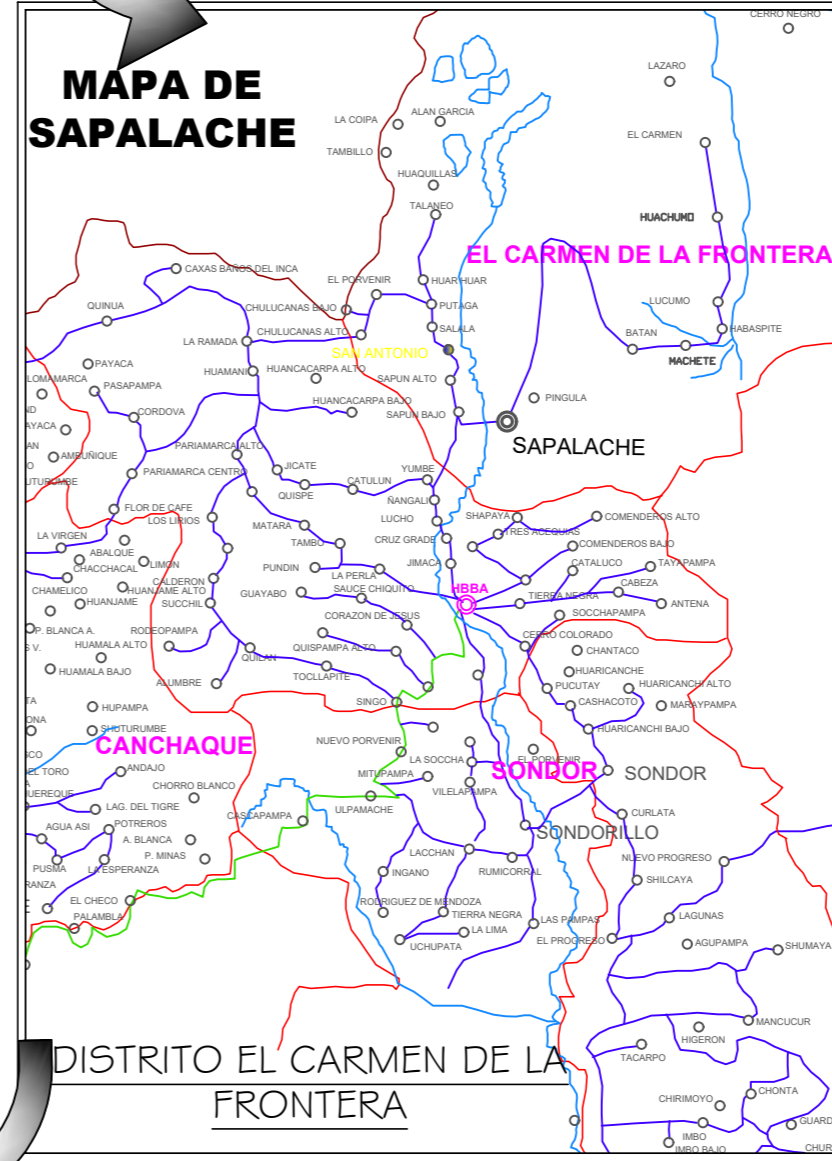
PLANO DE UBICACIÓN
 ESCALA: 150000



UBICACION DISTRITAL
 DISTRITO EL CARMEN DE LA FRONTERA



UBICACION PROVINCIAL
 PROVINCIA DE MORROPON



DISTRITO EL CARMEN DE LA FRONTERA



UBICACION REGIONAL
 REGION DE PIURA

LEYENDA	
Limite Distrital	
Rios	
Trocha Carrozable	
Capital de Distrito	
Caseríos	
Caseríos Intervenido	

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO



Proyecto: "DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO SAN ANTONIO-DISTRITO DE LA FRONTERA-PROVINCIA DE HUANCABAMBA-PIURA"		
Plano: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO		
Especialidad: GENERAL		
Br: JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE		
Localidad: SAN ANTONIO	Distrito: CARMEN DE LA FRONTERA	N° Lámina:
Provincia: HUANCABAMBA	Región: PIURA	PUP-01
Escala: 150000		1 DE 1

ANEXO N° 2 PADRON DE USUARIOS

PADRON GENERAL DE BENEFICIARIOS - CASERIO - SAN ANTONIO

POBLACION BENEFICIARIA _CASERIO SAN ANTONIO						
TOTAL POBLACION DEL CASERIO SAN ANTONIO			234			700
COD. DE PREDIO	NOMBRES Y APELLIDOS	TIPO DE CC.DD	CANTIDAD DE VIVENDAS	II.EE	II.SS	N° DE HAB.
CANTIDAD			233	1	0	700
1	CONCHA NEYRA NELIDA		1			4
2	OCHOA RUIZ OCTAVIO		1			4
3	MARCHENA CONCHA FLOR IDELSA		1			5
4	RIVERA CONCHA IOES BEXALLE		1			4
5	CARRERA CUNYA ELSA		1			6
6	GARCIA GARCIA DILMA		1			11
7	CONCHA CUTIN ALBERTO		1			1
8	HUAMAN CARRANZA BASILIO		1			5
9	CONCHA NAIRA ARCECIO		1			6
10	CORREA CONCHA BALTAZAR		1			6
11	GUERRERO BERMEO JOSE HERNAN		1			3
12	CRUZ GARCIA VICTORINO		1			5
13	BERMEO UBILLUS DARIO		1			5
14	BERMEO UBILLUS FRANCISCO		1			6
15	BERMEO UBILLUS AGUSTIN		1			1
16	CORREA ALBERCA ILMAR		1			4
17	CORREA LAMADRID LUIS GILBERTO		1			2
18	NEYRA ALBERCA LEONILA		1			4
19	TORRES ZURITA SOFIA		1			1
20	TORRES ZURITA PEDRO		1			3
21	TORRES ZURITA VICTOR RAUL		1			6
22	TORRES ZURITA FEDERICO		1			5
23	GARCIA GARCIA MAGNA		1			3
24	CRUZ ALBERCA HUMBERTO		1			1
25	CARCIA CORREA NILDA		1			1
26	CORREA ALBERCA FLORICELDA		1			5
27	MANCHAY MELENDRES ALEJANDRINA		1			2

PADRON GENERAL DE BENEFICIARIOS - CASERIO - SAN ANTONIO

POBLACION BENEFICIARIA _CASERIO SAN ANTONIO						
TOTAL POBLACION DEL CASERIO SAN ANTONIO			234			700
COD. DE PREDIO	NOMBRES Y APELLIDOS	TIPO DE CC.DD	CANTIDAD DE VIVENDAS	II.EE	II.SS	N° DE HAB.
28	ALBERCA RIVERA OBIDIA		1			1
29	CORREA ROMAN FRANCISCA VICTORIA		1			1
30	BERMEO UBILLUS ARCENIO		1			1
31	CASTILLO GARCIA DAXLI TANA		1			1
32	MELENDRES UBILLUS MIGUEL ANGEL		1			4
33	MELENDRES UBILLUS MARTIN		1			2
34	ALBERCA NEYRA FROILAN		1			2
35	CORREA ALBERCA ELIZABETH		1			4
36	GARCIA GARCIA DAVID		1			1
37	GARCIA NEYRA SANTOS		1			6
38	GARCIA GARCIA MARIA CANDELARIA		1			4
39	MELENDRES UBILLUS CLOTILDE		1			1
40	NAIRA HUAMAN ANTONIA		1			3
41	ROMERO CUELLO SIXTA		1			2
42	GARCIA ALBERCA LEONCIO		1			1
43	BERMEO PEÑA ISMAEL GUSMAN		1			4
44	MAJUAN CARRANZA DUVERLI		1			3
45	BERMEO CARRANZA DELMIRA		1			2
46	BERMEO CARRANZA SIXTO		1			2
47	MELENDRES NEYRA JOSE FLORENCIO		1			6
48	MELENDRES NEYRA BETHSABE		1			7
49	BERMEO ALBERCA ANIVAL		1			3
50	RIVERA MARCHENA OSCAR		1			1
51	MELENDREZ GARCIA MARIA ELVIRA		1			5
52	NEYRA ALBERCA REONELDA		1			4
53	GARCIA GARCIA MEDARDO		1			1
54	RIVERA CASTILLO MARIA ESTHER		1			2
55	GARCIA NEYRA MARIA MARGARITA		1			2
56	MELENDREZ GARCIA LELIS		1			2
57	MELENDREZ GARCIA WILLIANS		1			3

PADRON GENERAL DE BENEFICIARIOS - CASERIO - SAN ANTONIO

POBLACION BENEFICIARIA _CASERIO SAN ANTONIO						
TOTAL POBLACION DEL CASERIO SAN ANTONIO			234			700
COD. DE PREDIO	NOMBRES Y APELLIDOS	TIPO DE CC.DD	CANTIDAD DE VIVENDAS	II.EE	II.SS	N° DE HAB.
58	JARAMILLO SLBERCA ESGAR		1			3
59	CHASQUERO GONZALES SEBASTIAN		1			2
60	NEYRA ALBERCA FREDI		1			3
61	CHASQUERO GONZALES ORLANDO		1			4
62	NAYRA ABAD YOJANI I		1			3
63	NAYRA GARCIA SANTOS JORGE		1			8
64	GARCIA PUSMA AMBROCIO		1			2
65	ALBERCA CRUZ MARIA MARGARITA		1			2
66	SARANGO GARCIA MAGALI		1			3
67	MELENDREZ UBILLUS VILMA		1			5
68	MELENDRES NEYRA YOEL		1			2
69	CONCHA GARCIA EXWIN		1			3
70	UBILLUS CUELLO EULALIO		1			5
71	MAJUAN CONCHA DERSY		1			4
72	CONCHA NAYRA MAGDALENA		1			3
73	MAJUAN CONCHA JOSE		1			4
74	ALBERCA NEYRA AMERICA		1			2
75	NEYRA ALVARADO NICANDRO		1			4
76	NEYRA MANCHAY EVA		1			1
77	CORREA CAMIZAN TEODORO		1			3
78	GUERRERO CUELLO MICAELA		1			3
79	GARCIA CAMPOS EDITA		1			3
80	CASTILLO MARCHENA FRANCISCA		1			3
81	ALBERCA GARCIA JOSE LIZANDRO		1			2
82	CORREA CASTILLO ELISEO		1			2
83	NEYRA ALBERCA EDGAR		1			5
84	JARAMILLO BERMEO ANGELICA		1			5
85	NEYRA GARCIA OFRE FILONILA		1			1
86	CASTILLO NEYRA ELI		1			3
87	GARCIA SARANGO CELESTINA		1			2

PADRON GENERAL DE BENEFICIARIOS - CASERIO - SAN ANTONIO

POBLACION BENEFICIARIA _CASERIO SAN ANTONIO						
TOTAL POBLACION DEL CASERIO SAN ANTONIO			234			700
COD. DE PREDIO	NOMBRES Y APELLIDOS	TIPO DE CC.DD	CANTIDAD DE VIVENDAS	II.EE	II.SS	N° DE HAB.
88	CORREA GARCIA GRIMALDO		1			3
89	CORREA MARTINEZ		1			3
90	HUAMAN SARANGO SANTOS		1			1
91	CARRION ZURITA JESUS		1			3
92	CORREA RIBERA JUANA ROSA		1			1
93	ALBERCA GARCIA DELMIRA		1			2
94	CASTILLO CUELLO ORFELINDA		1			3
95	GARCIA MELENDRES FLORA		1			2
96	ALBERCA RIVERA LUIS		1			4
97	ALBERCA NEYRA BERNARDINO		1			2
98	ALBERCA RIVERA SEBASTIAN		1			6
99	CASTILLO CRUZ MAGDALENA		1			2
100	CORREA CASTILLO ONOFRE		1			2
101	CORREA SUAREZ ESTEBAN		1			1
102	CASTILLO ALBERCA TIODOLFO		1			5
103	GUERRERO JARAMILLO FRANCO		1			4
104	SUAREZ ZURITA LILIANA		1			1
105	ALBERCA GARCIA REINALDO		1			3
106	CAMPOS CARRANZA JUAN DE DIOS		1			2
107	NEYRA MANCHAY JUAN DE DIOS		1			5
108	RIVERA GARCIA SANTOS MIGUEL		1			2
109	ALBERCA NEYRA ROGELIO		1			4
110	GARCIA NEYRA OLINDA		1			9
111	ALVARADO JARAMILLO JOSE AURELIO		1			2
112	CONCHA CARRANZA ELSA		1			2
113	ALBERCA RIVERA AGUSTINA		1			1
114	ALBERCA GARCIA GRISELDA		1			4
115	CORREA GONZALES LUZ MAFALDA		1			4
116	MARTINEZ CORREA GRACIELA JHOVANI		1			3
117	ALBERCA GARCIA DILCIA		1			4
118	OJEDA NEYRA ESMILDA		1			5
119	GARCIA GARCIA SOBEIDA		1			5
120	CORREA BERMEO INES		1			1
121	CORREA GONZALES JOSEFA		1			2

PADRON GENERAL DE BENEFICIARIOS - CASERIO - SAN ANTONIO

POBLACION BENEFICIARIA _CASERIO SAN ANTONIO						
TOTAL POBLACION DEL CASERIO SAN ANTONIO			234			700
COD. DE PREDIO	NOMBRES Y APELLIDOS	TIPO DE CC.DD	CANTIDAD DE VIVENDAS	II.EE	II.SS	N° DE HAB.
122	GARCIA CORREA MARGARITA		1			2
123	ALBERCA CRUZ SEGUNDO		1			4
124	GARCIA ALVARADO VICTOR GABRIEL		1			5
125	CASTILLO ALBERCA MARIA LIDIA		1			1
126	HUAMAN GARCIA HERMITANIO		1			5
127	NEYRA ALVARADO JOSE		1			2
128	CORREA ALBERCA SARY		1			5
129	ALBERCA NEYRA AMERICA (CAPILLA)		1			
130	GARCIA SURITA TEODULA		1			2
131	VELASCO UBILLUS ANGEL ROSENDO		1			2
132	MELENDRES BERMEO SANTOS TIMOTEO		1			2
133	CORREA GARCIA EFIGENIA		1			2
134	CHUMACERO ALBERCA BERNARDO		1			1
135	ALVARADO MELENDRES ANNER		1			2
136	NEYRA JARAMILLO OLGUER		1			2
137	GARCIA NAIRA ANGELA		1			2
138	ALBERCA RIVERA OVIDIA		1			2
139	GARCIA GARCIA RUBINELIA		1			2
140	ALBERCA GARCIA NASARIA		1			2
141	GUERREO CORREA INES HERAICA		1			7
142	RIVERA CONCHA DEYBER MIGUEL		1			3
143	CONCHA NEYRA ENEDINA		1			5
144	RIVERA CORREA ETI YOSELI		1			1

PADRON GENERAL DE BENEFICIARIOS - CASERIO - SAN ANTONIO

POBLACION BENEFICIARIA _CASERIO SAN ANTONIO						
TOTAL POBLACION DEL CASERIO SAN ANTONIO			234			700
COD. DE PREDIO	NOMBRES Y APELLIDOS	TIPO DE CC.DD	CANTIDAD DE VIVENDAS	II.EE	II.SS	N° DE HAB.
145	CORREA UBILLUS DOILER		1			1
146	CORREA UBILLUS EFREN		1			2
147	CORREA RIVERA LIMANOR		1			1
148	NEYRA ALBERCA NILBER		1			3
149	MARCHENA CRUZ CARMEN		1			2
150	CORREA RIVERA URISTELA		1			4
151	CHASQUERO CRUZ NELIDA		1			5
152	RIVERA GARCIA GENARA		1			1
153	GARCIA CAMPOS LUZ ERAIDA		1			1
154	CHASQUERO GONZALES MARIA		1			1
155	MELENDRES BERMEO FELIPE		1			5
156	NEIRA JARAMILLO OLGUER		1			2
157	GUERRERO UBILLUS FRANCISCO		1			2
158	LABERCA NEYRA JOVA		1			1
159	GARCIA GARCIA PRESENTA		1			4
160	GARCIA GARCIA EVITELIA		1			2
161	MARTINEZ ALBERCA FRANKLIN		1			2
162	CORREA CASTILLO SEGUNDO		1			2
163	GARCIA CAMIZAN TRINIDAD		1			1
164	GUERRERO CUELLO CLEOTILDE		1			2
165	CORREA UBILLUS DEMELI		1			1
166	I.E. INICIAL N° 465			1		
167	RIVERA PEÑA ROMAIN		1			2
168	JAIME SURITA LUIS		1			2
169	BERMEO NEYRA FIDELINA		1			3
170	UBILLUS CABRERA SABINA		1			1
171	CASTILLO CRUZ TELESFORO		1			3
172	CORREA CAMPOS HENRRI		1			1
173	BERMEO UBILLUS AGUSTIN A		1			1
174	BERMEO UBILLUS PEDRO		1			2

PADRON GENERAL DE BENEFICIARIOS - CASERIO - SAN ANTONIO

POBLACION BENEFICIARIA _CASERIO SAN ANTONIO						
TOTAL POBLACION DEL CASERIO SAN ANTONIO			234			700
COD. DE PREDIO	NOMBRES Y APELLIDOS	TIPO DE CC.DD	CANTIDAD DE VIVENDAS	II.EE	II.SS	N° DE HAB.
175	MELENDRES GARCIA MARIA R.		1			2
176	CHINCHAI CONCHA SEGUNDO		1			2
177	CORREA MARTINES LUIS G.		1			3
178	GUERRERO TOCTO NATIVIDAD		1			6
179	ALVARADO MELENDRES ELAIN		1			5
180	YANAYACO CORREA MARTIN		1			6
181	MARCHENA CORREA FELISITA		1			5
182	NEYRA MARTINES ORLANDO		1			2
183	OFICINA JASS		1			
184	MARTINES BERMEO TEODOMIRO		1			6
185	MARTINES NEYRA VICTORINO		1			2
186	MARCHENA CONCHA HORACIO		1			5
187	GIL ALBERCA OMAR LEONEL		1			4
188	GIL ZURITA NOE		1			2
189	RIVERA GARCIA LICER		1			3
190	GIL MELENDRES SEGUNDO ISRAEL		1			3
191	GIL HERRERA JOSE A.		1			7
192	VELASCO GARCIA TOMAS		1			7
193	VELASCO GARCIA LEO		1			1
194	UBILLUS CUELLO NICOLAS		1			4
195	VELASCO GARCIA PEDRO		1			2
196	MARTINES ZURITA FELIMON		1			2
197	GARCIA GARCIA PABLO		1			2
198	GARCIA NEYRA MARIA		1			4
199	GARCIA GARCIA MARITA		1			4
200	GARCIA CORREA DONATILA		1			2
201	HUAMAN CARRANZA PEDRO		1			1
202	ALBERCA ADRIANZEN MIGUEL JUSTINO		1			1
203	RIVERA GARCIA EDUARDO		1			6
204	MARTINES NEYRA OTILLO		1			2

PADRON GENERAL DE BENEFICIARIOS - CASERIO - SAN ANTONIO

POBLACION BENEFICIARIA _CASERIO SAN ANTONIO						
TOTAL POBLACION DEL CASERIO SAN ANTONIO			234			700
COD. DE PREDIO	NOMBRES Y APELLIDOS	TIPO DE CC.DD	CANTIDAD DE VIVENDAS	II.EE	II.SS	N° DE HAB.
205	MARTINES BERMEO ELSA		1			1
206	ROMERO CUELLO COLIXTO		1			4
207	ALBERCA RIBERA OVIDIA		1			3
208	ALBERCA RIVERA REYES MARIA		1			4
209	GARCIA GUEVARA MARIA M.		1			6
210	MARTINES BERMEO JOSE		1			6
211	CASTILLO MAJUAN JESUS		1			3
212	CASTILLO ALBERCA JESUS		1			4
213	SURILA ALVARADO CRISANTO		1			2
214	HUAMAN NEYRA MARICELA		1			5
215	NEYRA PEÑA ROGELIA		1			1
216	GARCIA CARRION GURBI		1			3
217	ALBERCA CRUZ EMMA		1			5
218	PEÑA GARCIAESTERLI		1			1
219	PEÑA GARCIA GRACIELA		1			1
220	PEÑA ALBERCA EULOGIO		1			2
221	UBILLUS RIBERA MARILU		1			3
222	CASTILLO MAJUAN ROSAALBINA		1			2
223	ALBERCA ADRIANZEN FELIX M.		1			5
224	UBILLUS CUTIN HIPOLITO		1			4
225	ALBERCA ADRIANZEN MARIA OLINDA		1			2
226	RIBERA GARCIA JOSE		1			2
227	BERMEO CRUZ FEDELINA		1			2
228	RIVERA MARCHENA GLADIS		1			3
229	CASTILLO MAJUAN PASTORA		1			2
230	ZURITA GUERRERO MARIA J.		1			3
231	JARAMILLO ALBERCA EDILBER		1			2
232	CRUZ GUERRERO CRESENCIO		1			3
233	HUAMAN NEYRA OLINDA		1			2
234	CORREA GARCIA ELIO		1			4

ANEXO N°03 ESTUDIO TOPOGRAFICO

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

"DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Realizar el levantamiento topográfico con el objetivo de definir la planimetría del caserío SAN ANTONIO, el trazo de las obras lineales y la ubicación de las obras no lineales en el área de intervención del proyecto.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el reconocimiento de campo y levantamiento topográfico del área de estudio.
- Procesamiento de la información.
- Elaboración de planos topográficos.

1.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

1.3.1 UBICACIÓN POLÍTICA

El área de estudio del proyecto, se encuentra ubicado en:

Región	:	Piura
Departamento:		Piura
Provincia	:	Huancabamba
Distrito	:	Carmen de la frontera
Localidad	:	San Antonio
Zona	:	Rural
Región Natural	:	Sierra

Grafico N° 01: UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Figura N° 01: Mapa del Perú



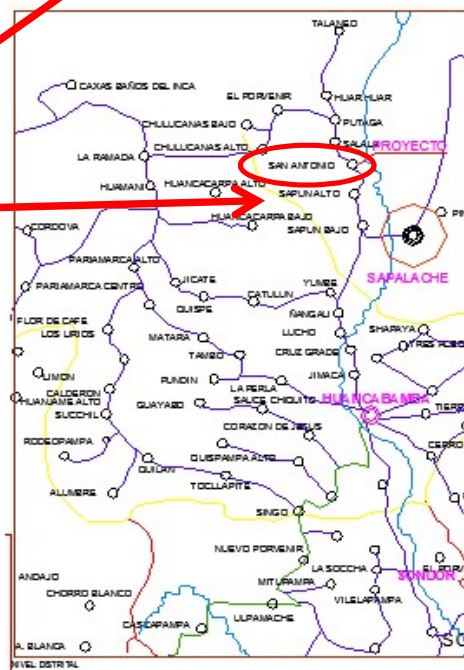
Figura N° 02: Mapa del Departamento de Piura



Figura N° 03: Mapa de la Provincia de Huancabamba



Figura N° 03: Caserío San Antonio



Elaboración: Propia

1.3.2 ACCESIBILIDAD Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

Las vías de acceso a la zona del proyecto son los siguientes:

Cuadro N° 01: **VÍAS DE ACCESO PRINCIPAL**

VIAS DE ACCESO			
Ruta	Vía	Tiempo (Hrs)	Distancia (Kms)
Piura – Km. 65	Carretera antigua Panamericana asfaltada en buenas condiciones	1.0	65.00
Km. 65 – Canchaque	Carretera asfaltada en regulares condiciones	2.0	80.00
Canchaque – Huancabamba	Carretera asfaltada en malas condiciones	3.0	65.00
Huancabamba – San Antonio	Trocha carrozable en regulares condiciones	1.0	18.00

Elaboración: Propia

1.3.3 ALTITUD

La altitud promedio de la localidad del Caserío San Antonio es de 2,800 m.s.n.m. La topografía del área de estudio es variable ondulada.

1.3.4 CLIMA

El Distrito de El Carmen de la Frontera tiene un clima variado según su altura: frío en las partes altas o andinas, cuya temperatura oscila entre los 18 y 8 grados centígrados, templado en la zona intermedia a baja con una temperatura que oscila entre los 13 y 22 grados centígrados.

Durante los meses de octubre y noviembre caen las lluvias provenientes del Atlántico Norte con muy corta duración. La estación lluviosa se presenta de Enero a Abril con precipitaciones pluviales. Son comunes en esta temporada los truenos y relámpagos y ocasionalmente los rayos y granizadas. Las lloviznas y páramos. A veces las lluvias se presentan demasiado copiosas malogrando los cultivos. Fuertes vientos se presentan durante los meses de julio y agosto dañando las viviendas y los cultivos. La desigualdad de las estaciones solamente marca dos temporadas: la lluviosa, o invierno de enero a abril y la sequía o verano, de mayo a diciembre en años regulares.

1.3.5 SERVICIOS BÁSICOS

Actualmente el Caserío de San Antonio cuenta con un sistema de agua potable muy precario que abastece a menos del 30% de la población además que ya cumplió su vida útil pues tiene más de 20 años y la mayoría de su infraestructura se encuentra deteriorada, teniendo que sus habitantes extraer agua de pilotes (por horas), acequias y quebradas poniendo en riesgo su salud.

Existe servicios de energía eléctrica en la zona, sin embargo no cobertura a toda la población. El sector de las peñas algunas viviendas no cuentan con energía eléctrica; generalmente existe energía donde se observa mayor agrupamiento de viviendas cercanas, se ha determinado una cobertura de este servicio en San Antonio de un 70% de la población.

1.3.6 ESTRUCTURAS EXISTENTES

Actualmente el caserío de San Antonio tiene una infraestructura en agua potable y letrinas muy deteriorada que ya ha cumplido con su vida útil.

Los reservorios, captaciones líneas de conducción entre otras se encuentran deterioradas también las letrinas existentes son de hoyo seco que en muchos casos ya se encuentran colapsadas teniendo que los moradores hacer sus necesidades fisiológicas en el campo.

1.3.7 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

El Área en estudio comprende:

- Toda la zona dispersa y concentrada de viviendas del Caserío San Antonio.
- El sistema de agua potable y saneamiento proyectado.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

El estudio ha sido realizado en 3 etapas, actividades preliminares, etapa de campo y gabinete, el desarrollo de las actividades se describe a continuación.

2.1 ACTIVIDADES PRELIMINARES

Es la actividad más importante en el proceso de estudio topográfico, por cuanto, generalmente se efectúan coordinaciones entre los representantes de la localidad y los profesionales encargados de realizar el estudio; entre las actividades preliminares más resaltantes tenemos:

- Reuniones de coordinación con las autoridades locales, con la finalidad de establecer los cronogramas de trabajo de campo, asesoramiento en cuanto a la problemática existente, recopilación de información existente.
- Reuniones con los pobladores de la localidad, para el apoyo en la identificación de las viviendas, estructuras existentes, fuentes de agua, libre disponibilidad de los terrenos, entre otros, en esta etapa se elabora el croquis de la localidad.

2.2 TRABAJO DE CAMPO

En esta etapa el profesional responsable del Estudio evaluó el terreno y el área de trabajo, con la finalidad de definir el trazo de las obras lineales y la ubicación de las obras no lineales, en esta etapa se investiga, razona y se deduce el método más apropiado para llevar óptimamente el trabajo de campo.

Ha consistido en el levantamiento topográfico a detalle de la zona de influencia dentro del caserío de San Antonio, para la realización de estos trabajos se contó con el apoyo de los dirigentes del pueblo para explicar y ubicar dentro del lugar el área a levantar topográficamente, es así cuando ya se había ubicado dentro del área, se procedió a ubicar las captaciones que se encuentra en los sectores de Las Peñas, Los Chascos y La Banda, para llegar a dichas fuentes de agua se tuvo que caminar un promedio de 1 hora partiendo de la trocha carrozable que cruza dicho caserío, se tuvo que contratar personal de la zona para trasportar los equipos respectivos, estando ya en el lugar de cada captación se procedió a hacer el levantamiento topográfico por radiación, aunque se presentaron algunos inconvenientes con el tiempo debido a que durante la ejecución del trabajo se suscitaron lluvias y fuertes vientos aun así se buscó un lugar donde colocar el primer Hito y también instalar el equipo (estación total) y poder levantar por radiación, nos ubicamos en la Estación 01 y se procedió a levantar el manantial en sector las peñas, luego se vino trabajando pendiente abajo levantando los lotes de viviendas en este sector.

Al siguiente día se procedió a levantar la zona denominada Los Chascos que es la parte central de dicho caserío, igualmente se partió del manantial que lleva el mismo nombre pendiente abajo levantando los lotes existentes, colegio, posta médica e infraestructura de referencia como la trocha carrozable que cruza por dicho caserío.

El tercer día se procedió con el levantamiento topográfico del sector llamado La Banda, iniciándose los trabajos en el manantial que lleva el mismo nombre, se continuó pendiente abajo hasta levantar los lotes de este sector además de la infraestructura existente.

Los trabajos se realizaron varios puntos de cambio para poder llevar a cabo la culminación de dicho trabajo.

Todo esto se realizó con la ayuda del equipo necesario de topografía (Estación Total ,GPS) y con el apoyo humano de la gente que sirvió como prismeros para la realización de los trabajos.

2.2.1 MONUMENTACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL

Como punto de inicio, partimos de dos puntos georeferenciados existentes que han sido construidos para la construcción de la carretera Huancabamba – Ayabaca, estos se ubican al costado de dicha carretera, luego de evaluar el área de estudio, se procedió a la monumentación de BMs, que consistió en determinar puntos de rocas estables o hitos de concreto ubicados en lugares que no intervengan en la obra y que permitan un posterior control durante su ejecución.

Cuadro N° 01 BMs DE INICIO GEOREFERENCIADOS

DATOS DE BMS GEOREFERENCIADOS				
PTO	N° DE RES.	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEV. (Z)
1	BMG - 1	670935.306	9433555.52	2929.558
2	BMG - 2	670995.596	9433618.81	2869.527

Cuadro N° 02 BMs DE APOYO INTERIORES

DATOS DE BMS DE APOYOS INTERIORES				
PTO	N° DE RES.	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEV. (Z)
1	BM - 1	671701.237	9431990.067	2568.451
2	BM - 2	671478.021	9432055.310	2645.126
3	BM - 3	671278.152	9432146.218	2696.015
4	BM - 4	670663.176	9432606.216	2837.548
5	BM - 5	670526.401	9432606.519	2998.726
6	BM - 6	670971.110	9432556.731	2818.675
7	BM - 7	671410.086	9432539.910	2706.277
8	BM - 8	670957.671	9432366.091	2768.437
9	BM - 9	671182.331	9433451.296	2849.382
10	BM - 10	671145.816	9433283.447	2837.772
11	BM - 11	670934.668	9432776.737	2857.893
12	BM - 12	671122.195	9432624.034	2794.328
13	BM - 13	671241.662	9432786.319	2798.561
14	BM - 14	671099.148	9432542.486	2793.329
15	BM - 15	670581.718	9432972.845	3008.479
16	BM - 16	670626.207	9432983.164	2998.762
17	BM - 17	671899.395	9431979.215	2495.578

Elaboración: Propia

2.2.2 ESTABLECIMIENTO DE LA POLIGONAL TOPOGRÁFICA

La poligonal de apoyo se estableció teniendo como línea base los puntos existentes dentro del terreno, a fin de mantener el sistema de coordenadas ya establecido.

La medición de la poligonal se realizó tomando 4 lecturas angulares horizontales directas e invertidas en cada uno de los vértices establecidos hasta cerrar en el primer vértice de la base, así como las respectivas distancias horizontales; obteniendo con estos datos de campo, al realizar los cálculos de compensación y ajuste.

Cuadro N° 03 POLIGONAL

V	COORDENADAS	
	Este	Norte
1	670530.011	9432611.028
2	670578.883	9432973.052
3	671158.127	9433487.834
4	671322.253	9433439.367
5	672176.562	9432526.706
6	672336.024	9432057.057
7	671902.155	9431871.233
8	671482.014	9431863.112

2.2.3 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE OBRAS LINEALES

Se entiende por obras lineales las líneas de conducción, líneas de aducción y redes de distribución (incluye conexiones domiciliarias). Los levantamientos topográficos han sido ejecutados según las siguientes orientaciones:

- Para el trazo del eje corresponde a la colocación de estacas con clavos y pintando la nomenclatura correspondiente, en las estaciones determinadas para el levantamiento topográfico.
- Se procedió al Levantamiento topográfico con Estacion total NIKON NIVO 5C, teniendo como base una poligonal básica cerrada.
- Se implantaron BMs en los vértices de la poligonal y otros puntos adecuados fuera de áreas de excavación.
- La lectura de puntos se realizó en un ancho de 30 m, en cantidad suficiente para caracterizar el relieve del terreno y permitir la presentación con curvas de nivel.
- Se levantó todos los detalles plani altimétricos compatibles con la escala de presentación de los servicios: viviendas, carreteras, accesos viales, entre otros, etc.

2.2.4 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE OBRAS NO LINEALES

Se entiende por obras no lineales los lugares donde se proyectará la captación de agua, reservorio, planta de tratamiento de agua potable, cámaras, cajas, entre otros. En estos casos, el levantamiento topográfico ha sido ejecutado por cada obra, según las siguientes orientaciones:

- Se procedió al Levantamiento topográfico con Estacion total NIKON NIVO 5C, con plantilla cada 10 m.
- Se implantaron BMs en puntos adecuados fuera de áreas de excavación, conectados mediante una línea o eje.

- Se levantó todos los detalles planimétricos y altimétricos compatibles con la escala de presentación de los servicios: viviendas, carreteras, accesos viales, etc.

2.2.5 LEVANTAMIENTO PLANI ALTIMÉTRICO DE LINEAS DE TUBERIA

Estos levantamientos son utilizados básicamente para el diseño de redes de agua potable y saneamiento, el levantamiento topográfico ha sido ejecutado según las siguientes orientaciones:

- Se realizó el levantamiento de las casas mediante el método de radiación, estacionando el equipo en los puntos de control mencionados. Además del relleno topográfico, se tomó datos de las breaklines del terreno y detalles más resaltantes.
- Se levantó todos los detalles plani altimétricos compatibles con la escala de presentación de los servicios: viviendas, carreteras, accesos viales, etc.

2.3 TRABAJO DE GABINETE

Después de efectuar los trabajos preliminares y de campo se inicia la labor de gabinete, en el cual se efectúan las actividades más importantes como son:

- Procesamiento e interpretación de la información recopilada en campo.
- Elaboración de planos topográficos geo referenciados, empleando el programa AUTOCAD Land 2009, conteniendo las curvas de nivel a intervalos 1.00 m y a una escala 1/1000, donde se han identificado los BMs, viviendas, caminos, canales, todo tipo de infraestructura sanitaria existente y demás solicitados en los términos de referencia.

2.4 RECURSOS UTILIZADOS

2.4.1 PERSONAL

El Personal Empleado

- 01 Topógrafos
- 02 Ayudante
- 01 Dibujante CAD.
- 02 peones para el desbroce.

2.4.2 EQUIPOS TOPOGRÁFICOS

El equipo de topografía utilizado es el siguiente:

- ESTACION TOTAL LEICA TS 06: cuenta con las siguientes especificaciones Técnicas; Precisión Angular de 3", Memoria Interna de 10000 Puntos .alcance con Prisma 7000 m, , Resolución Angular de Pantalla: Configurable 1" a 5" Accesorios que incluye: 02 Baterías / Marca LEICA , 01 Cargador de Batería / Marca LEICA ,01 Cable de Transferencia de Datos, 01 Base Nivelante, Incluye Kit de Accesorios para Estación Total :Prisma y Portaprisma.
- 02 Trípode Madera .
- 04 Prisma
- 02 Bastones telescópicos metálicos de 2.15 m.
- 02 Baterías.
- 02 Cargador
- 01 Cable de transmisión de datos.
- 01 GPS map 76CSx
- 04 Radios comunicadores.

2.4.3 HERRAMIENTAS Y MATERIALES

Las Herramientas y Materiales

- Estacas
- Pintura
- Machetes

2.4.4 SOFTWARE

- AUTOCAD CIVIL 3D 2015 para Topografía y Diseño de Carreteras
- Autocad 2018, para dibujo de Planos
- MS Office 2016, para Procesamiento de Textos y Hojas de Calculo

2.4.5 HARDWARE

- 1.4 HARDWARE- SOFTWARE: Equipos de Cómputo y Laptops para trabajar en el campo y gabinete.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 CONCLUSIONES

- ✚ Para los trabajos en el campo y gabinete se ha utilizado equipos y Software, especializados tales como, Autocad Civil 3D versión 2015, Autocad versión 2018, entre otros.
- ✚ Se recomienda por lo visto en campo tener en consideración para la línea de Conducción existe tramos de bosque.
- ✚ En la zona se apreció pendientes fuertes que llegan a superar el 50 % de tener en consideración para el diseño hidráulico.
- ✚ Se recomienda tener en consideración de los tiempos climatológicos para la ejecución de los trabajos.

3.2 RECOMENDACIONES

- ✚ Se recomienda la utilización del presente informe, única y exclusivamente para el proyecto de agua y saneamiento en la localidad de San Antonio.

4. ANEXOS

Testimonio Fotográfico

Plano de levantamiento topográfico

TESTIMONIO FOTOGRÁFICO

Foto1



- Se Aprecia La Captacion Sector Talara – Las Peñas



- Se aprecia la CRP-5 en el Sector Talara – Las Peñas, en mal estado sus accesorios estan malogrados, Tapa Metalica oxidada, concreto con mas de 20 años de funcionamiento



- Se aprecia a la moradora señalándonos los problemas de la CRP – 2, Fisuras en la parte superior, accesorios en mal estado.



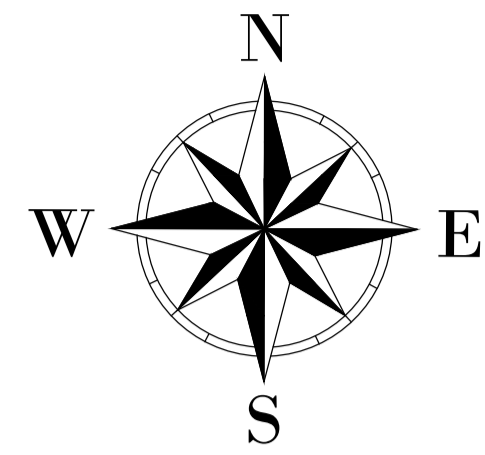
- Se aprecia el morador señalándonos los problemas de la CRP – 3, Fisuras en la parte superior, accesorios en mal estado, tapas metálicas oxidadas.



- Se aprecia al topógrafo levantando la estructura de la captación del Sector la Banda Los Patos, la cual se encuentra en pésimas condiciones tapa metálica oxidadas, las paredes de concreto presentan fisuras.



- Se aprecia al topógrafo levantando la línea de aducción en la carretera del sector la Banda los Patos.



BM-GEO2

BM-GEO1

SECTOR TALARA - LAS PEÑAS

SECTOR LOS CHASCÓS

SECTOR LA BANDA - LOS PATOS

LEYENDA	
DESCRIPCION	SIMBOLO
LINEA CONDUCCION	---
LINEA DISTRIBUCION	---
CAPTACIONES EXIST.	
RESERVORIO EXIST.	
N° VIVIENDAS EXIST.	
ESTACIONES T. EXIST.	
CURVAS MAYORES	
CURVAS MENORES	
CAJAS CRP7 EXIST.	
PUENTE CONCRETO	
PUENTE METALICO	
CARRETERA	

PLANO TOPOGRAFICO 13000

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO



Proyecto: "DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO SAN ANTONIO-DISTRITO DE EL CARMEN DE LA FRONTERA-PROVINCIA DE HUANCABAMBA-PIURA"

Especialidad: **TOPOGRAFICO**

IBR: **TOPOGRAFIA**

Localidad: **JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE**

Provincia: **SAN ANTONIO** Distrito: **CARMEN DE LA FRONTERA**

Fecha: **HUANCABAMBA** Region: **PIURA**

Escala: **13000** CADTOP: **PT-01**

PT-01

ANEXO N°03a - ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



PROYECTO:

**DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL
SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE
DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO
- DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE
HUANCABAMBA – PIURA**

SOLICITANTE:

JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE

UBICACIÓN:

**CASERIO DE SAN ANTONIO - CARMEN DE LA FRONTERA -
HUANCABAMBA – PIURA**

**PIURA, FEBRERO DEL 2021.
PERÚ**



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA EL PROYECTO:
DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE
AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL
CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA -
PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA.**

CONTENIDO

1.0. ASPECTOS GENERALES.

- 1.1. Ubicación y Acceso al área de estudio.
- 1.2. Condiciones climáticas.

2.0. GEOLOGIA Y GEOTECNIA.

- 2.1. Estructuras Principales.
- 2.2. Sismicidad.
- 2.3. Geodinámica Externa.

3.0. ACTIVIDADES REALIZADAS.

- 3.1. Excavación de Calicatas.
- 3.2. Descripción de Calicatas.
- 3.3. Muestreo de Suelos Alterados e Inalterados.
- 3.4. Ensayos de Laboratorio.
 - 3.4.1. Contenido de Humedad natural. (ASTM D-2216)
 - 3.4.2. Peso específico.
 - 3.4.3. Análisis Granulométrico por Tamizado. (ASTM D-422)
 - 3.4.4. Límites de Atterberg. (ASTM D-424)


Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

3.4.5.Densidad Maxima. (ASTM T-180D)

3.4.6.Hinchamiento Libre de Suelos.

3.4.7.Limites de Contracción.

4.0. Agresión del suelo al concreto.

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES.

Dr. Hipolito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO

CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

1.0. ASPECTOS GENERALES

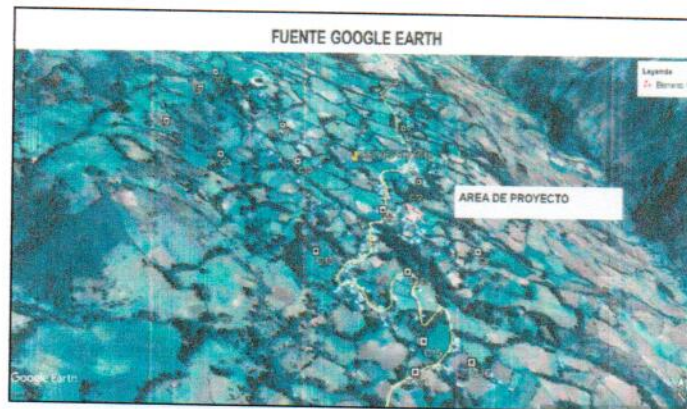
El presente estudio de Mecánica de Suelos, se ha realizado para el Proyecto: **Diseño para la Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua Potable e Instalación de Disposición de Excretas en el Caserío de San Antonio - Distrito de Carmen de la Frontera - Provincia de Huancabamba - Piura**, perteneciente al Departamento de Piura y ha sido ejecutado a solicitud de **Jerry Melanio Adrianzen Yarleque**.

El objetivo principal es determinar las propiedades físicas-mecánicas, la capacidad portante y admisible del terreno y la presencia del nivel freático, de los suelos del Proyecto en estudio.

1.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO Y SITUACIÓN ACTUAL

La zona de estudio se ubica en el caserío San Antonio, Distrito de Carmen de la Frontera, Provincia de Huancabamba y Departamento de Piura.

El acceso a la zona de estudio se realiza desde la ciudad de Piura, se toma la carretera asfaltada Piura – Carretera a Huancabamba, luego seguir por una trocha carrozable hasta el Distrito de Carmen de la Frontera y a través de las diferentes arterias llegar al caserío San Antonio, materia del presente estudio.



Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

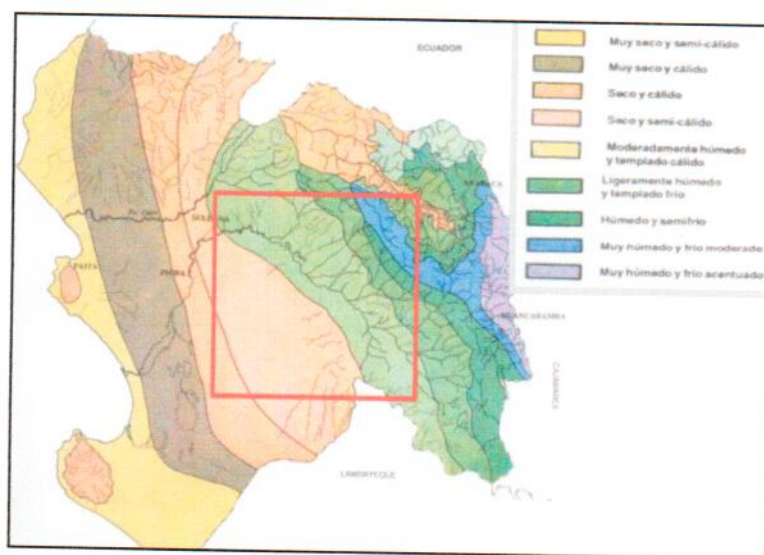
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

1.2. CONDICIONES CLIMÁTICAS

El clima es variado en el caserío San Antonio es templado, árido y con amplitud térmica moderada. La media anual de temperatura máxima y mínima (periodo 1961-1980) es 24.5°C y 12.8°C, respectivamente. La precipitación media acumulada anual para el periodo 1961-1980 es 476.1 mm.

Las condiciones climáticas de la zona varían cada cierto ciclo, especialmente cuando se produce el "Fenómeno del Niño", en cuyo periodo las lluvias son intensas de hasta 600-800 mm acumulados.

Sin embargo con las actuales condiciones del cambio climático, existe variación en las temperaturas la cual está afectando al ciclo vegetativo de los cultivos y por consiguiente a la producción agrícola.



Fuente:
Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

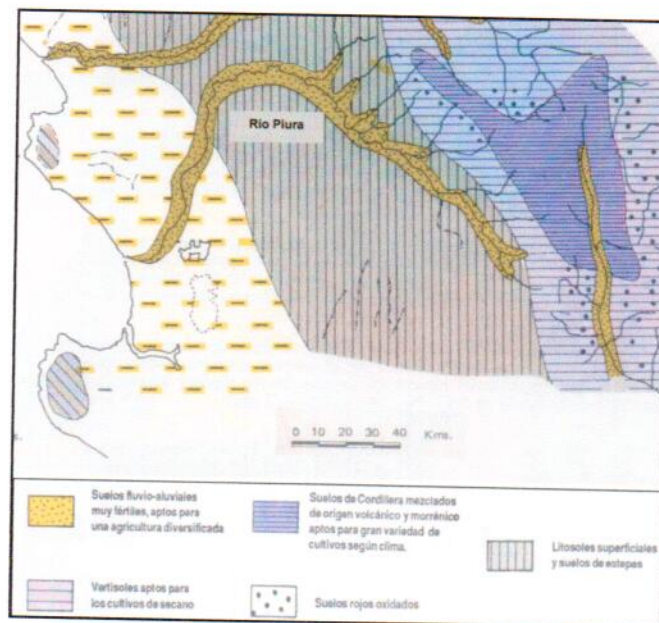
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

1.2.1.- Suelos y vegetación

De manera general, se diferencian cuatro tipos de suelos distintos: Suelos fluvio-aluviales muy fértiles, aptos para una agricultura diversificada; litosoles superficiales y suelos de estepa; vertisoles aptos para los cultivos de secano y en algunas zonas se hallan también suelos rojos oxidados.

La extensión del área costeña, la altitud de los relieves y la orientación y forma del valle e interfluvios explican los matices termo-pluviométricos y consecuentemente la diversidad de las asociaciones vegetales.

En la zona de estudio se puede hallar por lo menos cinco tipos distintos de estas asociaciones vegetales: Bosque seco degradado, bosque seco denso, bosque subhúmedo andino, agricultura de riego y agricultura de secano-bosques; distribuidos según se aprecia en la siguiente imagen:



Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

2.0.- GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA Y GEOTECNIA DEL AREA DE ESTUDIO.

Geológicamente el área de estudio se encuentra en una zona cubierta con material tipo MH, SC, SM, ML.

El relieve de la zona es de una topografía moderada y será necesario mejorar las condiciones del suelo para la ejecución de la futura obra.

Los rasgos morfológicos que presenta el área estudiada son el resultado de una larga evolución producida principalmente por el tectonismo, el plutonismo y la erosión, factores que modelaron dicha región hasta alcanzar el actual paisaje morfo-estructural:

Valles Principales

Los valles fluviales del área corresponden al tipo consecuente, por cuanto su desarrollo ha estado favorecido por el levantamiento progresivo de los Andes, que permitió la formación de un relieve longitudinal.

Los principales valles de la vertiente pacifica son:

- El valle del chira
- El valle del Alto Piura
- Los cortos valles del Cascajal y Olmos, cuyos cursos, de rumbo N 45° E, han sido modificados por el movimiento de las masas eólicas.

El principal valle fluvial de la vertiente oriental es el de Huancabamba, con rumbo N-S en su curso superior donde tiene un tramo de torrente; su curso interior tiene un tramo de valle y toma un rumbo N 60°O.

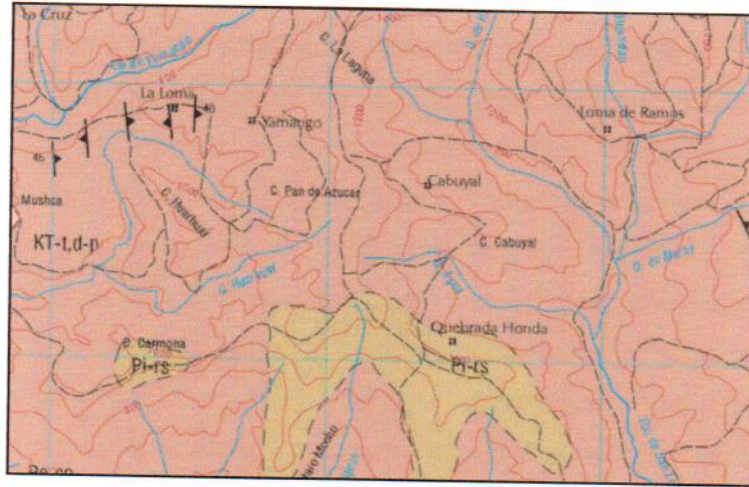

Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

MAPA GEOLÓGICO



Depresión Para-Andina:

Con este nombre se reconoce a la llanura baja del desierto costero, comprendido entre la Cordillera de la Costa y la parte baja de la Cordillera occidental.

Dicho relieve se desarrolló primero por el relleno sedimentario de las Cuencas lancones y sechura, en el Mesozoico y Cenozoico respectivamente y posteriormente por la formación de llanuras de inundación en el Pleistoceno.

Colinas Sub-andinas:

Estas formas corresponden a superficies de poca altitud de relieves suaves y ondulados que caracterizan a las partes bajas de la vertiente oriental de los Andes, las mismas que se prolongan hasta alcanzar el pie del monto amazónico.

Firma
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

Superficie Puna:

Restos de una antigua superficie de peneplanización y se encuentran en diferentes sectores de la región estudiada.

Los vestigios de la "Superficie Puna" mejor preservados son mesetas sub-horizontales y de vertientes abruptas. Una de ellas se encuentra en el cuadrángulo de las Playas, conformando los cerros la mesa (partes altas de la Qda. Jabonillos), con cotas de 450 msnm en promedio.

Cordillera de Sallique:

Situada en el sector oriental de Sallique de donde se prolonga, hacia el norte, para conformar el macizo elevado de Tabaconas que alcanza cotas hasta de 3,700 msnm.

Esta Cordillera se fusiona con la Cordillera occidental para conformar una sola unidad orográfica que se prolonga hasta el territorio Ecuatoriano.

Dadas las considerables altitudes alcanzadas, ciertos sectores de la Cordillera de Sallique muestran evidencias de haber sufrido efectos de glaciación, tal como lo indica la presencia de morrenas y lagunas de origen glaciar.

Cordillera Occidental:

La Cordillera occidental de esta región comprende un vasto territorio elevado cuya máxima altitud llega hasta los 3,900 msnm. La parte más alta de dicho macizo comprende una faja angosta de territorio situado en



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

el lado occidental del cañón de Huancabamba; conforma la divisoria Continental en el noroeste del Perú.

MAPA GEOGRAFICO DE LA ZONA EN ESTUDIO



Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

DRENAJE (ríos)

Teniéndose a la zona axial de la Cordillera occidental como la divisoria Continental, el drenaje del noroeste del Perú se divide en dos sistemas. El sistema hidrográfico del Pacífico está constituido por los cursos fluviales que corren aproximadamente en sentido normal a la dirección de la cadena andina.

El principal curso fluvial del sistema de Pacífico con agua permanente es el río Chira, que en gran parte constituye el límite territorial entre el Perú y Ecuador, en especial en sus tramos medio y superior, donde toma sucesivamente los nombres del río Macará, Calvas y Chico, tiene como tributarios principales, en el territorio peruano, a los ríos Quiroz, Chipillico y la quebrada Pilares.

Los ríos Olmos y Cascajal son los menos importantes de la vertiente del Pacífico, por cuanto actualmente no contienen agua y sus cursos interiores han sido obstruidos por la acumulación de mantos de arena.

El otro sistema es el sistema del Marañón que drena hacia la vertiente del Atlántico. Dentro de la región los principales cursos fluviales son: Huancabamba, Chontalí, Tabaconas y Canchis.

El río Huancabamba tiene su nacimiento en la laguna Shimbe y es un curso fluvial interandino que se ha desarrollado entre las cordilleras occidental y de Sallique.


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



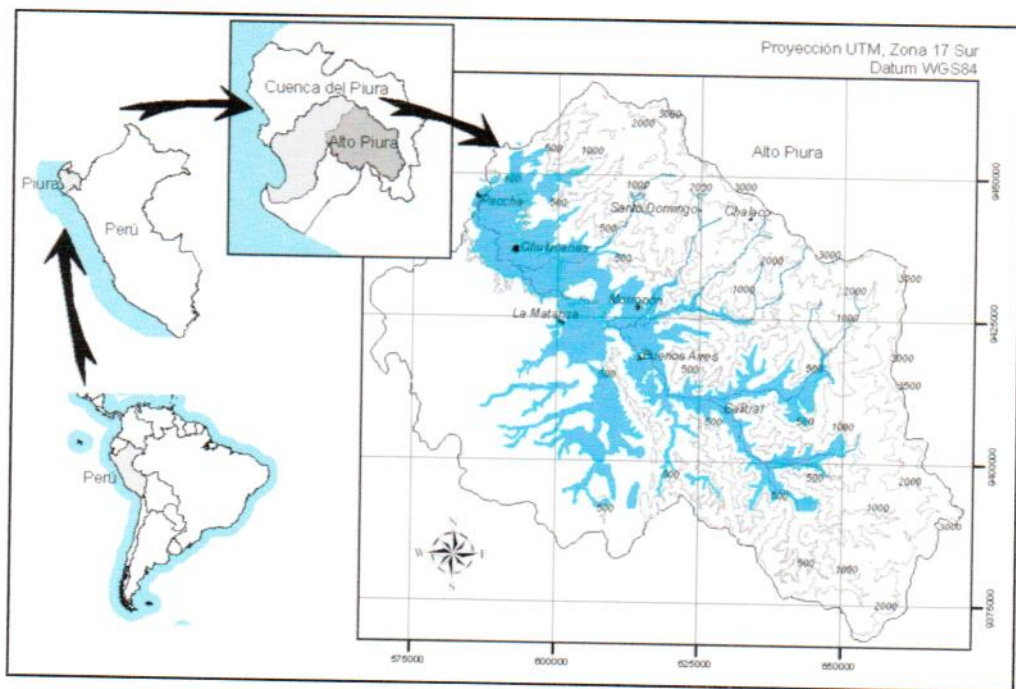
GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

El río Chontalí tiene un recorrido algo paralelo al de Huancabamba y la mayor parte de sus tributarios bajan de la Cordillera de Sallique.

El río Tabaconas cruza casi diagonalmente el cuadrángulo de Huancabamba; tiene sus nacientes en los macizos de Cerro Grande y Cerro Negro (al norte de Tabaconas) y desemboca en el río Chinchipe.

El río Canchis sirve de límite territorial entre el Perú y Ecuador, tiene sus nacientes en la Cordillera occidental con el nombre de río Flanco y desde San Antonio toma el nombre de Canchis hasta desembocar en el río Chinchipe



Fuscillo
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

2.1.- GEOLOGIA Y GEOTECNIA REGIONAL

2.1.1.- Aspectos generales de geología, geotecnia y del relieve del área del Proyecto.

Geológicamente la cuenca del río Piura está conformada por una amplia gama de rocas y suelos, con un rango comprendido entre el Pre-Cámbrico y el Cuaternario.

Se ha empleado como base el mapa geológico, en escala 1:100 000, del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET).

Las unidades estratigráficas más antiguas de la columna geológica constituyen el Zócalo Pre-Cámbrico y el del Paleozoico Inferior que forman un complejo metamórfico ígneo desarrollado en varias fases de metamorfismo regional.

En el sector sur y noreste del área se exponen rocas de la Edad Mesozoica del Triásico al Cretáceo, constituyendo parte de las cuencas Ñaupe y Lancones respectivamente; son de naturaleza sedimentaria, volcánicas y volcánico-sedimentarias depositadas como producto de las trasgresiones progresivas ocurridas en el mesozoico.

En el Cuaternario, mientras la región occidental de la cuenca estuvo sometida a movimientos eustáticos que dieron lugar a la formación de los tablazos marinos; en la región oriental, los cinturones orográficos estaban sometidos a efectos de glaciación, con formación de ciclos glaciales, y en las partes bajas se acumulaban materiales aluvionales o fluviales.


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

Posteriormente, en la llanura costanera se han emplazado mantos de arena eólica durante un tiempo prolongado, persistiendo hasta la actualidad este proceso.

Existen evidencias de que el levantamiento y la erosión de la faja andina se han desarrollado a lo largo de un prolongado periodo que se inició a principios del terciario. Los principales acontecimientos parecen ser los siguientes:

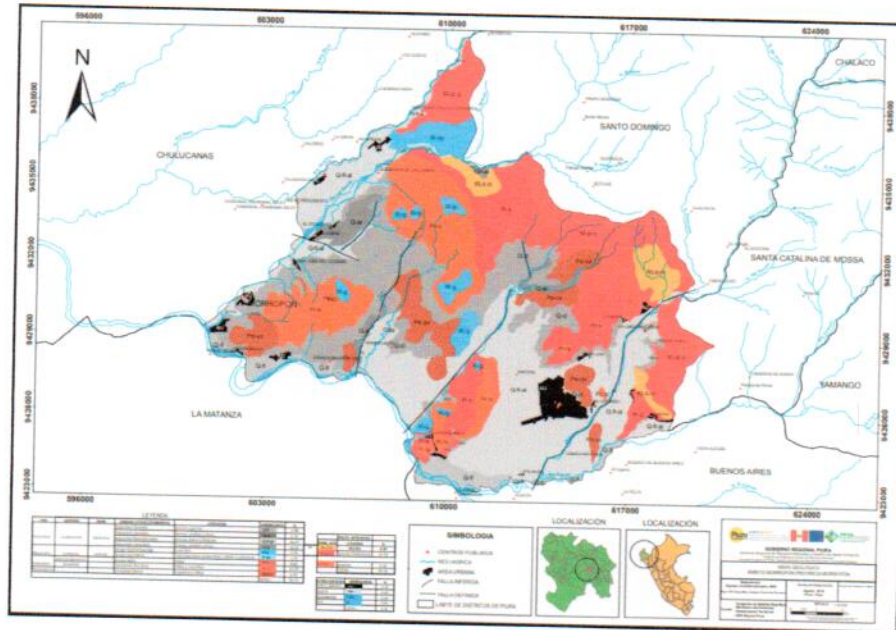
1. Levantamiento del terciario medio y desarrollo de superficies pre-Puna: probablemente estuvo precedido por el desarrollo de varias superficies pre-Puna, destruidas por una erosión subsecuente en el norte del Perú.
2. Desarrollo de la "Superficie Puna": Mucho más baja de las que se encuentran actualmente sus restos y corresponde, al episodio más importante es la erosión del Mioceno-Plioceno.
3. Levantamiento del plioceno y desarrollo de superficies posteriores: Cabe señalarse que la altitud en que se encuentran las superficies de erosión no son guías absolutas para establecer sus edades, puesto que, bloques de la "superficie Puna", han sido levantados a diferentes niveles, siendo los mayores los de la faja axial de los Andes.
4. Glaciación: Los sectores septentrionales de las Cordilleras occidental y de Sallique, muestran signos de glaciación porque tienen las mayores altitudes del área en estudio (por encima de los 3,000 msnm).
5. Acumulación de arenas antiguas: los depósitos eólicos antiguos parecen ser más jóvenes que los conglomerados pleistocénicos. Estos depósitos han sufrido cierto grado de erosión, desde su deposición hasta su condición actual.
6. Etapa Cañón: J. WILSON (inédito) ha puesto especial atención en las diferencias geomorfológicas existentes entre el norte y sur del río



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

Reque. La más espectacular incisión del sistema de Huancabamba puede deberse a su probable reciente captura fluvial por el drenaje del Marañón.



2.2.- GEOMORFOLOGIA REGIONAL.

2.1.2.- Descripción de los depósitos y formaciones geológicas vinculadas con el proyecto.

Pre - Cámbrico: Complejo Olmos (PE)

Aflora en el sector suroriental de la cuenca. Al sur del paralelo 05°, está constituido por una serie de rocas metamórficas depositadas entre el Pre-Cámbrico y el Paleozoico Temprano. Se le encuentra en las partes altas del sector de Morropón, Valle del Alto Piura, Huancabamba y Olmos.

Consiste en una secuencia de esquistos, de naturaleza dominante pelítica, con

Huancabamba

Dr. Hipólito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

un grado de metamorfismo menor que el complejo Marañón.

El grado de alteración de las rocas varía con el clima. En el clima relativamente seco de la vertiente del Pacífico, el intemperismo se limita a una leve coloración gris-marrón; en cambio, a partir de la divisoria continental, donde el clima es más húmedo, la alteración de los minerales máficos imprime a los terrenos un matiz rojizo.

Paleozoico: Grupo Salas y Formación Río Seco

• Grupo Salas (Pi-s)

Aflora en los valles del curso superior del río Piura en el área sur de la cuenca. Litológicamente se encuentra constituida por filitas argiláceas gris marrones a grisvioláceas intercaladas con cineritas verde pálidas o gris-brunáceas. Este tipo de paquetes se intercalan con capas delgadas de cuarcitas de grano fino, blanco-grisáceas afectadas por una marcada esquistosidad de fractura. A lo largo de la franja Huarmaca - Canchaque - Los Ranchos contiene grandes paquetes de rocas lávicas y meta-andesitas que en cierto grado se hallan transformadas en anfibolitas. El grado de metamorfismo que afecta a estas rocas es menor que el de los esquistos del complejo Olmos.

• Formación Río Seco (Pi-rs)

Se encuentra bien expuesta en el caserío de Río Seco (carretera MorropónHuancabamba), desde donde los afloramientos se extienden a los valles del curso superior del río Piura y a sus tributarios, cubriendo gran parte de las áreas de Morropón, Chulucanas y Olmos.

Litológicamente, consiste en bancos de 3 a 4 m de cuarcitas gris oscuro a negras, bastante recrystalizadas, con abundantes segregaciones de cuarzo lechoso relleno de fracturas.

Firma
Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CNP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

Mesozoico

• Grupo Goyllarisquzga (Ki-g)

Se expone en el área suroriental de la cuenca; observándosele en las principales elevaciones orográficas del área por donde discurre la antigua carretera Panamericana, conformando tres filas de cerros; una que viniendo desde los cerros La Calera sigue con los cerros Ñaupe, hasta la altura de Chulucanas y Morropón y las otras dos que siguen por las partes altas de los ríos Querpón y Chignia, uniéndose en una sola a la altura de Mamayaco de donde se prolonga hacia el norte, hasta Shuturume. Otro afloramiento de menores dimensiones se observa entre Chalaco y el cerro Sural.

Litológicamente, en su porción inferior consiste en bancos masivos de cuarcitas porfidoblásticas de grano medio a fino, con algunos microconglomerados lenticulares bastante compactos, cuyas coloraciones varían entre el blanco amarillento hasta los matices rojizos o marrones con brillo resinoso. En el sector de Chignia donde se observa el techo, está compuesto por bancos de cuarcitas grises de 3 a 4 m de grosor conteniendo intercalaciones de lodolitas gris oscuro a negras con restos de flora fósil. Se halla cubierta concordantemente por la formación Chignia.

• Formación Chignia (Km-chi)

Se le ha localizado entre la quebrada El Salado y los alrededores de Mamayaco en el área suroriental de la cuenca conformando el núcleo del siclinorio de Chignia.

Litológicamente, en su parte inferior se encuentra constituida por una alternancia de cineritas blanquecinas, calizas, areniscas amarillentas de grano fino, areniscas limosas color gris verdosas en capas delgadas y cineritas pálidas fisibles. Se intercalan algunos horizontes de ignimbritas y areniscas calcáreas de matriz tobácea.

Fuente

Dr. Hipólito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO

CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

• Grupo San Pedro (Kim-sp)

Aflora en las partes oriental y central de la cuenca en el área de las provincias de Morropón y Ayabaca; infrayaciendo al volcánico Lancones.

Está constituido por una potente secuencia clástica volcánica de cerca de 1200 m. En los niveles inferiores encontramos areniscas tobáceas gris-parduscas transformadas a metasedimentarias y encima areniscas lodolíticas duras color negro, con capitas de carbón e intercalaciones delgadas de chert blanco a gris claro.

• Volcánico Lancones (Km-VI)

Aflora en el área nororiental de la cuenca, como una gran acumulación volcánico sedimentaria conformante del núcleo del Sinclinorio de Lancones, de donde se extiende al área de Morropón y Chulucanas conformando fajas angostas.

Litológicamente presenta dos facies predominantes, una oriental volcánica y otra occidental volcanoclástica.

La facie oriental se reconoce en las partes altas de Frías y Lagunas, se encuentra constituida por brechas piroplásticas andesíticas masivas con litoclastos de dimensiones considerables y una estratificación raramente definida que ha sufrido una marcada alteración en su composición mineralógica, por intemperismo, por lo cual presentan un aspecto tobáceo.



Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

Cenozoico: Terciario y Cuaternario

• **Terciario**

- **Formación Yapatera (Ti-y)** Aflora en la localidad de Yapatera (5 Km. Al noroeste de Chulucanas), y en el sector oriental de la presa de San Lorenzo) y en el sector oriental de la presa de San Lorenzo, en los cerros Huabal, Frayle, Huacas y Totoca. Está compuesta por una secuencia de conglomerados diagenizados intercalados con areniscas tobáceas, en bancos densos, los guijarros son de cuarcitas, por oxidación del terreno y donde afloran los sedimentos, tienen una coloración rojiza a violácea.

Volcánico Llama (Ti-VII) Se le ha encontrado en el área suroriental de la cuenca yaciendo discordantemente sobre unidades más antiguas e infrayaciendo con ligera discordancia angular al volcánico Porculla con un espesor promedio de 200m. Su litología está conformada por bancos masivos de brechas piroclásticas andesíticas gris verdosas, y lavas andesíticas que por alteración hidrotermal han tomado un color violáceo, existiendo algunas ocurrencias de lodolitas tobáceas.

• **Cuaternario**

- **Depósitos Eólicos del Pleistoceno (Qp-al)** Se les encuentra en el sector oriental de la planicie costanera (margen izquierda del río Piura y sector de Ñaupe) conformando gruesos mantos de arena eólica pobremente diagenizada, estabilizados por la vegetación. Morfológicamente constituye colinas disectadas por una red fluvial dendrítica muy característica, que le da un aspecto de tierras malas (sector de Ñaupe).


Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

- **Depósitos Aluviales, fluviales y eólicos recientes: Aluviales (Qr-al):** Se les localiza al pie de las estribaciones de la Cordillera Occidental, en los flancos de los cursos fluviales (río Piura y sus tributarios) y en las llanuras aluviales del área occidental de la cuenca. Están constituidos por materiales conglomerádicos y flangomerados polimícticos poco consolidados con una matriz que va desde arenisca a limo-arcillosa, cuya composición varía de acuerdo al terreno de donde provienen.

Fluviales (Qr-fl): Se hallan acumulados en el fondo de los grandes cursos fluviales, y están constituidos por conglomerados no consolidados, arenas sueltas y materiales limoarcillosos. Tienen su mayor amplitud en las zonas de valle y llanura. Los depósitos más importantes se hallan en el río Piura.

Eólicos (Qr-e): Se hallan cubriendo gran parte del desierto de Sechura y su migración ha sido detenida por las estribaciones de la Cordillera Occidental y del río Piura.



Límites de la cuenca hidrográfica con la zona de interés.

Huamaca
Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

Rocas intrusivas

Se les encuentra formando el Macizo de la Cordillera Occidental que atraviesa la cuenca en su área oriental y corresponde al área septentrional del Batolito de la costa, dentro del segmento Piura.

Las relaciones de intrusión en la región costanera son generalmente observables, pero a partir de la parte media de la vertiente del Pacífico y con dirección hacia el este, el clima húmedo ha causado una profunda alteración en los intrusivos imposibilitando establecer una secuencia de intrusión. Generalmente los plutones básicos (garbos, dioritas) son más antiguos que los plutones ácidos. Estos últimos, en su mayoría intruyen hasta el volcánico Porculla. Dentro de las rocas intrusivas en la cuenca se encuentran la Tonalita Altamiza, la Tonalita-Diorita Pambarumbe, el Granito Paltashaco y granitoides indiferenciados. Cada uno de estos tipos de rocas intrusivas se detallan en los puntos siguientes.

a. Tonalita Altamiza (t-a)

Es de color gris claro de grano medio, caracterizándose por contener grandes placas de biotita negra. Probablemente, se emplazó por una intrusión forzada debido a la foliación que le da un aspecto de gneis en las zonas marginales y de una roca plutónica hacia las partes centrales. Aflora a 8 Km al este de Chalaco, en la localidad de Altamiza.

b. Tonalita-Diorita Pambarumbe (td-p)

Fundamentalmente constituida por una tonalita gris clara de textura granular, que conforma un enorme plutón, caracterizado por sus moteados debido a la concentración de biotita. Aflora en el pueblo de Pambarumbe siguiendo una dirección NW-SE llegando hasta las cercanías de la represa de San Lorenzo.





GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

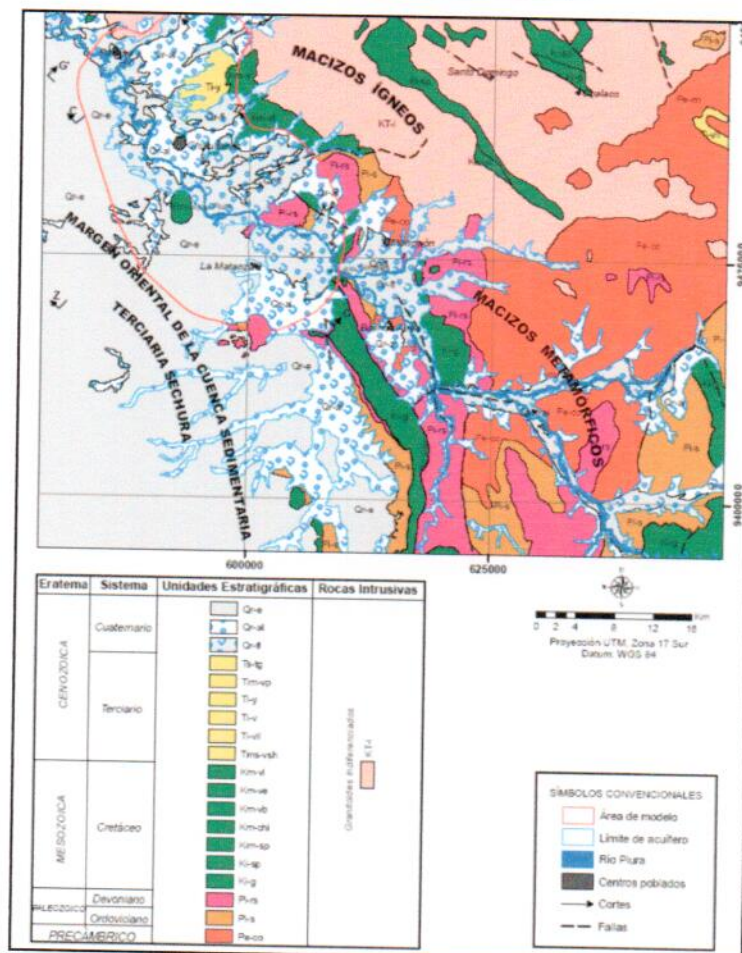
c. Granito Paltashaco (gr-p)

Consistente en un granito algo porfirítico, siendo éste el plutón más importante y el de mayor distribución en la zona estudiada. Aflora en el pueblo de Paltashaco y en los cuadrángulos de Chulucanas, Las Lomas y Ayabaca.

d. Granitoides indiferenciados (kt-i)

Gran parte de los plutones no han sido diferenciados cartográficamente de acuerdo a las variaciones litológicas, debido a la poca accesibilidad de los terrenos en donde se encuentran expuestos.

Unidades Estratigráficas



Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

2.3.- GEODINAMICA EXTERNA REGIONAL.

De los procesos Físico - Geológicos Contemporáneos de Geodinámica externa, la mayor actividad corresponde a los procesos de erosión e inundación de las zonas depresivas durante los periodos extraordinarios de lluvias, relacionadas con el fenómeno "El Niño", así como la migración y deposición de arenas eólicas transportadas de Sur a Norte, con ciertas variaciones en el vector dirección.

Los factores que influyen en los fenómenos geológicos mencionados son: las precipitaciones pluviales, deslizamiento derrumbes, filtraciones y el transporte eólico.

Los fenómenos de geodinámica externa afectan en general al área de estudio y zonas adyacentes en épocas de intensas precipitaciones pluviales; siendo el principal de ellos la inundación, y afectaran eventualmente las instalaciones durante los periodos de ocurrencia de los mismos, caso del "Fenómeno del Niño" que es de carácter cíclico y de periodo de recurrencia de 11 a 12 años de promedio; aunque no siempre de la misma intensidad por lo que en el diseño debe considerarse un drenaje adecuado.

Un segundo fenómeno, pero de carácter subordinado es el de migración de arenas eólicas que no afectan al área de estudio.

2.4.- ESTRUCTURAS PRINCIPALES DE LA ZONA EN ESTUDIO.

El territorio de la cuenca del río Piura está conformado en su área costera por sectores de las cuencas geológicas de Sechura, Lancones y Ñaupe, y en su área andina por el Macizo de la Cordillera Occidental.

Hipolito Tume Chapa

Dr. Hipolito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO

CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

En el área andina igualmente los fenómenos tectónicos han tenido una gran incidencia en su configuración fisiográfica actual, así, las rocas más antiguas que yacen en ésta área han soportado fenómenos tectónicos desde la Orogenia Herciniana hasta la Orogenia Andina. Asimismo, intrusiones batolíticas como la que predomina en la zona centro-oriental de la cuenca, han intruido a las rocas de esta área. Estos procesos están relacionados a la deflexión de Huancabamba que afecta a la Cordillera Occidental y que constituye el núcleo del área andina de la cuenca.

2.5.- SISMICIDAD REGIONAL.

La Región del Noroeste de los Andes Peruanos y la Costa en particular, se caracteriza por la existencia de la Fosa Peruano - Chilena que constituye una zona de mayor actividad sísmica y tectónica del Planeta separando el continente sudamericano de una profunda cuenca oceánica (Placa Pacífica).

En cuanto a sismicidad, el borde continental del Perú, libera el 14% de la energía sísmica del planeta y el proyecto, se encuentra en la Región de mayor sismicidad, Zona IV, según las normas peruanas de diseño sísmico (Ver figura Zonas Sísmicas), establecido en el reglamento general de construcciones.

Estudios realizados por Grange et al (1978), revelaron que el buzamiento de la zona de Benioff para el Norte del Perú es por debajo de los 15°C, lo que da lugar a que la actividad tectónica, como consecuencia directa del fenómeno de subducción de la Placa Oceánica debajo de la Placa

Fuente

Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

Continental, sea menor con relación a la parte Central y Sur del Perú y por lo tanto la actividad sísmica y el riesgo sísmico también disminuyen considerablemente.

Desde el punto de vista Neotectónico, la zona en estudio, no presenta diaclasas, ni fracturas y fallas de distensión, por lo que no hay evidencias de deformación neotectónica tal como se pudo apreciar en las calicatas excavadas del presente estudio.

CONSIDERACIONES SÍSMICAS:

De acuerdo al reglamento nacional de construcciones y a la Norma Técnica de Edificaciones E-030 Diseño Sismo Resistente, se deberá Tomar los siguientes valores.

- a) **Factor de zona**-----Z = 0.45 (*)
- b) **Condiciones Geotécnicas.**- El suelo investigado, pertenece al Perfil Tipo S3, que corresponde a un suelo flexible.
- c) **Periodo de Vibración del Suelo**-----To = 0.95 seg.
- d) **Factor de Amplificación del Suelo**-----S = 15
- e) **Factor de Amplificación Sísmica (c)**

Se calculará en base a la siguiente expresión

$$C = 2.5 * \left[\frac{T_p}{T} \right] \quad C \leq 2.5$$

Para T = Periodo de Vibración de la Estructura = Hn/Ct

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

- f) **Categoría de la Edificación**-----A
g) **Factor de Uso**-----U = 1.5
h) **La fuerza Horizontal o Cortante Basal (V).**- Debido a la acción sísmica se determinará por la fórmula siguiente:

$$V = \frac{Z*U*S*C}{R} - P$$

Para:

V = Cortante Basal

Z = Factor de Zona

U = Factor de Uso

S = Factor de Amplificación del Suelo

C = Factor de Amplificación Sísmica

R = Coeficiente de Reducción

P = Peso de la Edificación

(*) El área en estudio, corresponde a la zona 4, el factor de zona se interpreta como aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.

Hipólito Tume Chapa

Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

Mapa de zonificación sísmica Zona de estudio ubicada en la zona 04



Fuente

Dr. Hipolito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO

CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

2.0. ACTIVIDADES REALIZADAS

Para la ejecución del presente trabajo se realizaron las siguientes actividades:

- Reconocimiento del terreno con fines de programar las excavaciones.
- Reconocimiento Geológico de áreas adyacentes.
- Trabajos de excavación, descripción de calicatas y muestreo de suelos alterados e inalterados (monolitos).
- Ensayos de laboratorio y obtención de parámetros Físico - Mecánicos de los suelos.
- Análisis de la Capacidad Portante y Admisible del terreno con fines de cimentación.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Redacción del informe.

3.1. EXCAVACIÓN DE CALICATAS

Con el objeto de ubicar el punto de excavación de las calicatas, se realizó un reconocimiento del terreno; habiéndose programado la excavación de 13 calicatas de 0.80 m x 0.80 m x 1.50, 1.70 y 1.90 m. de profundidad. (Ver formato Perfil Estratigráfico)

3.2. DESCRIPCIÓN DE CALICATAS

Con la información obtenida mediante los análisis granulométricos y observando el Perfil estratigráfico de las calicatas, se ha establecido el resumen de las columnas estratigráficas:

Dr. Hipolito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

CALICATA	PROFUND. (mts)	MUESTRA		GRANULOMETRIA			LIMITES DE ATTERBERG			PROCTOR		CORTE DIRECTO		DENSIDAD NATURAL	HUMEDAD	SUCS
				GRAVA (%)	ARENA (%)	LIMO + ARCILLA (%)	LL	PL	PI	MDS (gr/cm3)	OCH (%)	°	Consistencia (Tonel)			
		Código	Profund. (mts)													
C-1	1.5	M-1	0,15 - 1,50	0.00	41.00	59.00	50.00	29.00	21.00	-	-	-	-		47.57	MH
C-2	1.7	M-1	0,05 - 1,70	0.00	58.00	42.00	53.00	27.00	26.00	-	-	-	-		50.75	SC
C-3	1.5	M-1	0,05 - 1,50	0.00	65.00	35.00	56.00	33.00	23.00	-	-	-	-		45.79	SM
C-4	1.5	M-1	0,05 - 1,50	0.00	87.00	13.00	38.00	24.00	14.00	-	-	28.10	0.00	1.294	54.48	SC
C-5																
C-6	1.5	M-1	0,05 - 1,50	0.00	59.00	41.00	37.00	27.00	10.00	-	-	-	-		38.61	SM
C-7	1.9	M-1	0,05 - 0,70												28.53	SM
		M-2	0,70 - 1,90	0.00	86.00	14.00	45.00	27.00	18.00	1.66	1.80	28.70	0.00	1.260	27.05	SM
C-8	1.5	M-1	0,05 - 0,50												27.27	SC
		M-2	0,50 - 1,50	0.00	56.00	44.00	63.00	33.00	30.00	-	-	-	-		34.18	SM
C-9	1.7	M-1	0,05 - 0,50												32.90	SM
		M-2	0,50 - 0,90												34.84	SC
		M-3	0,90 - 1,70	0.00	49.00	51.00	52.00	31.00	21.00	-	-	-	-		38.57	MH
C-10	1.9	M-1	0,15 - 1,25												25.67	SM
		M-2	1,25 - 1,90	0.00	44.00	56.00	45.00	27.00	18.00	-	-	-	-		28.24	ML
C-11	1.6	M-1	0,05 - 1,60	0.00	29.00	71.00	51.00	30.00	21.00	-	-	-	-		37.76	MH
C-12	1.9	M-1	0,05 - 0,30												20.72	SM
		M-2	0,30 - 1,90	0.00	76.00	24.00	46.00	39.00	7.00	-	-	-	-		26.46	SM
C-13	1.5	M-1	0,15 - 1,50	54.00	33.00	13.00	39.00	27.00	12.00	1.80	12.30	31.90	0.01	1.938	30.33	GM

3.3. MUESTREO DE SUELOS ALTERADOS E INALTERADOS

En las calicatas excavadas se realizó el muestreo de los horizontes estratigráficos y su correspondiente descripción. Así mismo se procedió a la obtención de muestras disturbadas para los ensayos granulométricos, humedad, peso específico y toma de muestras de suelos inalterados constituidos por monolitos que permitieron obtener los parámetros mediante ensayos de corte directo, capacidad portante, etc.

Posteriormente se realizó la descripción litológica de los diferentes horizontes.

Fruace
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

3.4. ENSAYOS DE LABORATORIO

La toma de muestras disturbadas se realizó para cada horizonte, para ensayos de Humedad Natural, Granulometría, Límites de Atterberg, Peso Específico.

Con los análisis granulométricos y límites de Atterberg, así como por observaciones de campo se han obtenido los perfiles estratigráficos que acompañan el presente informe.

3.4.1. CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D-2216)

De acuerdo a los ensayos realizados, se han podido establecer rangos de humedad natural de acuerdo a los tipos de suelos, que varían entre 20.10% a 50.30% y debido a las precipitaciones pluviales aumenta considerablemente.

3.4.2. PESO ESPECIFICO

La mayoría de suelos ensayados, muestran valores muy similares, como es el caso de los suelos de arcillas de mediana plasticidad, cuyos valores varían entre los 2.60 y 2.65 gr/cm³.

3.4.3. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422)

Este ensayo realizado utilizando mallas de acuerdo a las normas ASTM, mediante lavado o en seco, que permitió la clasificación de los suelos de tipo MH, SC, SM, ML.


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

3.4.4. LÍMITES DE ATTERBERG (ASTM D-424)

De acuerdo a lo anteriormente expuesto respecto a los tipos de suelos predominantes, este ensayo se realizó en la Arcillas inorgánicas (CL), que se encuentran en todo el perfil estratigráfico y que en base a su I.P., se han clasificado de mediana plasticidad. (ver ensayo de límites de atterberg)

3.4.5. DENSIDAD MÁXIMA Y CONTENIDO ÓPTIMA DE HUMEDAD. (ASTM T-180D)

Estas propiedades de los suelos naturales se han obtenido mediante el método de Compactación Proctor modificado y los resultados muestran los siguientes valores:

RELACION DENSIDAD HUMEDAD (ASTM D1557) PROCTOR MODIFICADO

MUESTRA	DENSIDAD MÁXIMA	HUMEDAD ÓPTIMA
C-1	1.790 gr/cm ³	6.70 %
C-2	1.780 gr/cm ³	7.03 %
C-3	1.760 gr/cm ³	6.82 %
C-4	1.760 gr/cm ³	7.11 %
C-5	1.750 gr/cm ³	6.90 %
C-6	1.770 gr/cm ³	7.20 %
C-7	1.790 gr/cm ³	7.10 %
C-8	1.760 gr/cm ³	6.82 %
C-9	1.740 gr/cm ³	6.60 %

Hipolito Tume Chapa

Dr. Hipolito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO

CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

C-10	1.690 gr/cm ³	10.90 %
C-11	1.760 gr/cm ³	7.79 %
C-12	1.770 gr/cm ³	6.99 %
C-13	1.770 gr/cm ³	7.14 %

3.4.6. HINCHAMIENTO LIBRE DE SUELOS.

El proceso de hinchamiento o expansividad de suelos, es característico de arcillas que incrementan su volúmen en función a la absorción de aguas de infiltración. Este proceso puede causar la expansión del suelo y producir roturas o fallas en la estructura cimentada. En los suelos arcillosos que servirán como terreno de fundación se ha determinado la magnitud del hinchamiento libre del suelo, preparando una muestra cilíndrica y una vez colocado en el equipo se ha saturado la muestra hasta obtener la medida del máximo hinchamiento en el dial de deformaciones.

El porcentaje de hinchamiento se calculó mediante la fórmula:

$$\dot{U}H = \frac{\dot{A}h}{ho} \times 100$$

Donde:

$\dot{U}H$ = Magnitud del hinchamiento

$\dot{A}h$ = Incremento de altura

ho = Altura inicial

Obteniendo los valores de: **19.80%**, a la profundidad de 0.00 m. a 1.90 m., valores relativamente medios.

Duques
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

3.4.7. LIMITE DE CONTRACCIÓN

Con la finalidad de evaluar la contracción de las arcillas arenosas ante la disminución del contenido de agua en periodos de sequía se sometió la muestra tallada en anillos de corte de área de 25.16 cm² y altura de 2.0 cm. previamente saturada y luego colocado en el horno a 110 °C, durante 24 horas, habiéndose obtenido valores de límites de contracción de **19.03%**, a la profundidad de 0.00 m. – 1.90 m.

4.0.- ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS

Con el fin de evaluar la agresividad de los suelos hacia el concreto se realizaron los ensayos químicos para determinar el contenido de sales solubles, cloruros, carbonatos y sulfatos, habiéndose obtenido valores bajos, por lo que es necesario utilizar cemento tipo MS a fin de prevenir la humedad existente en los suelos. (Ver resultados en anexos).



Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Geológicamente y de acuerdo a las calicatas efectuadas de la zona en estudio se detectaron los siguientes tipos de suelos:

CALICATA	PROFUND. (mts)	MUESTRA		GRANULOMETRIA			LIMITES DE ATTERBERG			PROCTOR		CORTE DIRECTO		DENSIDAD NATURAL	HUMEDAD	SUCS
				GRAVA (%)	ARENA (%)	LIMO + ARCILLA (%)	LL	PL	PI	MDS (gr/cm3)	OCH (%)	°	Cohesión (Ton)			
		Código	Profund. (mts)													
C-1	1.5	M-1	0,15 - 1,50	0.00	41.00	59.00	50.00	29.00	21.00	-	-	-	-		47.57	MH
C-2	1.7	M-1	0,05 - 1,70	0.00	58.00	42.00	53.00	27.00	26.00	-	-	-	-		50.75	SC
C-3	1.5	M-1	0,05 - 1,50	0.00	65.00	35.00	56.00	33.00	23.00	-	-	-	-		45.79	SM
C-4	1.5	M-1	0,05 - 1,50	0.00	87.00	13.00	38.00	24.00	14.00	-	-	28.10	0.00	1.294	54.48	SC
C-5																
C-6	1.5	M-1	0,05 - 1,50	0.00	59.00	41.00	37.00	27.00	10.00	-	-	-	-		38.61	SM
		M-1	0,05 - 0,70												28.53	SM
C-7	1.9	M-2	0,70 - 1,90	0.00	86.00	14.00	45.00	27.00	18.00	1.66	1.80	28.70	0.00	1.260	27.05	SM
		M-1	0,05 - 0,50												27.27	SC
C-8	1.5	M-2	0,50 - 1,50	0.00	56.00	44.00	63.00	33.00	30.00	-	-	-	-		34.18	SM
		M-1	0,05 - 0,50												32.90	SM
C-9	1.7	M-2	0,50 - 0,90												34.84	SC
		M-3	0,90 - 1,70	0.00	49.00	51.00	52.00	31.00	21.00	-	-	-	-		38.57	MH
		M-1	0,15 - 1,25												25.67	SM
C-10	1.9	M-2	1,25 - 1,90	0.00	44.00	56.00	45.00	27.00	18.00	-	-	-	-		28.24	ML
C-11	1.6	M-1	0,05 - 1,60	0.00	29.00	71.00	51.00	30.00	21.00	-	-	-	-		37.76	MH
		M-1	0,05 - 0,30												20.72	SM
C-12	1.9	M-2	0,30 - 1,90	0.00	76.00	24.00	46.00	39.00	7.00	-	-	-	-		26.46	SM
C-13	1.5	M-1	0,15 - 1,50	54.00	33.00	13.00	39.00	27.00	12.00	1.80	12.30	31.90	0.01	1.938	30.33	GM

2. El subsuelo donde se proyecta el desplante de las tuberías para el proyecto según ensayos granulométrico, límites de Atterberg, etc. está constituido por suelos que se clasifican del Tipo Suelo MH, SC, SM, ML, GM, que en función a la densidad, ángulo de fricción interna (ϕ), cohesión (c) y grado de compacidad, los suelos son considerados del tipo friccionante a medianamente densos.

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

3. En las calicatas excavadas no se detectó la Presencia de la Napa Freática.
4. Los valores de la densidad seca máxima son de 1.79 gr/cm³ y una Humedad Optima de 7.20%, estos valores servirán para realizar el relleno y la compactación de las zanjas por capas de 0.30 m.
5. El contenido de sales solubles, cloruros, sulfatos, carbonatos nos muestran valores bajos a moderados del suelo al concreto.
6. Considerando que los suelos son relativamente estables y de compacidad baja a media y alta resistencia a la penetración, las excavaciones podrán realizarse con retroexcavadora o con mano de obra.
7. A la profundidad establecida antes del desplante de las tuberías se deberá colocar una cama de arena gruesa en un espesor de 0.05 m.- 0.10 m.
8. Después de colocar la tubería se debe rellenar con materiales propios zarandeados, compactados cada 0.30 m. de acuerdo a la Densidad Máxima y Humedad Optima del Proctor Modificado obtenido.
9. Para las obras de arte tipo buzones con sus tapas se debe utilizar cemento Pórtland Tipo MS, debido a los valores bajos a moderados de cloruros, sulfatos, carbonato y sales solubles.

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

10. Los materiales para el diseño de mezcla para concreto, agregado fino y agregado grueso se recomienda utilizar de las canteras aledañas a la zona previa evaluación de las mismas, que cumplan con las especificaciones técnicas requeridas.

PARA CONSTRUCCION DE RESERVORIO

1. Para las construcciones proyectadas las cimentaciones serán de tipo superficial de acuerdo a las siguientes características:
 - a) La profundidad mínima de cimentación medida a partir de la superficie libre del terreno será de 1.50 m. (calicata C-04 y C-07) y de 1.00 m. (calicata C-13), para un ancho de zapata de 1.00 m.
 - b) La presión de trabajo presión de diseño o capacidad admisible del sub - suelo de cimentación de la estructura a la profundidad de:

Calicata C-04 (costado de reservorio los chascos)

Pt. = 1.03 kg/cm². (prof. 1.50m.)

Calicata C-07 (costado de reservorio talara-peñas)

Pt. = 1.07 kg/cm². (prof. 1.50m.)

Calicata C-13 (costado de reservorio lavanda)

Pt. = 1.87 kg/cm². (prof. 1.00m.)

Hitucha

Dr. Hipolito Tume Chapa



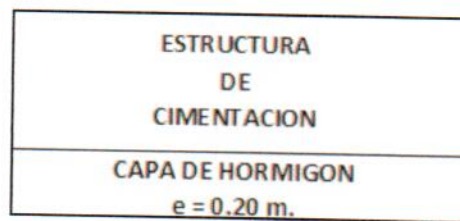
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

2. Los elementos del cimiento deberán ser diseñados de modo que la presión del contacto (carga estructural del reservorio entre el área de cimentación) sea inferior ó cuando menos igual a la presión de diseño o capacidad admisible.
3. Debido a que puede darse lugar a infiltraciones de aguas originando expansividad moderada y posterior contracción por secado del terreno, se recomienda colocar una capa de hormigón de 0.20 m., de espesor debajo de la cimentación y de esta manera atenuar la influencia entre el terreno de fundación y las estructuras de cimentación.



Fuente

Dr. Hipólito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

CAPACIDAD PORTANTE Y PRESION DE TRABAJO

(ASTM D 2573)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 4 ARENA ARCILLOSA (SC)
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF. : 0.50 - 2.00 m.

TIPO DE ESTRUCTURA	Df m	B m	g gr/cm ³	c Kg/cm ²	f	N ^c	N ^q	N ^g	Qc Kg/cm ²	Pt Kg/cm ²
ZAPATAS AISLADAS	0.50	1.00	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	1.97	0.66
	0.80	1.00	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	2.31	0.77
	1.00	1.00	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	2.54	0.85
	1.50	1.00	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	3.10	1.03
	2.00	1.00	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	3.67	1.22
	0.50	1.20	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	2.01	0.67
	0.80	1.20	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	2.35	0.78
	1.00	1.20	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	2.58	0.86
	1.50	1.20	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	3.14	1.05
	2.00	1.20	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	3.71	1.24
CIMENTOS CORRIDOS	0.50	1.50	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	2.07	0.69
	0.80	1.50	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	2.41	0.80
	1.00	1.50	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	2.64	0.88
	1.50	1.50	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	3.20	1.07
	2.00	1.50	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	3.77	1.26
	0.50	0.45	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	1.86	0.62
	0.80	0.45	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	2.20	0.73
	1.00	0.45	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	2.43	0.81
	1.50	0.45	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	2.99	1.00
	2.00	0.45	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	3.56	1.19
CIMENTOS CORRIDOS	0.50	0.60	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	1.89	0.63
	0.80	0.60	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	2.23	0.74
	1.00	0.60	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	2.46	0.82
	1.50	0.60	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	3.02	1.01
	2.00	0.60	1.74	0.07	28	16.5	6.5	2.3	3.59	1.20

DONDE:

g	:	PESO VOLUMETRICO	Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
f	:	ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO	Pt	:	PRESION DE TRABAJO : Qc/F
Qc	:	CAPACIDAD PORTANTE	B	:	ANCHO DE CIMIENTO y/o ZAPATAS
N^q, N^g y N^c	:	COEFICIENTES DE CAPACIDAD PORTANTE	F	:	FACTOR DE SEGURIDAD : 3

Hipolito Tume Chapa

Dr. Hipolito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17684



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

CAPACIDAD PORTANTE Y PRESION DE TRABAJO

(ASTM D 2573)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 7 ARENA LIMOSA (SM)
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF. : 0.50 - 2.00 m.

TIPO DE ESTRUCTURA	Df m	B m	g gr/cm ³	c Kg/cm ²	f	N ^c	N ^q	N ^g	Qc Kg/cm ²	Pt Kg/cm ²
ZAPATAS AISLADAS	0.50	1.00	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.11	0.70
	0.80	1.00	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.44	0.81
	1.00	1.00	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.66	0.89
	1.50	1.00	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.22	1.07
	2.00	1.00	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.77	1.26
	0.50	1.20	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.14	0.71
	0.80	1.20	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.48	0.83
	1.00	1.20	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.70	0.90
	1.50	1.20	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.26	1.09
	2.00	1.20	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.81	1.27
CIMENTOS CORRIDOS	0.50	1.50	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.20	0.73
	0.80	1.50	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.54	0.85
	1.00	1.50	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.76	0.92
	1.50	1.50	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.32	1.11
	2.00	1.50	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.87	1.29
	0.50	0.45	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.00	0.67
	0.80	0.45	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.33	0.78
	1.00	0.45	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.55	0.85
	1.50	0.45	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.11	1.04
	2.00	0.45	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.66	1.22
0.50	0.60	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.03	0.68	
0.80	0.60	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.36	0.79	
1.00	0.60	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.58	0.86	
1.50	0.60	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.14	1.05	
2.00	0.60	1.71	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.69	1.23	

DONDE:

g	:	PESO VOLUMETRICO	Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
f	:	ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO	Pt	:	PRESION DE TRABAJO : Qc/F
Qc	:	CAPACIDAD PORTANTE	B	:	ANCHO DE CIMIENTO y/o ZAPATAS
N^q, N^g y N^c	:	COEFICIENTES DE CAPACIDAD PORTANTE	F	:	FACTOR DE SEGURIDAD : 3


 Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

CAPACIDAD PORTANTE Y PRESION DE TRABAJO

(ASTM D 2573)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 13 GRAVA LIMOSA (GM)
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF. : 0.50 - 2.00 m.

TIPO DE ESTRUCTURA	Df m	B m	g gr/cm ³	c Kg/cm ²	f	N'c	N'q	N'g	Qc Kg/cm ²	Pt Kg/cm ²
ZAPATAS AISLADAS	0.50	1.00	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	4.96	1.65
	0.80	1.00	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	5.35	1.78
	1.00	1.00	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	5.61	1.87
	1.50	1.00	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	6.25	2.08
	2.00	1.00	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	6.89	2.30
	0.50	1.20	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	5.01	1.67
	0.80	1.20	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	5.39	1.80
	1.00	1.20	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	5.65	1.88
	1.50	1.20	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	6.30	2.10
	2.00	1.20	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	6.94	2.31
	0.50	1.50	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	5.08	1.69
	0.80	1.50	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	5.46	1.82
	1.00	1.50	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	5.72	1.91
	1.50	1.50	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	6.36	2.12
	2.00	1.50	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	7.01	2.34
CIMENTOS CORRIDOS	0.50	0.45	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	4.84	1.61
	0.80	0.45	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	5.22	1.74
	1.00	0.45	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	5.48	1.83
	1.50	0.45	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	6.12	2.04
	2.00	0.45	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	6.77	2.26
	0.50	0.60	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	4.87	1.62
	0.80	0.60	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	5.26	1.75
	1.00	0.60	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	5.52	1.84
	1.50	0.60	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	6.16	2.05
	2.00	0.60	1.98	0.25	28	16.5	6.5	2.3	6.80	2.27

DONDE:

g	:	PESO VOLUMETRICO	Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
f	:	ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO	Pt	:	PRESION DE TRABAJO : Qc/F
Qc	:	CAPACIDAD PORTANTE	B	:	ANCHO DE CIMIENTO y/o ZAPATAS
N'q, N'g y N'c	:	COEFICIENTES DE CAPACIDAD PORTANTE	F	:	FACTOR DE SEGURIDAD : 3


 Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D-3080

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE	
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA	
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA	
MUESTRA	:	CALICATA C - 4 ARENA ARCILLOSA (SC)	<i>Tipo de Ensayo : Natural</i>
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021.	<i>Prof. : 0.50 - 2.00 m.</i>

HUMEDAD NATURAL						PESO VOLUMETRICO (con anillo)					
TARA	C.+ M.H.	C.+ M.S.	AGUA	P.M.S.	W	N° ANILLO	PESO ANILLO	P. ANILLO+ M	PESO M.	VOL. ANILLO	g
53.00	223.00	192.30	30.70	139.30	22.04	19	42.7	131.7	89.0	50.32	1.77
						7	45.2	132.0	86.8	50.32	1.72
						11	44.2	131.5	87.3	50.32	1.73

Observaciones

Fecha Cons.

Fecha Corte

PROMEDIO HUMEDAD NATURAL **22.04** %

PROMEDIO PESO VOLUMETRICO **1.74** gr/cm³

PESO VOLUMETRICO SUMERGIDO

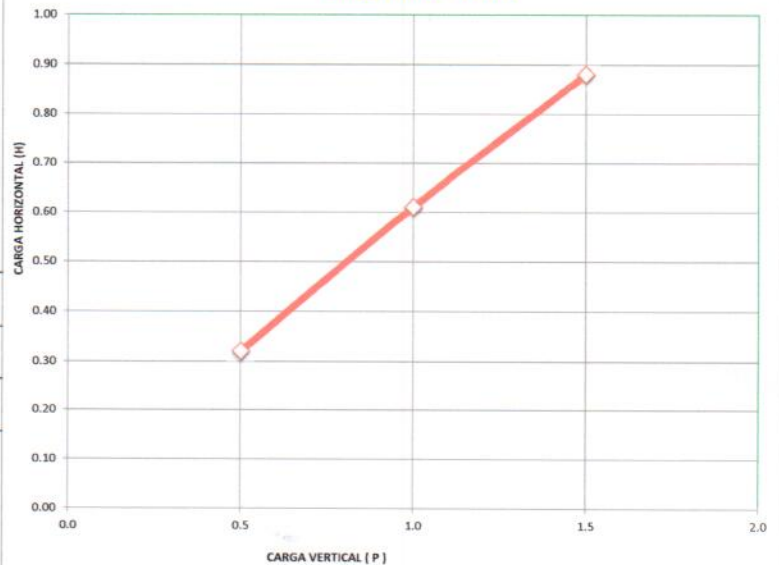
N° ANILLO	19	7	11
Carga vertical	0.50	1.00	1.50
Carga horizontal	0.32	0.61	0.88

Tangente (tg f) **0.54**

Angulo de salud (f) **28** °

Cohesion (C) **0.07** Kgr/cm²

Diagrama de Corte



Huancabamba
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D-3080

SOLICITA	: JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE	
PROYECTO	: DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA	
UBICACIÓN	: SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA	
MUESTRA	: CALICATA C - 7	
	: ARENA LIMOSA (SC)	<i>Tipo de Ensayo : Natural</i>
FECHA	: PIURA, FEBRERO DEL 2021.	<i>Prof. : 0.50 - 2.00 m.</i>

HUMEDAD NATURAL						PESO VOLUMETRICO (con anillo)					
TARA	C.+ M.H.	C.+ M.S.	AGUA	P.M.S.	W	N° ANILLO	PESO ANILLO	P. ANILLO+ M	PESO M.	VOL. ANILLO	g
58.00	221.00	191.00	30.00	133.00	22.56	19	42.7	130.0	87.3	50.32	1.73
						7	45.2	130.3	85.1	50.32	1.69
						11	44.2	130.6	86.4	50.32	1.72

Observaciones

Fecha Cons.

Fecha Corte

PROMEDIO HUMEDAD NATURAL **22.56** %

PROMEDIO PESO VOLUMETRICO **1.71** gr/cm³

PESO VOLUMETRICO SUMERGIDO

N° ANILLO	19	7	11
-----------	-----------	----------	-----------

Carga vertical	0.50	1.00	1.50
----------------	------	------	------

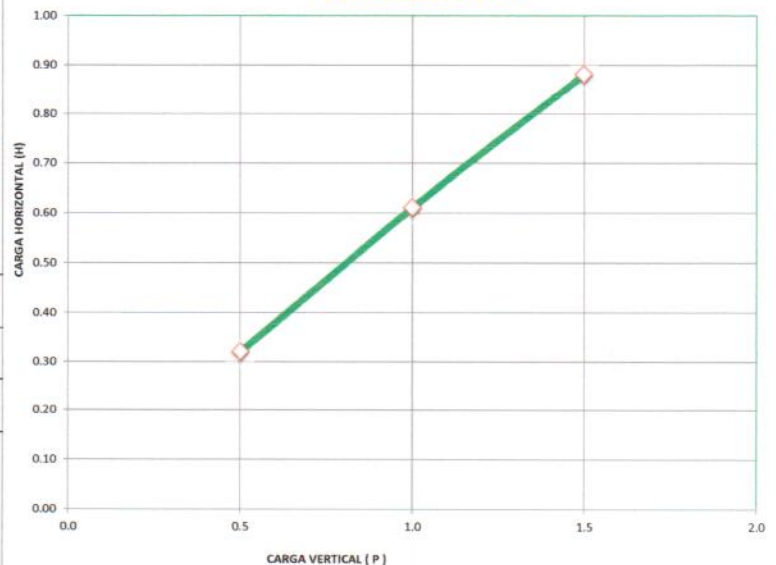
Carga horizontal	0.32	0.61	0.88
------------------	------	------	------

Tangente (tg f) **0.54**

Angulo de talud (f) **28** °

Cohesion (C) **0.08** Kgr/cm²

Diagrama de Corte



Ruiz

Dr. Hipólito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO

CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D-3080

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE	
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA	
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA	
MUESTRA	:	CALICATA C - 13 GRAVA LIMOSA (GM)	<i>Tipo de Ensayo : Natural</i>
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021.	<i>Prof. : 0.50 - 2.00 m.</i>

HUMEDAD NATURAL						PESO VOLUMETRICO (con anillo)					
TARA	C.+ M.H.	C.+ M.S.	AGUA	P.M.S.	W	N° ANILLO	PESO ANILLO	P. ANILLO+ M	PESO M.	VOL. ANILLO	g
54.00	228.00	198.00	30.00	144.00	20.83	19	42.7	143.6	100.9	50.32	2.01
						7	45.2	143.2	98.0	50.32	1.95
						11	44.2	143.8	99.6	50.32	1.98

Observaciones

Fecha Cons.

Fecha Corte

PROMEDIO HUMEDAD NATURAL **20.83** %

PROMEDIO PESO VOLUMETRICO **1.98** gr/cm³

PESO VOLUMETRICO SUMERGIDO

N° ANILLO	19	7	11
-----------	-----------	----------	-----------

Carga vertical	0.50	1.00	1.50
----------------	------	------	------

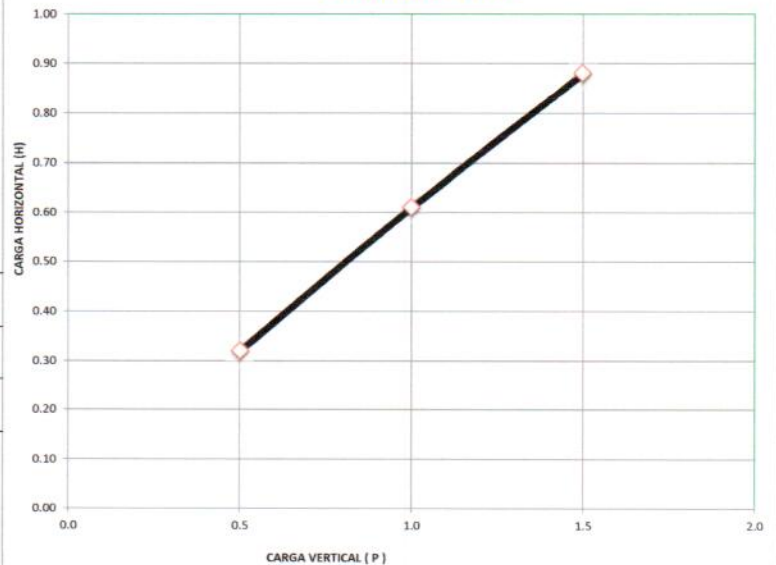
Carga horizontal	0.32	0.61	0.88
------------------	------	------	------

Tangente (tg f) **0.54**

Angulo de talud (f) **28** °

Cohesion (C) **0.25** Kgr/cm²

Diagrama de Corte



Fuente
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANEXOS

CUADROS – GRAFICOS

ENSAYOS DE LABORATORIO



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

NORMA (ASTM D4318)

CALICATA C-01

PROFUNDIDAD (m.)	MUESTRA OBTENIDA	% DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO (%)	ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	PERFIL ESTRATIGRÁFICO	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
0.5	Mab	47.6	50	21		Cultivo	<p>De 0.00 a 0.15 m.: material de cultivo.</p> <p>De 0.15 a 1.50 m.: Limo elástico arenoso (MH). Presenta 59 % de finos limosos elásticos LL=50 IP=21 y 41 % de arena media a fina. Muestra de color marrón. Presenta poca cantidad materia orgánica (raíces).</p> <p>Estructura : Homogénea Condición de Humedad: Húmeda Dilatancia : Ninguna a lenta Tenacidad : Baja a media</p> <p>Mab: Muestra alterada en bolsa</p>
1.0						MH	
1.5							
2.0							

Hipolito Tume Chapa

Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

NORMA (ASTM D4318)

CALICATA C-02

PROFUNDIDAD (m.)	MUESTRA OBTENIDA	% DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO (%)	ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
0.5	Mab	50.7	53	26		Cultivo	<p><u>De 0.00 a 0.05 m.:</u> material de cultivo.</p> <p><u>De 0.05 a 1.70 m.:</u> Arena arcillosa (SC). Presenta 58 % de arena fina a media y 42 % de finos arcillosos de alta plasticidad LL=53 IP=26. Muestra de color olivo oscuro. Presenta poca cantidad de materia orgánica (raíces).</p> <p>Estructura : Homogénea Condición de Humedad: Húmeda Dilatancia : Ninguna Tenacidad : Alta</p> <p>Mab: Muestra alterada en bolsa</p>
1.0						SC	
1.5							
2.0							

Fuente

Dr. Hipolito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO

CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

NORMA (ASTM D4318)

CALICATA C-03

PROFUNDIDAD (m.)	MUESTRA OBTENIDA	% DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO (%)	ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
0.5	Mab	45.8	56	23		Cultivo	<p><u>De 0.00 a 0.05 m.:</u> material de cultivo.</p> <p><u>De 0.05 a 1.50 m.:</u> Arena limosa (SM). Presenta 65 % de arena fina a media y 35 % de finos limosos elásticos LL=56 IP=23. Muestra de color gris muy oscuro. Presenta poca cantidad de materia orgánica (raices).</p> <p>Estructura : Homogénea Condición de Humedad: Húmeda Dilatancia : Lenta Tenacidad : Baja</p>
1.0						SM	
1.5							Mab: Muestra alterada en bolsa
2.0							

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

NORMA (ASTM D4318)

CALICATA C-04

PROFUNDIDAD (m.)	MUESTRA OBTENIDA	% DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO (%)	ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
0.5	Mab	54.5	38	14		Cultivo	<p><u>De 0.00 a 0.05 m.</u>: material de cultivo.</p> <p><u>De 0.05 a 1.50 m.</u>: Arena arcillosa (SC). Presenta 87 % de arena fina a media y 13 % de finos arcillosos de baja plasticidad LL=38 IP=14. Muestra de color gris muy oscuro. Presenta poca cantidad de materia orgánica (raíces).</p> <p>Estructura : Homogénea Condición de Humedad: Húmeda Dilatancia : Ninguna a baja Tenacidad : Mediana</p> <p>Mab: Muestra alterada en bolsa</p>
1.0						SC	
1.5							
2.0							

Firma

Dr. Hipólito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO

CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

NORMA (ASTM D4318)

CALICATA C-05

PROFUNDIDAD (m.)	MUESTRA OBTENIDA	% DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO (%)	ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
0.5	Mab	57.1	38	14		Cultivo	<p><u>De 0.00 a 0.05 m.</u>: material de cultivo.</p> <p><u>De 0.05 a 1.50 m.</u>: Arena arcillosa (SC). Presenta 87 % de arena fina a media y 13 % de finos arcillosos de baja plasticidad LL=38 IP=14. Muestra de color gris muy oscuro. Presenta gran cantidad de materia orgánica (raíces).</p> <p>Estructura : Homogénea Condición de Humedad: Húmeda Dilatancia : Ninguna a baja Tenacidad : Mediana</p>
1.0						SC	
1.5							Mab: Muestra alterada en bolsa
2.0							

Hipolito Tume Chapa
 Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

NORMA (ASTM D4318)

CALICATA C-06

PROFUNDIDAD (m.)	MUESTRA OBTENIDA	% DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO (%)	ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
0.5	Mab	38.6	37	10		Cultivo	<p><u>De 0.00 a 0.05 m.</u>: material de cultivo.</p> <p><u>De 0.05 a 1.50 m.</u>: Arena limosa (SM). Presenta 59 % de arena fina a media y 41 % de finos limosos de baja plasticidad LL=37 IP=10. Muestra de color gris muy oscuro. Presenta poca cantidad de materia orgánica (raíces).</p> <p>Estructura : Homogénea Condición de Humedad: Húmeda Dilatancia : Lenta a rápida Tenacidad : Baja</p>
1.0						SM	
1.5							Mab: Muestra alterada en bolsa
2.0							

Fuente

Dr. Hipólito Tame Chapa



INGENIERO GEÓLOGO

CP. N° 17504



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

NORMA (ASTM D4318)

CALICATA C-07

PROFUNDIDAD (m.)	MUESTRA OBTENIDA	% DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO (%)	ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
						Cultivo	<u>De 0.00 a 0.05 m.</u> : material de cultivo.
0.5	Mab	28.5	56	23		SM	<u>De 0.05 a 0.70 m.</u> : Arena limosa (SM). Presenta 65 % de arena fina a media y 35 % de finos limosos elásticos LL=56 IP=23. Muestra de color gris muy oscuro. Presenta gran cantidad de materia orgánica (raíces). Estructura : Homogénea Condición de Humedad: Húmeda Dilatancia : Lenta a rápida Tenacidad : Baja
1.0							
1.5	Mab	27.0	45	18		SM	<u>De 0.70 a 1.90 m.</u> : Arena limosa (SM). Presenta 86 % de arena fina a media y 14 % de finos limosos de baja plasticidad LL=45 IP=18. Muestra de color marrón olivo claro. Estructura : Homogénea Condición de Humedad: Húmeda Dilatancia : Lenta a rápida Tenacidad : Baja
2.0							

Mab: Muestra alterada en bolsa

Fúncas

Dr. Hipólito Yume Chapa



INGENIERO GEOLOGO

CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

NORMA (ASTM D4318)

CALICATA C-08

PROFUNDIDAD (m.)	MUESTRA OBTENIDA	% DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO (%)	ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
						Cultivo	<u>De 0.00 a 0.05 m.</u> : material de cultivo.
0.5	Mab	27.3	56	23		SM	<u>De 0.05 a 0.50 m.</u> : Arena limosa (SM). Presenta 65 % de arena fina a media y 35 % de finos limosos elásticos LL=56 IP=23. Muestra de color gris muy oscuro. Presenta gran cantidad de materia orgánica (raíces). Estructura : Homogénea Condición de Humedad: Húmeda Dilatancia : Lenta a rápida Tenacidad : Baja
1.0	Mab	34.2	63	30		SC	<u>De 0.50 a 1.50 m.</u> : Arena arcillosa (SC). Presenta 56 % de arena fina a media y 44 % de finos arcillosos de alta plasticidad LL=63 IP=30.. Muestra de color gris muy oscuro. Presenta poca cantidad de materia orgánica (raíces). Estructura : Homogénea Condición de Humedad: Húmeda Dilatancia : Ninguna Tenacidad : Alta
1.5							
2.0							
							Mab: Muestra alterada en bolsa

Hitucha
Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

NORMA (ASTM D4318)

CALICATA C-09

PROFUNDIDAD (m.)	MUESTRA OBTENIDA	% DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO (%)	ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
						Cultivo	De 0.00 a 0.05 m.: material de cultivo.
0.5	Mab	32.9	56	23		SM	De 0.05 a 0.50 m.: Arena limosa (SM). Presenta 65 % de arena fina a media y 35 % de finos limosos elásticos LL=56 IP=23. Muestra de color gris muy oscuro. Presenta gran cantidad de materia orgánica (raíces). Estructura : Homogénea Condición de Humedad: Húmeda Dilatancia : Lenta a rápida Tenacidad : Baja
1.0	Mab	34.8	63	30		SC	De 0.50 a 0.90 m.: Arena arcillosa (SC). Presenta 56 % de arena fina a media y 44 % de finos arcillosos de alta plasticidad LL=63 IP=30. Muestra de color gris muy oscuro. Presenta poca cantidad de materia orgánica (raíces). Estructura : Homogénea Condición de Humedad: Húmeda Dilatancia : Ninguna Tenacidad : Alta
1.5	Mab	38.6	52	21		MH	De 0.90 a 1.70 m.: Limo elástico arenoso (MH). Presenta 51 % de finos limosos elásticos LL=52 IP=21 y 49 % de arena media a fina. Muestra de amarillo pálido. Presenta poca cantidad de materia orgánica (raíces). Estructura : Homogénea Condición de Humedad: Húmeda Dilatancia : Ninguna a lenta Tenacidad : Baja a media
2.0							Mab: Muestra alterada en bolsa

Hipólito Tume Chapa
Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

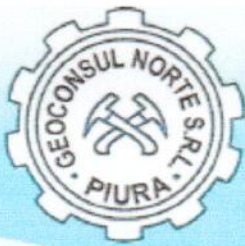
PERFIL ESTRATIGRAFICO

NORMA (ASTM D4318)

CALICATA C-10

PROFUNDIDAD (m.)	MUESTRA OBTENIDA	% DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO (%)	ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
0.5	Mab	25.7	56	23		Cultivo	<p>De 0.00 a 0.15 m.: material de cultivo.</p> <p>De 0.15 a 1.25 m.: Arena limosa (SM). Presenta 65 % de arena fina a media y 35 % de finos limosos elásticos LL=56 IP=23. Muestra de color gris muy oscuro.</p>
1.0						SM	<p>Estructura : Homogénea Condición de Humedad: Húmeda Dilatancia : Lenta a rápida Tenacidad : Baja Presenta poca cantidad de materia orgánica (raíces).</p>
1.5	Mab	28.2	45	18		ML	<p>De 1.25 a 1.90 m.: Limo arenoso (ML). Presenta 56 % de finos limosos de baja plasticidad LL=45 IP=18 y 44 % de arena media a fina. Muestra de color marrón olivo claro.</p> <p>Estructura : Homogénea Condición de Humedad: Húmeda Dilatancia : Lenta a rápida Tenacidad : Baja</p>
2.0							<p>Mab: Muestra alterada en bolsa</p>

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. Nº 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

NORMA (ASTM D4318)

CALICATA C-11

PROFUNDIDAD (m.)	MUESTRA OBTENIDA	% DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO (%)	ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	PERFIL ESTRATIGRÁFICO	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
0.5	Mab	37.8	51	21		Cultivo	<p>De 0.00 a 0.05 m.: material de cultivo.</p> <p>De 0.05 a 1.60 m.: Limo elástico arenoso (MH). Presenta 71 % de finos limosos elásticos LL=51 IP=21 29 % de arena media a fina. Muestra de color gris muy oscuro. Presenta poca cantidad de materia orgánica (raíces).</p> <p>Estructura : Homogénea Condición de Humedad: Húmeda Dilatancia : Ninguna a lenta Tenacidad : Baja a media</p>
1.0						MH	
1.5							Mab: Muestra alterada en bolsa
2.0							

Hipolito Tuma Chapa

Dr. Hipolito Tuma Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604





GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

NORMA (ASTM D4318)

CALICATA C-12

PROFUNDIDAD (m.)	MUESTRA OBTENIDA	% DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO (%)	ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	PERFIL ESTRATIGRÁFICO	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
0.5	Mab	20.7	56	23		Cultivo SM	<p><u>De 0.00 a 0.05 m.:</u> material de cultivo.</p> <p><u>De 0.05 a 0.30 m.:</u> Arena limosa (SM). Presenta 65 % de arena fina a media y 35 % de finos limosos elásticos LL=56 IP=23. Muestra de color gris muy oscuro. Presenta gran cantidad de materia orgánica (raíces).</p> <p>Estructura : Homogénea Condición de Humedad: Húmeda Dilatancia : Lenta a rápida Tenacidad : Baja</p>
1.0	Mab	26.5	46	7		SM	<p><u>De 0.30 a 1.90 m.:</u> Arena limosa (SM). Presenta 76 % de arena fina a media y 24 % de finos limosos de baja plasticidad LL=46 IP=7. Muestra de color olivo pálido.</p> <p>Estructura : Homogénea Condición de Humedad: Húmeda Dilatancia : Lenta a rápida Tenacidad : Baja</p>
1.5							
2.0							

Mab: Muestra alterada en bolsa

Fuascas
Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 97864



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

NORMA (ASTM D4318)

CALICATA C-13

PROFUNDIDAD (m.)	MUESTRA OBTENIDA	% DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO (%)	ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
0.5	Mab	30.3	39	12		Cultivo	<p>De 0.00 a 0.15 m.: material de cultivo.</p> <p>De 0.15 a 1.50 m.: Grava limosa con arena (GM). Presenta 54 % de grava de tamaño máximo de 2 1/2"; 33 % de arena fina a media y 13 % de finos limosos de baja plasticidad LL=39 IP=12. Muestra de color gris muy oscuro. Presenta gran cantidad de materia orgánica (raíces).</p> <p>Estructura : Homogénea Condición de Humedad: Húmeda Dilatancia : Lenta Tenacidad : Baja</p> <p>Presenta filtración de agua en las paredes de la calicata.</p> <p>Mab: Muestra alterada en bolsa</p>
1.0						GM	
1.5							
2.0							

Amador
Nicolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17004



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

HUMEDAD NATURAL

(ASTM D2216)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATAS
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021.

CALICATA Y MUESTRA	PROFUNDIDAD m	TARRO N°	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)			PESO (Gr.)		HUMEDAD %
			+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO	VACIO	AGUA	SUELO SECO	
C - 1	0.00 - 1.50	186	272.00	196.20	37.80	75.80	158.40	47.85
C - 2	0.00 - 1.70	17F	283.00	201.00	37.80	82.00	163.20	50.25
C - 3	0.00 - 1.50	3A	278.00	203.00	37.80	75.00	165.20	45.40
C - 4	0.00 - 1.50	21F	305.00	211.00	37.80	94.00	173.20	54.27
C - 5	0.00 - 1.50	100H	255.00	194.00	37.80	61.00	156.20	39.05
C - 6	0.00 - 1.50	25G	259.00	198.00	37.80	61.00	160.20	38.08
C - 7	0.00 - 1.90	26F	230.00	187.00	37.80	43.00	149.20	28.82
C - 8	0.00 - 1.50	102J	240.00	196.00	37.80	44.00	158.20	27.81
C - 9	0.00 - 1.70	4B	264.00	206.00	37.80	58.00	168.20	34.48
C - 10	0.00 - 1.90	5C	277.00	211.00	37.80	66.00	173.20	38.11
C - 11	0.00 - 1.60	6E	263.00	217.00	37.80	46.00	179.20	25.67
C - 12	0.00 - 1.90	47F	228.00	195.00	37.80	33.00	157.20	20.99
C - 13	0.00 - 1.50	14A	227.00	183.00	37.80	44.00	145.20	30.30


Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 1 PROF.: 0.00 - 1.50 m.
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021.

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



Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. Nº 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 2 PROF.: 0.00 - 1.70 m.
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021.

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

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. Nº 17684



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 3 PROF.: 0.00 - 1.50 m.
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021.

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

Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. Nº 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 4 PROF.: 0.00 - 1.50 m.
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021.

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

Fuente
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 5 PROF.: 0.00 - 1.50 m.
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021.

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

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 6 PROF.: 0.00 - 1.50 m.
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021.

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

Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 7 PROF.: 0.00 - 1.90 m.
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021.

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

Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 8 PROF.: 0.00 - 1.50 m.
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021.

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

Dr. Hipólito Tume Chapa

INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 9 PROF.: 0.00 - 1.70 m.
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021.

TAMIZ		C - 9		GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	
5" n.n	127.060			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.520			
1/4"	6.500			
N°4	4.760			
" 8	2.380			
" 10	2.000			
" 16	1.190		100.00	
" 20	0.840	0.20	99.80	
" 30	0.590	0.17	99.63	
" 40	0.426	0.07	99.56	
" 50	0.297	0.44	99.13	
" 70	0.212	1.21	97.92	
" 100	0.150	1.85	96.07	
" 140	0.106	1.14	94.92	
" 170	0.089	0.91	94.02	
" 200	0.074	0.34	93.68	
- 200		93.68	0.00	
GRAVAS		0.00	Observaciones	
ARENAS		6.32		
LIMOS - ARCILLAS		93.68	AASHTO : A-7-6(0)	
SUCS		MH		

Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 10 PROF.: 0.00 - 1.90 m.
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021.

TAMIZ		C - 10		GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	
5" n.n	127.060			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.520			
1/4"	6.500			
N°4	4.760			
" 8	2.380			
" 10	2.000			
" 16	1.190			
" 20	0.840		100.00	
" 30	0.590	5.21	94.79	
" 40	0.426	6.70	88.08	
" 50	0.297	8.94	79.15	
" 70	0.212	10.92	68.22	
" 100	0.150	11.67	56.55	
" 140	0.106	15.64	40.91	
" 170	0.089	17.63	23.29	
" 200	0.074	20.61	2.68	
- 200		2.68	0.00	
GRAVAS		0.00	Observaciones	
ARENAS		97.32		
LIMOS - ARCILLAS		2.68	AASHTO : A-3(0)	
SUCS		ML		

Hipólito Tume Chapa
Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 11 PROF.: 0.00 - 1.60 m.
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021.

TAMIZ		C - 11		GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	
5" n.n	127.060			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.520			
1/4"	6.500			
Nº4	4.760			
" 8	2.380			
" 10	2.000			
" 16	1.190			
" 20	0.840		100.00	
" 30	0.590	0.47	99.53	
" 40	0.426	0.14	99.39	
" 50	0.297	1.43	97.96	
" 70	0.212	1.43	96.53	
" 100	0.150	1.93	94.61	
" 140	0.106	0.94	93.67	
" 170	0.089	0.30	93.37	
" 200	0.074	0.28	93.10	
- 200		93.10	0.00	
GRAVAS		0.00	Observaciones	
ARENAS		6.90		
LIMOS - ARCILLAS		93.10	AASHTO : A-7-6(0)	
SUCS		MH		

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 12 PROF.: 0.00 - 1.90 m.
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021.

TAMIZ		C - 12		GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	
5" n.n	127.060			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.520			
1/4"	6.500			
N°4	4.760			
" 8	2.380			
" 10	2.000		100.00	
" 16	1.190	0.33	99.67	
" 20	0.840	0.23	99.44	
" 30	0.590	0.23	99.21	
" 40	0.426	0.20	99.01	
" 50	0.297	0.29	98.71	
" 70	0.212	0.41	98.31	
" 100	0.150	1.43	96.88	
" 140	0.106	1.68	95.20	
" 170	0.089	0.59	94.61	
" 200	0.074	0.54	94.07	
- 200		94.07	0.00	
GRAVAS		0.00		Observaciones AASHTO : A-7-6(0)
ARENAS		5.93		
LIMOS - ARCILLAS		94.07		
CLASIFICACIÓN SUCS		SM		

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 13 PROF.: 0.00 - 1.50 m.
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021.

TAMIZ		C - 13		GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO
STANDARD	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	
5" n.n	127.060			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.520			
1/4"	6.500			
Nº4	4.760			
" 8	2.380			
" 10	2.000		100.00	
" 16	1.190	0.07	99.93	
" 20	0.840	0.07	99.87	
" 30	0.590	0.70	99.17	
" 40	0.426	0.82	98.35	
" 50	0.297	0.69	97.66	
" 70	0.212	0.82	96.84	
" 100	0.150	1.26	95.58	
" 140	0.106	1.30	94.28	
" 170	0.089	0.42	93.87	
" 200	0.074	0.22	93.64	
- 200		93.64	0.00	
GRAVAS		0.00	Observaciones	
ARENAS		6.36		
FINOS		93.64	AASHTO : A-7-6(0)	
SUCS		GM		

Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

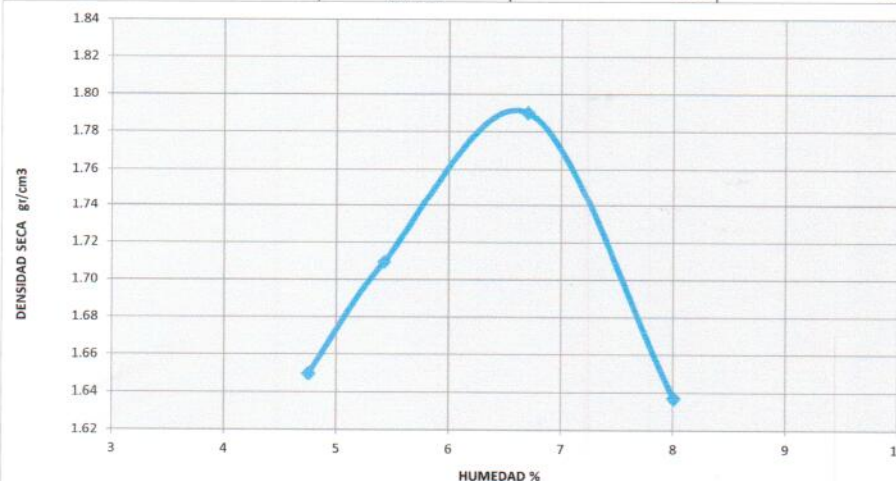
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 1
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+ Molde	gr.	7559.0	7709.0	7880.0	7640.00
2- Peso Molde	gr.	4063.0	4063.0	4063.0	4063.00
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3496.0	3646.0	3817.0	3577.00
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.00
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.73	1.80	1.89	1.77
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	261.50	220.00	233.10	262.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	251.40	210.75	222.00	245.50
8- Peso Tara	gr.	38.95	40.25	58.65	39.40
9- Peso Agua (6-7)	gr.	10.10	9.25	11.10	16.50
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	212.45	170.50	163.35	206.10
11- Humedad % (9/10)x100	%	4.75	5.43	6.70	8.01
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.65	1.71	1.79	1.64



MUESTRA:

MOLDE N°	4
N° CAPAS	5
PESO MARTILLO	10 lb
ALTURA DE CAIDA	18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA	56

DENSIDAD MAXIMA

1.79 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA

6.70 %

Huello
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

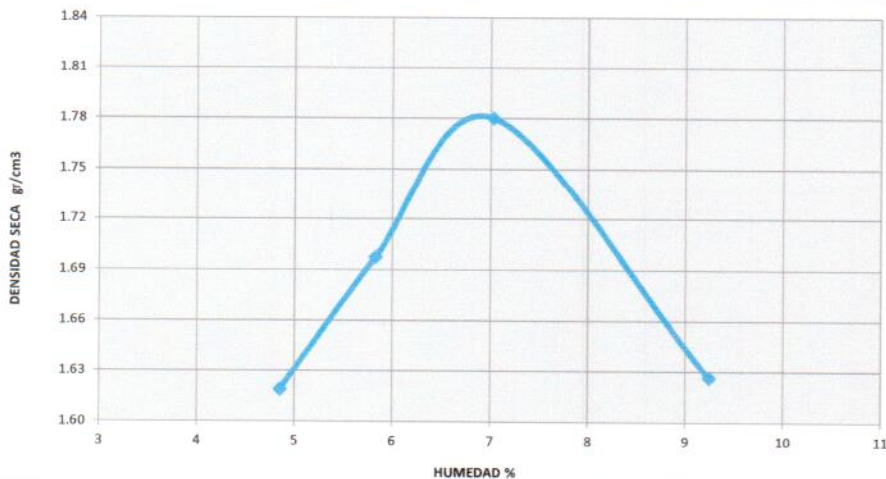
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 2
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.70 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+ Molde	gr.	7600.0	7800.0	7960.0	7760.0
2- Peso Molde	gr.	4166.0	4166.0	4166.0	4166.0
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3434.0	3634.0	3794.0	3594.0
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.697	1.796	1.875	1.777
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	285.30	257.00	211.00	202.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	274.00	245.00	199.40	188.30
8- Peso Tara	gr.	41.05	39.05	39.80	40.10
9- Peso Agua (6-7)	gr.	11.30	12.00	11.60	13.70
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	232.95	205.95	159.60	148.20
11- Humedad % (9/10)x100	%	4.85	5.83	7.03	9.24
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.62	1.70	1.78	1.63



SUCS

MOLDE N° 4
N° CAPAS 5
PESO MARTILLO 10 lb
ALTURA DE CAIDA 18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA 56

DENSIDAD MAXIMA

1.78 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA

7.03 %

Hipolito Tume Chapa

Dr. Hipolito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO
C.R. N° 17284



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

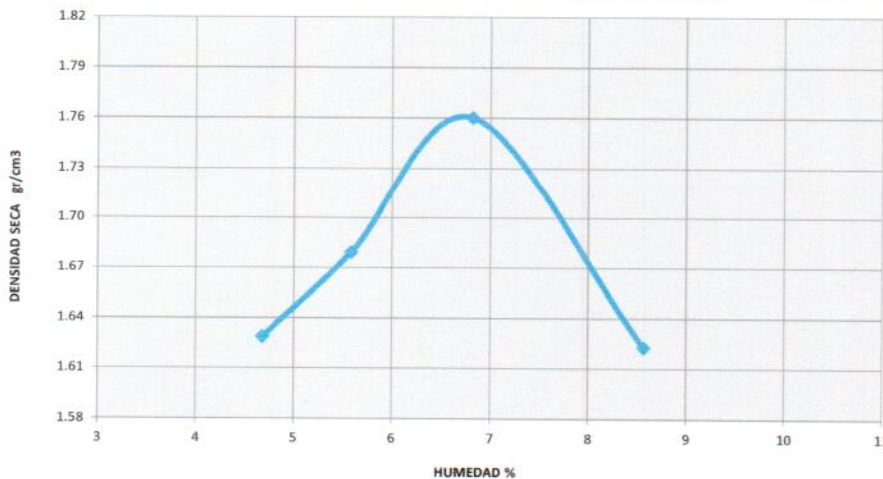
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 3
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+Molde	gr.	7615.0	7753.0	7930.0	7730.0
2- Peso Molde	gr.	4166.0	4166.0	4166.0	4166.0
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3449.0	3587.0	3764.0	3564.0
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.705	1.773	1.861	1.762
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	284.90	256.50	210.30	201.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	274.00	245.00	199.40	188.30
8- Peso Tara	gr.	41.05	39.05	39.80	40.10
9- Peso Agua (6-7)	gr.	10.90	11.50	10.90	12.70
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	232.95	205.95	159.60	148.20
11- Humedad % (9/10)x100	%	4.68	5.58	6.82	8.57
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.63	1.68	1.76	1.62



SUCS
MOLDE N° **4**
N° CAPAS **5**
PESO MARTILLO **10 lb**
ALTURA DE CAIDA **18 Pulg.**
N° GOLPES x CAPA **56**

DENSIDAD MAXIMA
1.76 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA
6.82 %

Huacasa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

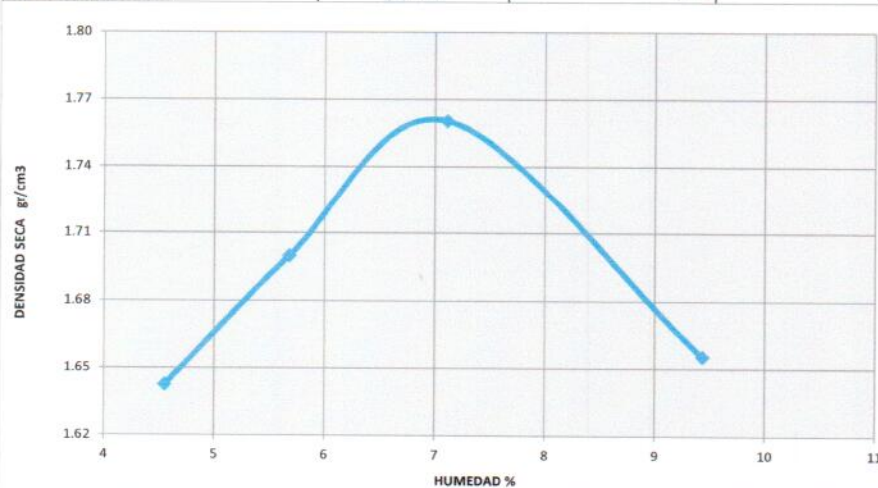
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 4
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+ Molde	gr.	7640.0	7800.0	7980.3	7830.8
2- Peso Molde	gr.	4166.0	4166.0	4166.0	4166.0
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3474.0	3634.0	3814.3	3664.8
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.717	1.796	1.885	1.812
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	251.20	244.20	274.00	305.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	242.20	233.15	257.95	282.55
8- Peso Tara	gr.	44.35	38.65	39.15	44.60
9- Peso Agua (6-7)	gr.	9.00	11.05	16.05	22.45
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	197.85	194.50	218.80	237.95
11- Humedad % (9/10)x100	%	4.55	5.68	7.11	9.43
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.64	1.70	1.76	1.66



SUCS
MOLDE N° 4
N° CAPAS 5
PESO MARTILLO 10 lb
ALTURA DE CAIDA 18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA 56

DENSIDAD MAXIMA
1.76 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA
7.11 %

Dr. Hipolito Tume Chapa

Dr. Hipolito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

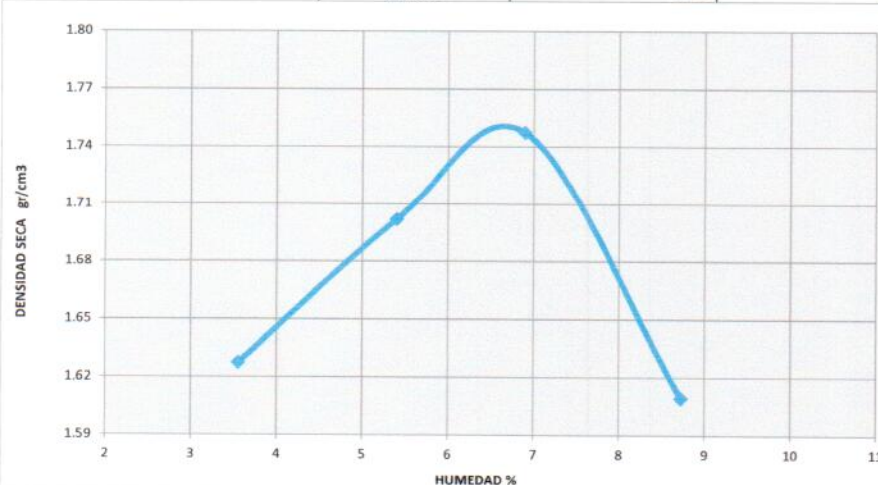
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 5
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+ Molde	gr.	7690.6	7910.6	8060.0	7820.7
2- Peso Molde	gr.	4281.3	4281.3	4281.3	4281.3
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3409.3	3629.3	3778.7	3539.4
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.685	1.794	1.868	1.750
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	105.00	133.60	144.50	125.20
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	102.80	129.75	137.75	118.45
8- Peso Tara	gr.	40.95	58.50	39.90	41.10
9- Peso Agua (6-7)	gr.	2.20	3.85	6.75	6.75
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	61.85	71.25	97.85	77.35
11- Humedad % (9/10)x100	%	3.56	5.40	6.90	8.73
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.63	1.70	1.75	1.61



SUCS
MOLDE N° 4
N° CAPAS 5
PESO MARTILLO 10 lb
ALTURA DE CAIDA 18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA 56

DENSIDAD MAXIMA
1.75 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA
6.90 %



Dr. Hipolito Tume Chapa
 **INGENIERO GEOLOGO**
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

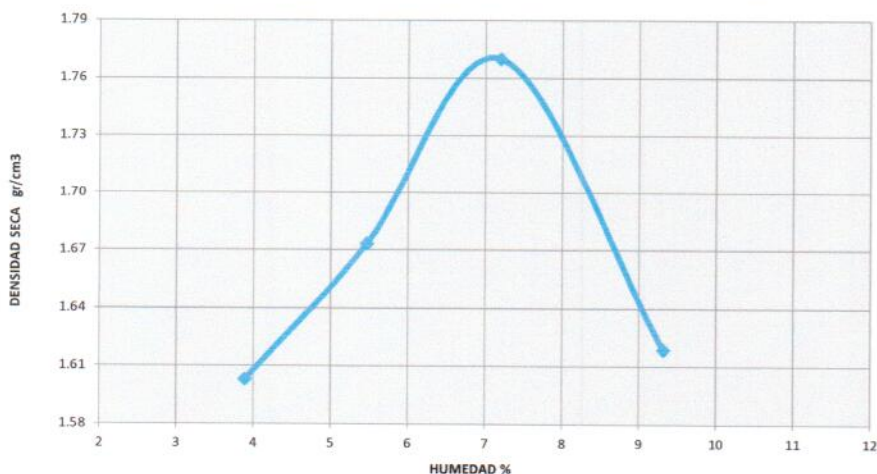
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 6
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+ Molde	gr.	7650.0	7850.6	8050.3	7860.6
2- Peso Molde	gr.	4281.1	4281.1	4281.1	4281.1
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3368.9	3569.5	3769.2	3579.5
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.665	1.764	1.863	1.769
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	186.20	166.50	168.50	145.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	180.75	159.98	159.60	136.10
8- Peso Tara	gr.	40.65	40.55	39.10	40.60
9- Peso Agua (6-7)	gr.	5.45	6.53	8.90	8.90
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	140.10	119.43	120.50	95.50
11- Humedad % (9/10)x100	%	3.89	5.46	7.20	9.32
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.60	1.67	1.77	1.62



SUCS
MOLDE N° 4
N° CAPAS 5
PESO MARTILLO 10 lb
ALTURA DE CAIDA 18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA 56

DENSIDAD MAXIMA
1.77 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA
7.20 %

Huicho
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

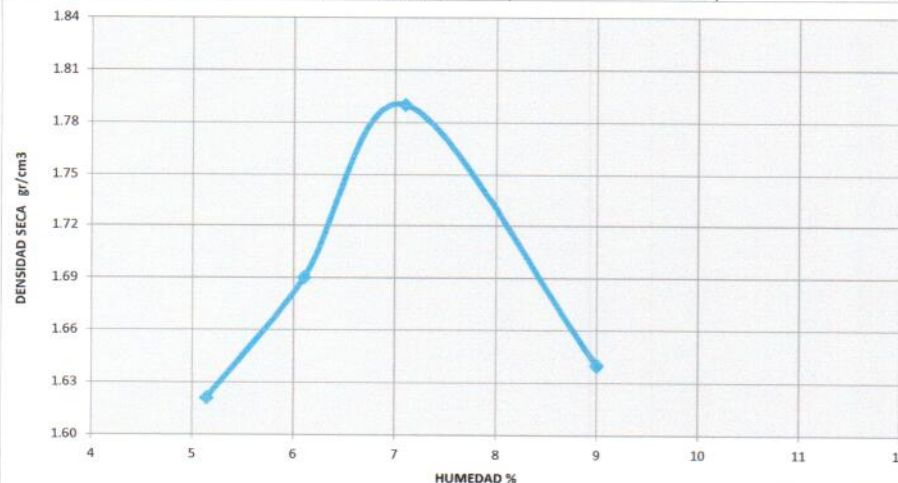
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 7
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.90 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+ Molde	gr.	7720.0	7900.0	8070.0	7920.0
2- Peso Molde	gr.	4272.2	4272.2	4272.2	4272.2
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3447.8	3627.8	3797.8	3647.8
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.704	1.793	1.877	1.803
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	217.00	224.00	243.20	203.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	208.45	212.90	229.35	188.80
8- Peso Tara	gr.	42.10	31.00	40.35	40.20
9- Peso Agua (6-7)	gr.	8.55	11.10	13.85	14.20
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	166.35	181.90	189.00	148.60
11- Humedad % (9/10)x100	%	5.14	6.10	7.10	9.00
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.62	1.69	1.79	1.64



SUCS
MOLDE N° 4
N° CAPAS 5
PESO MARTILLO 10 lb
ALTURA DE CAIDA 18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA 56

DENSIDAD MAXIMA
1.79 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA
7.10 %

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

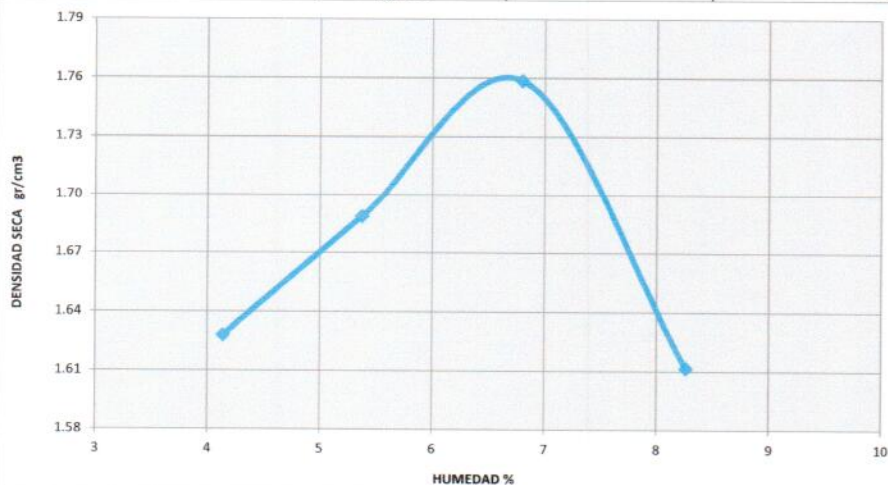
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 8
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+ Molde	gr.	7430.0	7600.0	7800.0	7530.0
2- Peso Molde	gr.	4000.3	4000.3	4000.3	4000.3
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3429.7	3599.7	3799.7	3529.7
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.70	1.78	1.88	1.74
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	186.50	178.00	168.56	156.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	180.70	171.00	160.40	147.20
8- Peso Tara	gr.	40.55	40.75	40.40	40.71
9- Peso Agua (6-7)	gr.	5.80	7.00	8.16	8.80
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	140.15	130.26	120.00	106.49
11- Humedad % (9/10)x100	%	4.14	5.37	6.80	8.26
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.63	1.69	1.76	1.61



MOLDE N° **4**
 N° CAPAS **5**
 PESO MARTILLO **10 lb**
 ALTURA DE CAIDA **18 Pulg.**
 N° GOLPES x CAPA **56**

DENSIDAD MAXIMA
1.76 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA
6.82 %

Fuente

Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

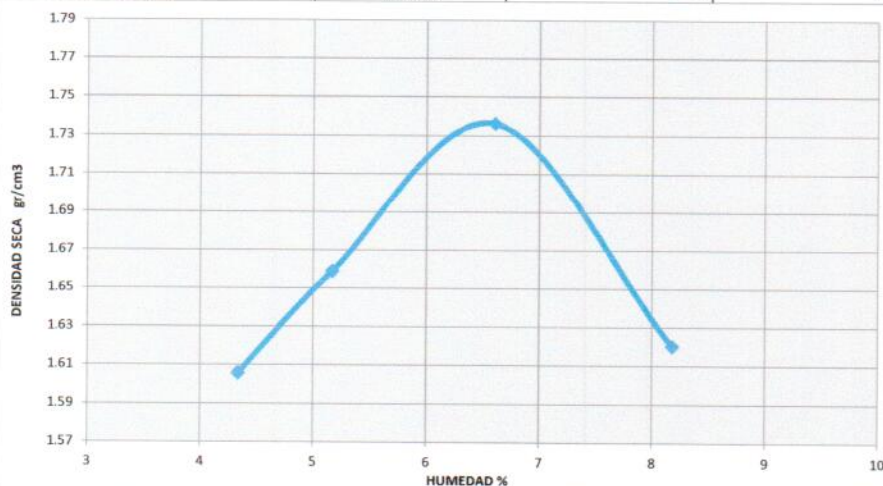
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 9
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.70 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+Molde	gr.	7660.0	7800.0	8015.0	7850.0
2- Peso Molde	gr.	4270.8	4270.8	4270.8	4270.8
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3389.2	3529.2	3744.2	3579.2
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.675	1.745	1.851	1.769
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	151.85	161.20	131.79	137.80
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	147.20	155.25	126.15	130.45
8- Peso Tara	gr.	39.95	40.10	40.75	40.60
9- Peso Agua (6-7)	gr.	4.65	5.95	5.64	7.35
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	107.25	115.15	85.40	89.85
11- Humedad % (9/10)x100	%	4.34	5.17	6.60	8.18
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.61	1.66	1.74	1.62



MOLDE N° 4
N° CAPAS 5
PESO MARTILLO 10 lb
ALTURA DE CAIDA 18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA 56

DENSIDAD MAXIMA
1.74 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA
6.60 %

Hipolito Tume Chapa

Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604





GEOCONSUL NORTE S.R.L.

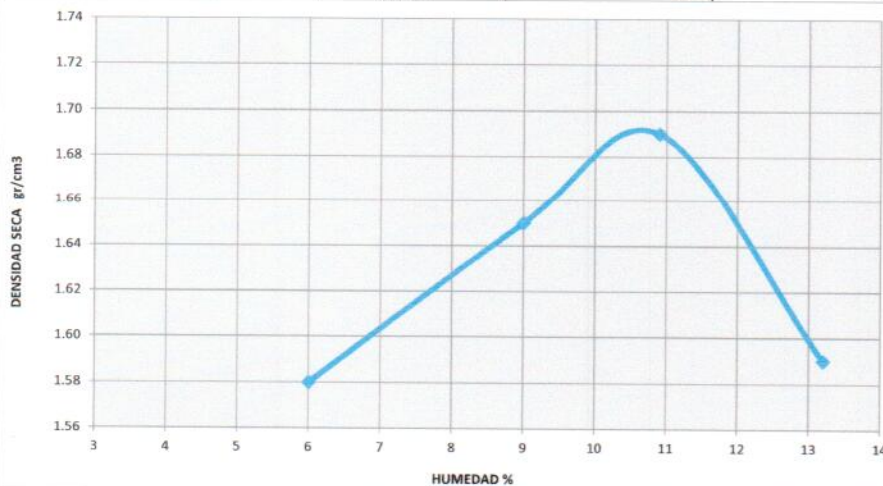
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 10
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.90 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+ Molde	gr.	7420.0	7590.0	7800.0	7500.0
2- Peso Molde	gr.	4000.3	4000.3	4000.3	4000.3
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3419.7	3589.7	3799.7	3499.7
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.69	1.77	1.88	1.73
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	187.00	178.00	168.60	156.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	180.70	171.00	160.40	147.20
8- Peso Tara	gr.	40.55	40.75	40.40	40.71
9- Peso Agua (6-7)	gr.	6.30	7.00	8.20	8.80
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	140.15	130.26	120.00	106.49
11- Humedad % (9/10)x100	%	6.00	9.00	10.90	13.20
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.58	1.65	1.69	1.59



MOLDE N° **4**
 N° CAPAS **5**
 PESO MARTILLO **10 lb**
 ALTURA DE CAIDA **18 Pulg.**
 N° GOLPES x CAPA **56**

DENSIDAD MAXIMA
1.69 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA
10.90 %

Hipolito Tume Chapa

Dr. Hipolito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO

CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

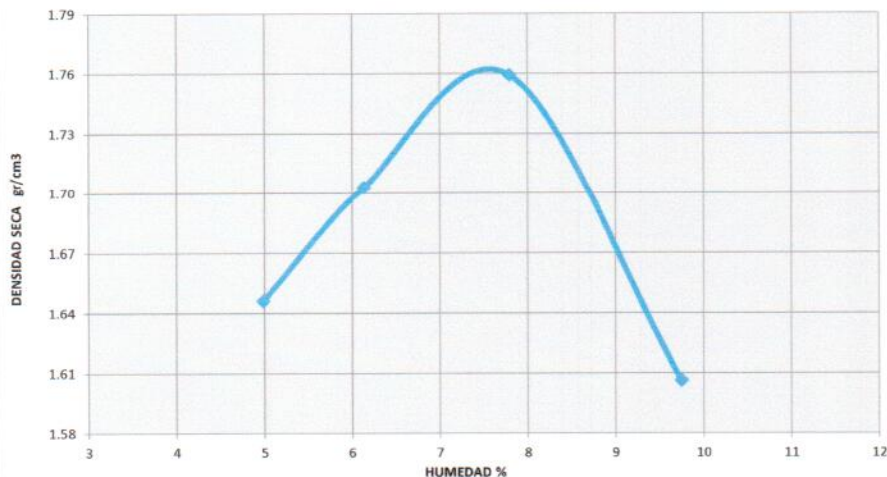
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 11
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.60 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+ Molde	gr.	7760.0	7920.0	8100.0	7830.0
2- Peso Molde	gr.	4263.6	4263.6	4263.6	4263.6
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3496.4	3656.4	3836.4	3566.4
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.728	1.807	1.896	1.763
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	181.50	234.20	209.70	202.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	174.80	223.00	197.50	187.65
8- Peso Tara	gr.	40.45	40.40	40.95	40.45
9- Peso Agua (6-7)	gr.	6.70	11.20	12.20	14.35
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	134.35	182.60	156.55	147.20
11- Humedad % (9/10)x100	%	4.99	6.13	7.79	9.75
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.65	1.70	1.76	1.61



MOLDE N° 4
N° CAPAS 5
PESO MARTILLO 10 lb
ALTURA DE CAIDA 18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA 56

DENSIDAD MAXIMA
1.76 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA
7.79 %

Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17804



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

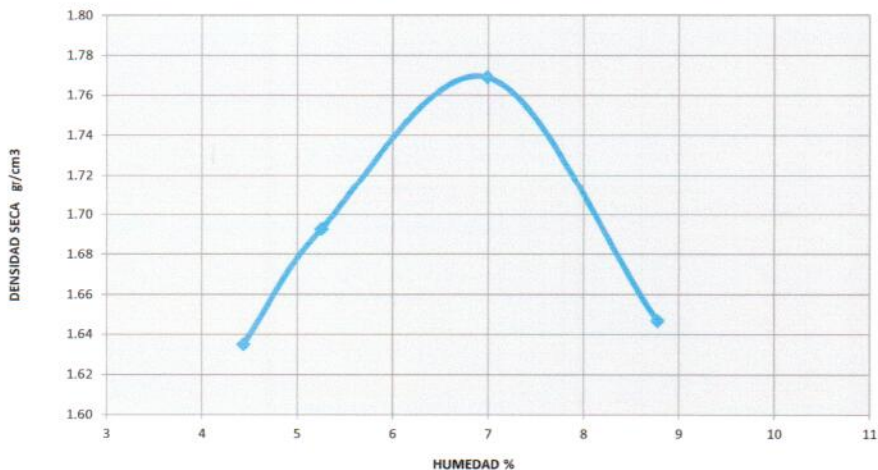
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 12
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.90 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+ Molde	gr.	7620.0	7770.0	7995.0	7790.0
2- Peso Molde	gr.	4166.0	4166.0	4166.0	4166.0
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3454.0	3604.0	3829.0	3624.0
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.71	1.78	1.89	1.79
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	362.0	214.0	283.2	300.0
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	348.3	205.3	268.0	279.0
8- Peso Tara	gr.	39.3	39.6	50.5	39.7
9- Peso Agua (6-7)	gr.	13.7	8.7	15.2	21.0
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	309.0	165.7	217.5	239.3
11- Humedad % (9/10)x100	%	4.43	5.25	6.99	8.78
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.63	1.69	1.77	1.65



SUCS
 MOLDE N° 4
 N° CAPAS 5
 PESO MARTILLO 10 lb
 ALTURA DE CAIDA 18 Pulg.
 N° GOLPES x CAPA 56

DENSIDAD MAXIMA
1.77 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA
6.99 %

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

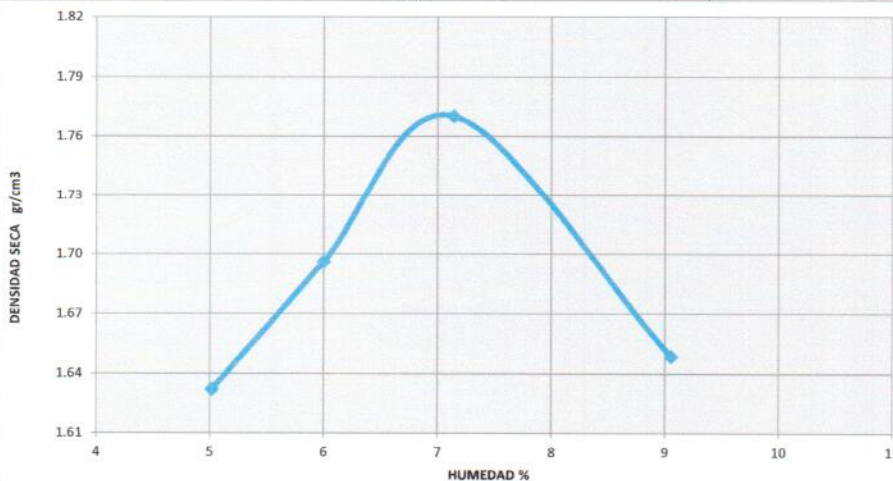
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 13
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+ Molde	gr.	7530.0	7700.0	7900.0	7700.00
2- Peso Molde	gr.	4063.0	4063.0	4063.0	4063.00
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3467.0	3637.0	3837.0	3637.00
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.00
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.71	1.80	1.90	1.80
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	259.80	221.00	234.00	264.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	249.25	210.50	221.71	245.35
8- Peso Tara	gr.	38.95	40.25	58.65	39.40
9- Peso Agua (6-7)	gr.	10.55	10.50	12.29	18.65
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	210.30	170.25	163.06	205.95
11- Humedad % (9/10)x100	%	5.02	6.00	7.14	9.06
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.63	1.70	1.77	1.65



MUESTRA:

MOLDE N°	4
N° CAPAS	5
PESO MARTILLO	10 lb
ALTURA DE CAIDA	18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA	56

DENSIDAD MAXIMA

1.77 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA

7.14 %

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

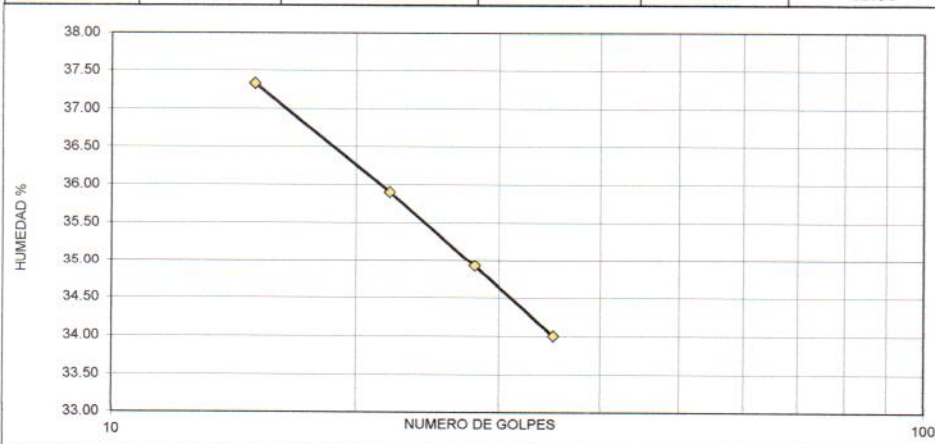
LIMITES DE ATTERBERG

(ASTM 423-66)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 1
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
15	3B	37.60	32.00	5.60	17.00	15.00	37.33
22	2A	35.57	30.40	5.17	16.00	14.40	35.90
28	5A	33.55	28.80	4.75	15.20	13.60	34.93
35	1A	31.08	27.10	3.98	15.40	11.70	34.00

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
2B	31.27	29.99	1.28	15.20	14.79	8.65	29.00
1B	30.30	27.20	3.10	15.20	12.00	25.85	



L.L. = 50.00
IP = 21.00

SUCS = "MH"
AASHTO = A-7-6 (0)

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

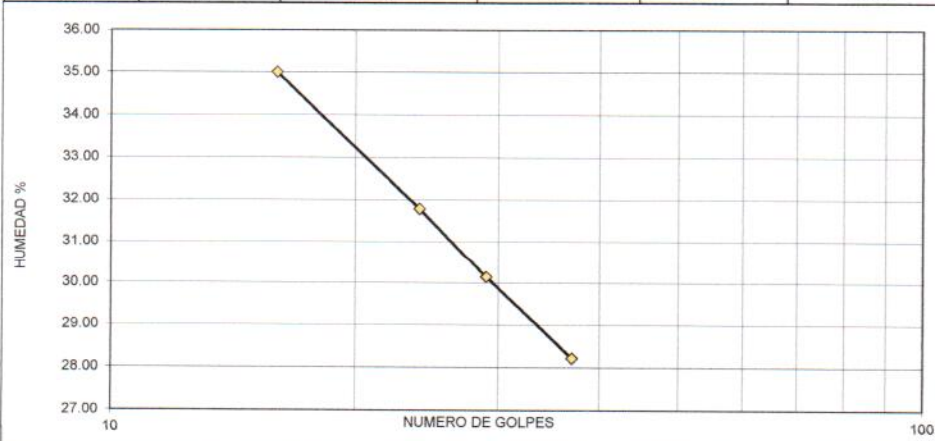
LIMITES DE ATTERBERG

(ASTM 423-66)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 2
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.70 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
16	1A	37.35	32.10	5.25	17.10	15.00	35.00
24	22	35.14	30.50	4.64	15.90	14.60	31.78
29	55	33.06	28.90	4.16	15.10	13.80	30.14
37	41	31.07	27.60	3.47	15.30	12.30	28.21

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
28	31.00	29.29	1.71	15.20	14.09	12.14	%
58	30.17	27.60	2.57	15.20	12.40	20.74	27.00



L.L. = 56.00
IP = 29.00

SUCS = "SC"
AASHTO = A-7-6 (0)

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

LIMITES DE ATTERBERG

(ASTM 423-66)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 3
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
15	34	67.90	60.90	7.00	41.30	19.60	35.71
22	154	63.37	57.80	5.57	41.20	16.60	33.55
28	55A	59.14	54.67	4.47	40.80	13.87	32.23
35	180	57.23	53.19	4.04	40.10	13.09	30.86

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
68	56.30	54.47	1.83	40.50	13.97	13.10	%
62A	56.89	53.70	3.19	40.30	13.40	23.81	33.00



L.L. = 56.00
IP = 23.00

SUCS = "SM"
AASHTO = A-7-6 (0)

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

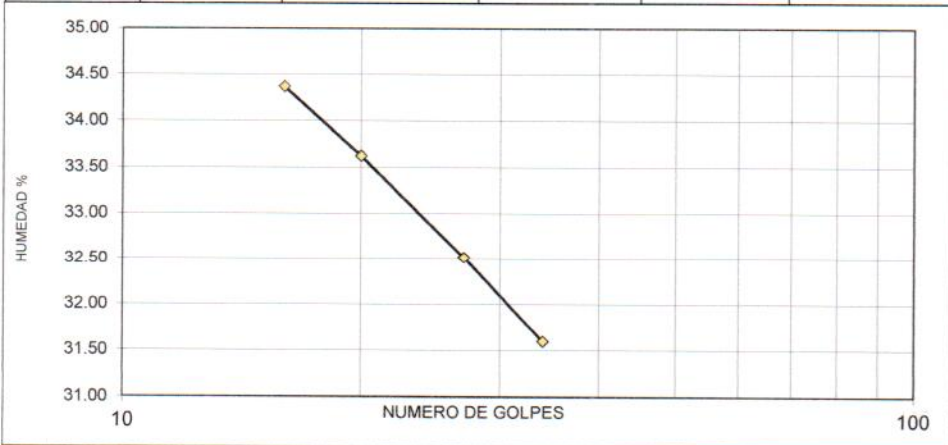
LIMITES DE ATTERBERG

(ASTM 423-66)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 4
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
16	229	43.00	37.45	5.55	21.30	16.15	34.37
20	294	39.94	35.30	4.64	21.50	13.80	33.62
27	295	37.11	33.28	3.83	21.50	11.78	32.51
34	210	33.87	30.90	2.97	21.50	9.40	31.60

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
3A	27.89	26.50	1.39	15.70	10.80	12.87	24.00
2B	28.02	25.60	2.42	15.70	9.90	24.44	



L.L. = 38.00
IP = 14.00

SUCS = "SC"
AASHTO = A-7-6 (0)

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

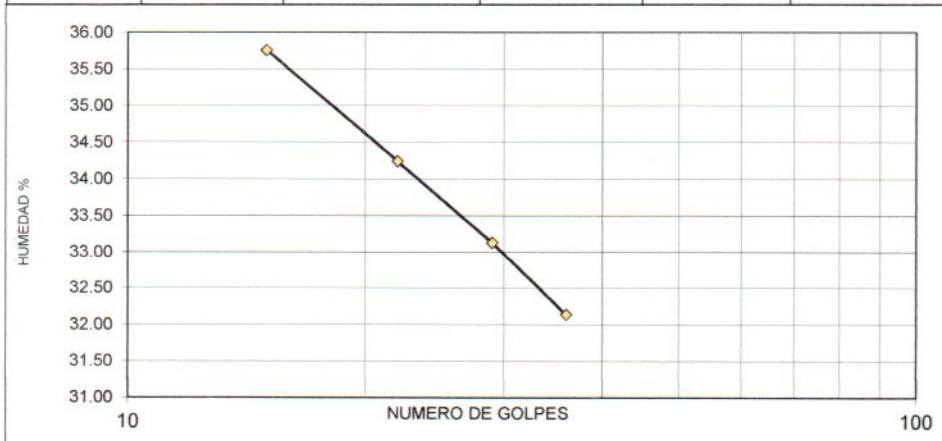
LIMITES DE ATTERBERG

(ASTM 423-66)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 5
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
15	92	63.40	57.50	5.90	41.00	16.50	35.76
22	107	59.32	54.80	4.52	41.60	13.20	34.24
29	172	56.21	52.45	3.76	41.10	11.35	33.13
36	59	53.10	50.06	3.04	40.60	9.46	32.14

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
186	53.36	51.93	1.43	40.50	11.43	12.51	24.00
46	53.50	50.80	2.70	40.30	10.50	25.71	



L.L. = 38.00
IP = 14.00

SUCS = "SC"
AASHTO = A-7-6 (0)

Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

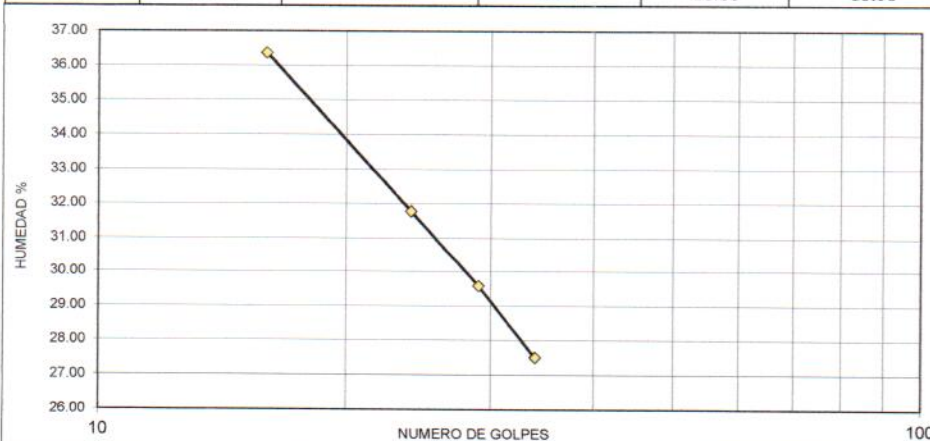
LIMITES DE ATTERBERG

(ASTM 423-66)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 6
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
16	54	57.20	52.00	5.20	37.70	14.30	36.36
24	100	54.54	50.60	3.94	38.20	12.40	31.77
29	57	52.51	49.70	2.81	40.20	9.50	29.58
34	49	50.00	47.80	2.20	39.80	8.00	27.50

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
2 B	27.80	26.10	1.70	15.30	10.80	15.74	27.00
1 B	28.80	26.40	2.40	15.50	10.90	22.02	



L.L. = 37.00
IP = 10.00

SUCS = "SM"
AASHTO = A-7-6 (0)

Huesaco

Dr. Hipolito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

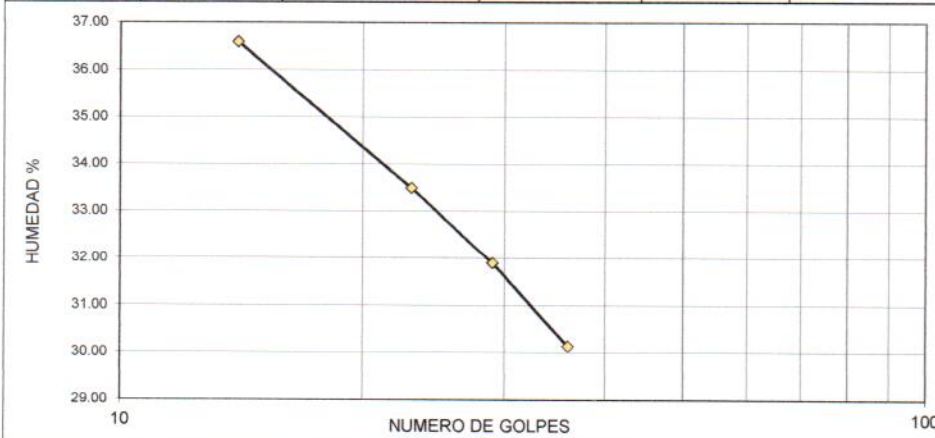
LIMITES DE ATTERBERG

(ASTM 423-66)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 7
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.90 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
14	295	35.30	30.80	4.50	18.50	12.30	36.59
23	294	32.25	28.80	3.45	18.50	10.30	33.50
29	210	30.37	27.50	2.87	18.50	9.00	31.89
36	229	29.75	27.15	2.61	18.50	8.65	30.13

2.- LIMITE PLASTICO							
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
1B	27.70	26.18	1.52	15.70	10.48	14.55	27.00
2B	28.32	25.80	2.52	15.70	10.10	24.95	



L.L. = 45.00
IP = 18.00

SUCS = "SM"
AASHTO = A-7-6 (0)

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

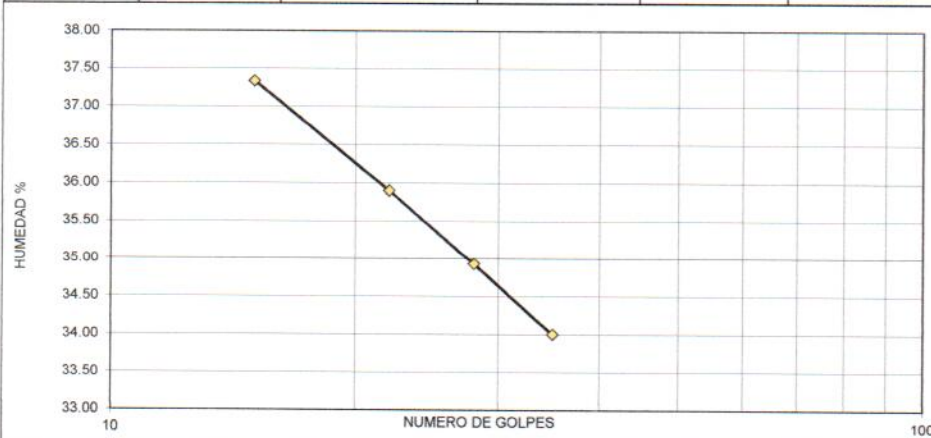
LIMITES DE ATTERBERG

(ASTM 423-66)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 8
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
15	3B	37.60	32.00	5.60	17.00	15.00	37.33
22	2A	35.57	30.40	5.17	16.00	14.40	35.90
28	5A	33.55	28.80	4.75	15.20	13.60	34.93
35	1A	31.08	27.10	3.98	15.40	11.70	34.00

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
2B	31.27	29.99	1.28	15.20	14.79	8.65	33.00
1B	30.30	27.20	3.10	15.20	12.00	25.85	



L.L. = **63.00**
IP = **30.00**

SUCS = "SC"
AASHTO = A-7-6 (0)

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

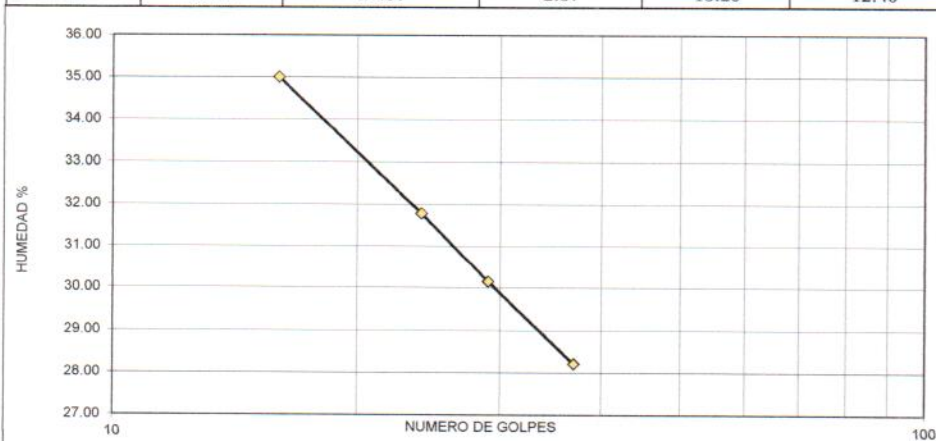
LIMITES DE ATTERBERG

(ASTM 423-66)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 9
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.70 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
16	1A	37.35	32.10	5.25	17.10	15.00	35.00
24	22	35.14	30.50	4.64	15.90	14.60	31.78
29	55	33.06	28.90	4.16	15.10	13.80	30.14
37	41	31.07	27.60	3.47	15.30	12.30	28.21

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
28	31.00	29.29	1.71	15.20	14.09	12.14	33.00
58	30.17	27.60	2.57	15.20	12.40	20.74	



L.L. = 63.00
IP = 30.00

SUCS = "MH"
AASHTO = A-7-6 (0)

Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

LIMITES DE ATTERBERG

(ASTM 423-66)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 10
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.90 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
15	34	67.90	60.90	7.00	41.30	19.60	35.71
22	154	63.37	57.80	5.57	41.20	16.60	33.55
28	55A	59.14	54.67	4.47	40.80	13.87	32.23
35	180	57.23	53.19	4.04	40.10	13.09	30.86

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
68	56.30	54.47	1.83	40.50	13.97	13.10	27.00
62A	56.89	53.70	3.19	40.30	13.40	23.81	



L.L. = 45.00
IP = 18.00

SUCS = "ML"
AASHTO = A-7-6 (0)

Huancabamba
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

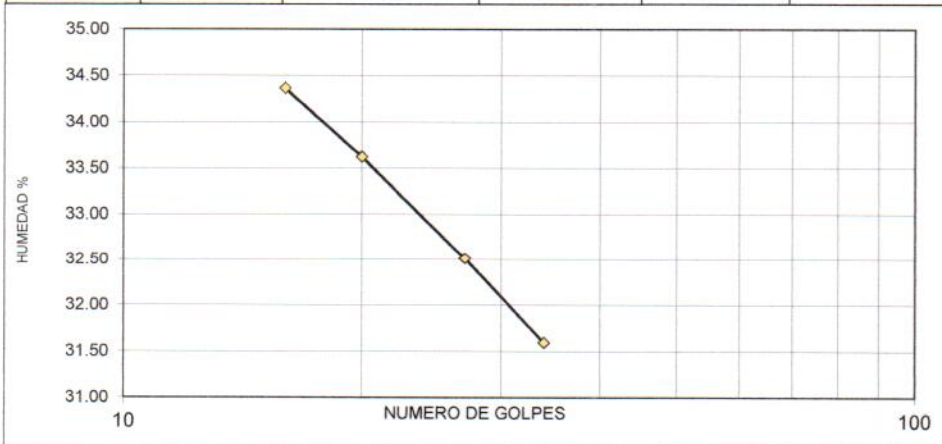
LIMITES DE ATTERBERG

(ASTM 423-66)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 11
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.60 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
16	229	43.00	37.45	5.55	21.30	16.15	34.37
20	294	39.94	35.30	4.64	21.50	13.80	33.62
27	295	37.11	33.28	3.83	21.50	11.78	32.51
34	210	33.87	30.90	2.97	21.50	9.40	31.60

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
3A	27.89	26.50	1.39	15.70	10.80	12.87	30.00
2B	28.02	25.60	2.42	15.70	9.90	24.44	



L.L. = 51.00
IP = 21.00

SUCS = "MH"
AASHTO = A-7-6 (0)

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

LIMITES DE ATTERBERG

(ASTM 423-66)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 12
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.90 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
15	92	63.40	57.50	5.90	41.00	16.50	35.76
22	107	59.32	54.80	4.52	41.60	13.20	34.24
29	172	56.21	52.45	3.76	41.10	11.35	33.13
36	59	53.10	50.06	3.04	40.60	9.46	32.14

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
186	53.36	51.93	1.43	40.50	11.43	12.51	27.00
46	53.50	50.80	2.70	40.30	10.50	25.71	



L.L. = 39.00
IP = 12.00

SUCS = "SM"
AASHTO = A-7-6 (0)

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

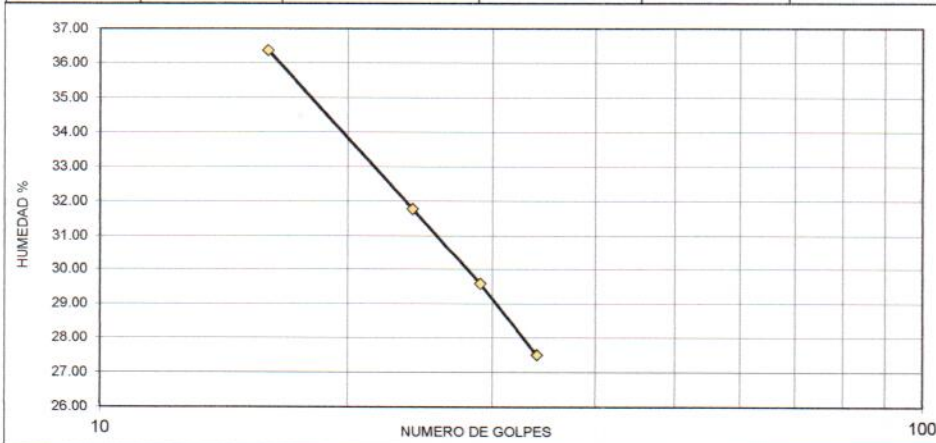
LIMITES DE ATTERBERG

(ASTM 423-66)

SOLICITA	:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	:	DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	:	SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 13
FECHA	:	PIURA, FEBRERO DEL 2021. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
16	54	57.20	52.00	5.20	37.70	14.30	36.36
24	100	54.54	50.60	3.94	38.20	12.40	31.77
29	57	52.51	49.70	2.81	40.20	9.50	29.58
34	49	50.00	47.80	2.20	39.80	8.00	27.50

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
2 B	27.80	26.10	1.70	15.30	10.80	15.74	33.00
1 B	28.80	26.40	2.40	15.50	10.90	22.02	



L.L. = 56.00
IP = 23.00

SUCS = "GM"
AASHTO = A-7-6 (0)

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17004



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANÁLISIS QUÍMICO POR AGRESIVIDAD

(ASTM D 2348)

SOLICITA	: JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
PROYECTO	: DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA
UBICACIÓN	: SAN ANTONIO - HUANCABAMBA - PIURA
MUESTRA	: CALICATAS
FECHA	: PIURA, FEBRERO DEL 2021.

MUESTRA	PROFUNDIDAD m.	SALES SOLUBLES %	CLORUROS %	SULFATOS %	CARBONATOS %
C - 1	0.00 - 1.50	0.030	0.021	0.012	TRAZAS
C - 2	0.00 - 1.70	0.080	0.032	0.019	TRAZAS
C - 3	0.00 - 1.50	0.068	0.031	0.017	TRAZAS
C - 4	0.00 - 1.50	0.071	0.024	0.016	TRAZAS
C - 5	0.00 - 1.50	0.056	0.029	0.020	TRAZAS
C - 6	0.00 - 1.50	0.063	0.027	0.023	TRAZAS
C - 7	0.00 - 1.90	0.069	0.044	0.027	TRAZAS
C - 8	0.00 - 1.50	0.048	0.047	0.018	TRAZAS
C - 9	0.00 - 1.70	0.077	0.036	0.030	TRAZAS
C - 10	0.00 - 1.90	0.049	0.022	0.014	TRAZAS
C - 11	0.00 - 1.60	0.068	0.030	0.024	TRAZAS
C - 12	0.00 - 1.90	0.063	0.041	0.029	TRAZAS
C - 13	0.00 - 1.50	0.057	0.045	0.015	TRAZAS


Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

**UBICACIÓN
DE
CALICATAS**



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

UBICACION DE CALICATAS

ITEM	COORDENADAS		COTA	NIVEL FREATICO	UBICACIÓN
	N	E			
C-1	9432087	671,198	2691 m	NP	LINEA
C-2	9432846	670,811	2910 m	NP	LINEA
C-3	9433055	671206	2818 m	NP	LINEA
C-4	9432608	670665	2900 m	NP	COSTADO DE RESERVORIO LOS CHASCOS.
C-5	9432605	670524	2980 m	NP	LINEA
C-6	9432824	670567	3019 m	NP	LINEA
C-7	9432965	670581	3002 m	NP	COSTADO DE RESERVORIO TALARA - PEÑAS
C-8	9432516	671405	2704 m	NP	LINEA
C-9	9432582	671128	2781 m	NP	LINEA
C-10	9432704	670872	2855 m	NP	LINEA
C-11	9433448	671191	2846 m	NP	LINEA
C-12	9432755	671245	2793 m	NP	LINEA
C-13	9432374	670952	2766 m	NP	COSTADO DE RESERVORIO LAVANDA

FUENTE GOOGLE EARTH



Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

**TESTIMONIO
FOTOGRAFICO**



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

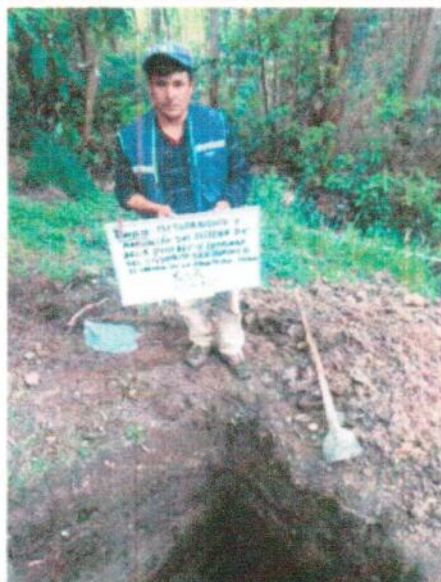
TESTIMONIO FOTOGRAFICO

CALICATA 1



ESTE	NORTE	ALTURA
671198	9432087	2691

CALICATA 2



ESTE	NORTE	ALTURA
670811	9432846	2910

Hipólito Tume Chapa

Dr. Hipólito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO

CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

CALICATA 3



ESTE	NORTE	ALTURA
671206	9433055	2818

CALICATA 4



ESTE	NORTE	ALTURA	DESC.
670665	9432608	2900	COSTADO DE RESERVOIRIO LOS

Fuente
Dr. Hipolito Tune Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

CALICATA 5



ESTE	NORTE	ALTURA
670524	9432605	2980

CALICATA 6



ESTE	NORTE	ALTURA
670567	9432824	3019

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

CALICATA 7



ESTE	NORTE	ALTURA	DESC.
670581	9432965	3002	COSTADO DE RESERVOIRIO TALARA-P

CALICATA 8



ESTE	NORTE	ALTURA
671405	9432516	2704

Hitucha

Dr. Hipolito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO

CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

CALICATA 9



ESTE	NORTE	ALTURA
671128	9482582	2781

CALICATA 10



ESTE	NORTE	ALTURA
670872	9432704	2855

Hipólito Tume Chapa
Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

CALICATA 11



ESTE	NORTE	ALTURA
671191	9433448	2846

CALICATA 12



ESTE	NORTE	ALTURA
671245	9432755	2793

Hipólito Tume Chapa

Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

CALICATA 13



ESTE	NORTE	ALTURA	DESC.
670952	9432374	2766	COSTADO DE RESERVOIRIO LA BANDA

Hipolito Tume Chapa

Dr. Hipolito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

**ANEXO N° 04 RESULTADOS DE ESTUDIO DE CALIDAD
DE AGUA**

INFORME DE ENSAYO N° 1-03786/21

Pág. 1/3

Solicitante	: JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE
Domicilio legal	: Urb. EL BOSQUE Mz J Lote 18 - Castilla Piura - Piura
Producto declarado	: AGUA SUPERFICIAL
Cantidad de Muestras para el ensayo	: 1 muestra x 7.5L Muestra proporcionada por el solicitante
Identificación de la muestra	: SECTOR LAS PEÑAS
Forma de presentación	: En frascos de plástico, cerrados y refrigerados
Fecha de recepción	: 2021 - 04 - 15
Fecha de inicio del ensayo	: 2021 - 04 - 15
Fecha de término del ensayo	: 2021 - 04 - 27
Ensayo realizado en	: Laboratorio de Microbiología / Ambiental / Toxinas e Hidrobiología / Físico Sensorial
Identificado con	: H/S 20037561 (EXAG-03448-2021)
Validez del documento	: Este documento es válido solo para la muestra descrita

Análisis Físico Químico:

Ensayos	LD	Unidad	Resultados	
Turbiedad	1	UNT	<1	
Color	1	UC	<1	
Conductividad	-	Us/cm	170.9	
Sulfatos	2	mg/L	<2	
Solidos disueltos totales	2.50	mg/L	84	
Solidos suspendidos totales	5	mg/L	<5,00	
Solidos sedimentables	0.1	mL/L	0.2	
Solidos Totales	5,00	mg/L	89	
Solidos volátiles totales	5,00	mg/L	18	
Solidos fijos totales	5,00	mg/L	89	
Solidos volátiles disueltos	5,00	mg/L	15,0	
Solidos fijos disueltos	5,00	mg/L	68.5	
Solidos volátiles suspendidos	5,00	mg/L	<2.50	
Solidos fijos suspendidos	5.00	mg/L	<5.00	
(*)pH	-	-	7,24	
Aniones por Cromatografía Iónica	Cloruro	0,08	mg/L	3.305
	Nitrato	0,009	mg/L	7.81
	Nitrito	0,007	mg/L	0.016

LD: Límite de detección

(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL- DA"



CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
T. (511) 319 9000

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores – Arequipa
T. (054) 265572

CHIMBOTE
Urb. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (043) 311 048

PIURA
Urb. Angamos A-2 Av. - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161

INFORME DE ENSAYO N°1-03786/21

Pág. 2/3

Análisis Microbiológico:

Ensayos	Unidad	Resultados
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	<1.8
Coliformes Totales	NMP/100 mL	<1.8

Metales Totales por ICP-MS:

Ensayo	LD	Unidad	Resultados	
Metales Totales ICP-Masa	Aluminio	0.00851	mg/L	0.00851
	Antimonio	0.00020	mg/L	<0.00020
	Arsénico	0.00170	mg/L	0.00170
	Bario	0.02583	mg/L	0.02583
	Boro	0.04744	mg/L	0.04744
	Cadmio	0.00005	mg/L	<0.00005
	Cobre	0.00030	mg/L	<0.00030
	Hierro	0.0100	mg/L	<0.0100
	Manganeso	0.00025	mg/L	<0.00025
	Mercurio	0.00005	mg/L	<0.00005
	Níquel	0.00035	mg/L	<0.00035
	Plomo	0.00020	mg/L	<0.00020
	Selenio	0.0010	mg/L	<0.0010
	Uranio	0.00005	mg/L	<0.00005
	Zinc	0.00050	mg/L	<0.00050



CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
T. (511) 319 9000

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores – Arequipa
T. (054) 265572

CHIMBOTE
Urb. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (043) 311 048

PIURA
Urb. Angamos A-2 Av. - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161

INFORME DE ENSAYO N° 1-03786/21

Pág. 3/3

Aniones por Cromatografía Iónica: EPA METHOD 300.0 1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.

Detección y/o enumeración de huevos helmintos: CERPER LE.MEHPA, (Método Validado). 2011. Detección y/o Enumeración de huevos de Helmintos en Agua: para uso y consumo humano, residual, subterránea y superficial.

Evaluación Sensorial: ISO 4121. Part 6.3.2 2003. Usando Escala Discreta. Sensory Analysis - Guidelines for the use of quantitative response scales.

(*) Protozoarios Patógenos (quistes y oquistes): CEPIS. 1993. Manual de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. Método centrifugación-flotación con sulfato de zinc. Páginas 5-6, 11 y 13. Instituto nacional de salud. 2003. Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos del hombre. Métodos de concentración por sedimentación 5.3.1, páginas 13-14.

Cianuro Total: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CN-C,E, 23 rd Ed.2017. Cyanide. Total Cyanide after Distillation/Colorimetric Method

Coliformes Termotolerantes (NMP): SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E1, 23 rd Ed.2017. Multiple-tube fermentation technique for members of the Coliform group. Fecal Coliform procedure. Thermotolerant coliform test (EC medium)

Coliformes Totales (NMP): SMEWW-APHA-AWWA-WEF .Part 9221 B, 23 rd Ed.2017 Múltiple - Tube Fermentation technique for Members of the Coliform group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.

Color: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23 rd Ed.2017. Color. Spectrophotometric-Single-Wavelength Method (Proposed)

Colifagos (virus): SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9224B, 23 rd Ed.2017. Detection of coliphages. Somatic Coliphage Assay

Conductividad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510B, 23 rd Ed.2017. Conductivity. Laboratory Method

Dureza Total: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 C, 23 rd Ed.2017. Hardness. EDTA Titrimetric Method

Escherichia coli: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 F1, 23 rd Ed.2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using Fluorogenic Substrate. Escherichia coli Test (EC-MUG Medium)

Nitrogeno Amoniacal: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3 D, 23 rd Ed.2017. Nitrogen (Ammonia). Ammonia-Selective Electrode Method

Organismos de vida libre Nemátodos (en todos los estadios evolutivos): SMEWW-APHA -AWWA-WEF. Part 10750 B. 2.at, a2, b1 y b2, 23 rd Ed.2017. Nematological examination. Collection and processing techniques for nematodes.

Reencuentro Heterótrofos en placa: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9215 B, 23 rd Ed.2017. Heterotrophic Plate Count/Pour Plate Method.

Sólidos Disueltos: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 23 rd Ed.2017. Solids. Total dissolved Solids Dried at 180° c

Temperatura: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B, 23 rd Ed.2017. Temperature. Laboratory and Field Methods

Turbiedad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23 rd Ed.2017. Turbidity. Nephelometric Method

pH: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23 rd Ed.2017. pH Value. Electrometric Method

Metales Totales ICP-Masa: ISO 17294-2, 2016. Water quality — Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) — Part 2: Determination of selected elements including uranium isotopes

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con norma de producto o de como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 23 de marzo de 2020
SP

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.

ING. ROSA PALOMINO LOO
C.I.P. N° 40302
JEFE DE COORDINACION DE LABORATORIOS

CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores - Arequipa
T. (054) 265572

CHIMBOTE
Urb. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (043) 311 048

PIURA
Urb. Angamos A-2 Av. - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161

INFORME DE ENSAYO N°1-03792/21

Pág. 1/3

Solicitante : **JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE**
Domicilio legal : Urb. EL BOSQUE Mz J Lote 18 - Castilla Piura - Piura
Producto declarado : **AGUA SUPERFICIAL**
Cantidad de Muestras para el ensayo : 1 muestra x 7.5L
Muestra proporcionada por el solicitante
Identificación de la muestra : **SECTOR LOS PATOS**
Forma de presentación : En frascos de plástico, cerrados y refrigerados
Fecha de recepción : 2021 - 04 - 15
Fecha de inicio del ensayo : 2021 - 04 - 15
Fecha de término del ensayo : 2021 - 04 - 27
Ensayo realizado en : Laboratorio de Microbiología / Ambiental / Toxinas e Hidrobiología / Físico Sensorial
Identificado con : **H/S 20037561 (EXAG-03448-2021)**
Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita

Análisis Físico Químico:

Ensayos	LD	Unidad	Resultados	
Turbiedad	1	UNT	<1	
Color	1	UC	<1	
Conductividad	-	Us/cm	229.2	
Sulfatos	2	mg/L	<2	
Solidos disueltos totales	2.50	mg/L	141	
Solidos suspendidos totales	5	mg/L	<5,00	
Solidos sedimentables	0.1	mL/L	0.2	
Solidos Totales	5,00	mg/L	150	
Solidos volátiles totales	5,00	mg/L	25	
Solidos fijos totales	5,00	mg/L	150	
Solidos volátiles disueltos	5,00	mg/L	15,0	
Solidos fijos disueltos	5,00	mg/L	68.5	
Solidos volátiles suspendidos	5,00	mg/L	<2.50	
Solidos fijos suspendidos	5,00	mg/L	<5.00	
(*)pH	-	-	7,17	
Aniones por Cromatografía Iónica	Cloruro	0,08	mg/L	3.45
	Nitrato	0,009	mg/L	7.92
	Nitrito	0,007	mg/L	0.019

LD: Límite de detección

(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL- DA"

**CALLAO**
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000**AREQUIPA**
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores - Arequipa
T. (054) 265572**CHIMBOTE**
Urb. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (043) 311 048**PIURA**
Urb. Angamos A-2 Av. - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161

INFORME DE ENSAYO N°1-03792/21

Pág. 2/3

Análisis Microbiológico:

Ensayos	Unidad	Resultados
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	<1.8
Coliformes Totales	NMP/100 mL	<1.8

Metales Totales por ICP-MS:

Ensayo	LD	Unidad	Resultados	
Metales Totales ICP-Masa	Aluminio	0.4028	mg/L	0.4028
	Antimonio	0.00020	mg/L	<0.00020
	Arsénico	0.00507	mg/L	0.00507
	Bario	0.00015	mg/L	<0.00015
	Boro	0.010	mg/L	<0.010
	Cadmio	0.00005	mg/L	<0.00005
	Cobre	0.00030	mg/L	<0.00030
	Hierro	0.651	mg/L	0.651
	Manganeso	0.01563	mg/L	0.01563
	Mercurio	0.00005	mg/L	<0.00005
	Níquel	0.00035	mg/L	<0.00035
	Plomo	0.00020	mg/L	<0.00020
	Selenio	0.0010	mg/L	<0.0010
	Uranio	0.00005	mg/L	<0.00005
	Zinc	0.00050	mg/L	<0.00050



CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
T. (511) 319 9000

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores – Arequipa
T. (054) 265572

CHIMBOTE
Urb. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (043) 311 048

PIURA
Urb. Angamos A-2 Av. - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 6316

INFORME DE ENSAYO N° 1-03792/21

Pág. 3/3

Aniones por Cromatografía Iónica: EPA METHOD 300.0 1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.

Detección y/o enumeración de huevos helmintos: CERPER LE.MEHPA, (Método Validado). 2011. Detección y/o Enumeración de huevos de Helmintos en Agua: para uso y consumo humano, residual, subterránea y superficial.

Evaluación Sensorial: ISO 4121. Part 6.3.2 2003. Usando Escala Discreta. Sensory Analysis - Guidelines for the use of quantitative response scales.

(*) Protozoarios Patógenos (quistes y ooquistes): CEPIS. 1993. Manual de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. Método centrifugación-flotación con sulfato de zinc. Páginas 5-6, 11 y 13. Instituto nacional de salud. 2003. Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos del hombre. Métodos de concentración por sedimentación 5.3.1, páginas 13-14.

Cianuro Total: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CN-C,E, 23 rd Ed.2017. Cyanide. Total Cyanide after Distillation/Colorimetric Method

Coliformes Termotolerantes (NMP): SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E1, 23 rd Ed.2017. Múltiple-tube fermentation technique for members of the Coliform group. Fecal Coliform procedure. Thermotolerant coliform test (EC medium)

Coliformes Totales (NMP): SMEWW-APHA-AWWA-WEF .Part 9221 B, 23 rd Ed.2017 Múltiple - Tube Fermentation technique for Members of the Coliform group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.

Color: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23 rd Ed.2017. Color. Spectrophotometric-Single-Wavelength Method (Proposed)

Colifagos (virus): SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9224B, 23 rd Ed.2017. Detection of coliphages. Somatic Coliphage Assay

Conductividad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510B, 23 rd Ed.2017. Conductivity. Laboratory Method

Dureza Total: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 C, 23 rd Ed.2017. Hardness. EDTA Titrimetric Method

Escherichia coli: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 F1, 23 rd Ed.2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using Fluorogenic Substrate. Escherichia coli Test (EC-MUG Medium)

Nitrogeno Amoniacal: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3 D, 23 rd Ed.2017. Nitrogen (Ammonia). Ammonia-Selective Electrode Method

Organismos de vida libre Nemátodos (en todos los estadios evolutivos): SMEWW-APHA -AWWA-WEF. Part 10750 B. 2.at, a2, b1 y b2, 23 rd Ed.2017. Nematological examination. Collection and processing techniques for nematodes.

Reencuentro Heterótrofos en placa: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9215 B, 23 rd Ed.2017. Heterotrophic Plate Count/Pour Plate Method.

Sólidos Disueltos: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 23 rd Ed.2017. Solids. Total dissolved Solids Dried at 180° c

Temperatura: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B, 23 rd Ed.2017. Temperature. Laboratory and Field Methods

Turbiedad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23 rd Ed.2017. Turbidity. Nephelometric Method

pH: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23 rd Ed.2017. pH Value. Electrometric Method

Metales Totales ICP-Masa: ISO 17294-2, 2016. Water quality — Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) — Part 2: Determination of selected elements including uranium isotopes

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con norma de producto o de como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 23 de marzo de 2020
SP

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.

ING. ROSA PALOMINO LOO
C.I.P. N° 40302
JEFE DE COORDINACION DE LABORATORIOS

CALLAO

Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
T. (511) 319 9000

AREQUIPA

Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores – Arequipa
T. (054) 265572

CHIMBOTE

Urb. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (043) 311 048

PIURA

Urb. Angamos A-2 Av. - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161

INFORME DE ENSAYO N°1-03789/21

Pág. 1/3

Solicitante : **JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE**

Domicilio legal : Urb. EL BOSQUE Mz J Lote 18 - Castilla Piura - Piura

Producto declarado : **AGUA SUPERFICIAL**

Cantidad de Muestras para el ensayo : 1 muestra x 7.5L
 Muestra proporcionada por el solicitante

Identificación de la muestra : **SECTOR LOS CHASCOS**

Forma de presentación : En frascos de plástico, cerrados y refrigerados

Fecha de recepción : 2021 - 04 - 15

Fecha de inicio del ensayo : 2021 - 04 - 15

Fecha de término del ensayo : 2021 - 04 - 27

Ensayo realizado en : Laboratorio de Microbiología / Ambiental / Toxinas e Hidrobiología / Físico Sensorial

Identificado con : H/S 20037561 (EXAG-03448-2021)

Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita

Análisis Físico Químico:

Ensayos	LD	Unidad	Resultados	
Turbiedad	1	UNT	2.38	
Color	1	UC	<1	
Conductividad	-	Us/cm	133	
Sulfatos	2	mg/L	5.73	
Solidos disueltos totales	2.50	mg/L	84	
Solidos suspendidos totales	5	mg/L	<5,00	
Solidos sedimentables	0.1	mL/L	0.1	
Solidos Totales	5,00	mg/L	91	
Solidos volátiles totales	5,00	mg/L	26	
Solidos fijos totales	5,00	mg/L	91	
Solidos volátiles disueltos	5,00	mg/L	21,0	
Solidos fijos disueltos	5,00	mg/L	62.5	
Solidos volátiles suspendidos	5,00	mg/L	3.26	
Solidos fijos suspendidos	5.00	mg/L	<5.00	
(*)pH	-	-	7,46	
Aniones por Cromatografía Iónica	Cloruro	0,08	mg/L	3.657
	Nitrato	0,009	mg/L	8.37
	Nitrito	0,007	mg/L	<0.007

LD: Límite de detección

(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL- DA"


CALLAO
 Oficina Principal
 Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
 T. (511) 319 9000

AREQUIPA
 Calle Teniente Rodríguez N° 1415
 Miraflores – Arequipa
 T. (054) 265572

CHIMBOTE
 Urb. José Carlos Mariátegui s/n
 Centro Cívico, Nuevo Chimbote
 T. (043) 311 048

PIURA
 Urb. Angamos A-2 Av. - Piura
 T. (073) 322 908 / 9975 63161

INFORME DE ENSAYO N° 1-03789/21

Pág. 2/3

Análisis Microbiológico:

Ensayos	Unidad	Resultados
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	4.5
Coliformes Totales	NMP/100 mL	7.8

Metales Totales por ICP-MS:

Ensayo	LD	Unidad	Resultados	
Metales Totales ICP-Masa	Aluminio	0.3793	mg/L	0.3793
	Antimonio	0.00020	mg/L	<0.00020
	Arsénico	0.00776	mg/L	0.00776
	Bario	0.01523	mg/L	0.01523
	Boro	0.01	mg/L	0.01
	Cadmio	0.00005	mg/L	<0.00005
	Cobre	0.00471	mg/L	0.00471
	Hierro	0.2902	mg/L	0.2902
	Manganeso	0.09592	mg/L	0.09592
	Mercurio	0.00005	mg/L	<0.00005
	Níquel	0.00035	mg/L	<0.00035
	Plomo	0.00020	mg/L	<0.00020
	Selenio	0.0010	mg/L	<0.0010
	Uranio	0.00005	mg/L	<0.00005
Zinc	0.0238	mg/L	0.0238	



CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
T. (511) 319 9000

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores – Arequipa
T. (054) 265572

CHIMBOTE
Urb. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (043) 311 048

PIURA
Urb. Angamos A-2 Av. - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161

INFORME DE ENSAYO N° 1-03789/21

Pág. 3/3

Aniones por Cromatografía Iónica: EPA METHOD 300.0 1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.

Detección y/o enumeración de huevos helmintos: CERPER LE.MEHPA, (Método Validado). 2011. Detección y/o Enumeración de huevos de Helmintos en Agua: para uso y consumo humano, residual, subterránea y superficial.

Evaluación Sensorial: ISO 4121. Part 6.3.2 2003. Usando Escala Discreta. Sensory Analysis - Guidelines for the use of quantitative response scales.

(*) Protozoos Patógenos (quistes y oocistas): CEPIS. 1993. Manual de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. Método centrifugación-flotación con sulfato de zinc. Páginas 5-6, 11 y 13. Instituto nacional de salud. 2003. Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos del hombre. Métodos de concentración por sedimentación 5.3.1, páginas 13-14.

Cianuro Total: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CN-C,E, 23 rd Ed.2017. Cyanide. Total Cyanide after Distillation/Colorimetric Method

Coliformes Termotolerantes (NMP): SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E1, 23 rd Ed.2017. Múltiple-tube fermentation technique for members of the Coliform group. Fecal Coliform procedure. Thermotolerant coliform test (EC medium)

Coliformes Totales (NMP): SMEWW-APHA-AWWA-WEF .Part 9221 B, 23 rd Ed.2017 Múltiple - Tube Fermentation technique for Members of the Coliform group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.

Color: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23 rd Ed.2017. Color. Spectrophotometric-Single-Wavelength Method (Proposed)

Colifagos (virus): SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9224B, 23 rd Ed.2017. Detection of coliphages. Somatic Coliphage Assay

Conductividad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510B, 23 rd Ed.2017. Conductivity. Laboratory Method

Dureza Total: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 C, 23 rd Ed.2017. Hardness. EDTA Titrimetric Method

Escherichia coli: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 F1, 23 rd Ed.2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using Fluorogenic Substrate. Escherichia coli Test (EC-MUG Medium)

Nitrogeno Amoniacal: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3 D, 23 rd Ed.2017. Nitrogen (Ammonia). Ammonia-Selective Electrode Method

Organismos de vida libre Nemátodos (en todos los estadios evolutivos): SMEWW-APHA -AWWA-WEF. Part 10750 B. 2. at, a2, 1 b y b2, 23 rd Ed.2017. Nematological examination. Collection and processing techniques for nematodes.

Reencuentro Heterótrofos en placa: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9215 B, 23 rd Ed.2017. Heterotrophic Plate Count/Pour Plate Method.

Sólidos Disueltos: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 23 rd Ed.2017. Solids. Total dissolved Solids Dried at 180° c

Temperatura: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B, 23 rd Ed.2017. Temperature. Laboratory and Field Methods

Turbiedad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23 rd Ed.2017. Turbidity. Nephelometric Method

pH: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23 rd Ed.2017. pH Value. Electrometric Method

Metales Totales ICP-Masa: ISO 17294-2, 2016. Water quality — Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) — Part 2: Determination of selected elements including uranium isotopes

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con norma de producto o de como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 23 de marzo de 2020

SP

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.

ING. ROSA PALOMINO LOO
C.I.P. N° 40302
JEFE DE COORDINACION DE LABORATORIOS

CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores - Arequipa
T. (054) 265572

CHIMBOTE
Urb. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (043) 311 048

PIURA
Urb. Angamos A-2 Av. - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161

**ANEXO N° 05 CALCULO HIDRAULICO – SECTOR LAS
PEÑAS**

CALCULO HIDRAULICO DE AGUA POTABLE - SECTOR LAS PENAS

A. PERIODO DE DISEÑO

Fuente de abastecimiento	20 años
Obra de captacion	20 años
Pozos	20 años
Planta de tratamiento de agua para consumo humano	20 años
Reservorio	20 años
Tuberías de conducción, impulsión y distribución	20 años
Estación de bombeo	20 años
Equipos de bombeo	10 años
Unidad básica de saneamiento (UBS-AH; -C; CC)	10 años
Unidad básica de saneamiento (UBS-HSV)	05 años

Se asumirá un periodo (Pd) para ambos sistemas de: **20 años**

B. NUMERO DE VIVIENDAS

Número de viviendas actuales que se proyectan con UBS	70 viv.
Número de viviendas actuales que se proyectan con Redes de Alcantarillado	0 viv.

C. DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad poblacional para la localidad es Dp: **3.36 hab/viv.**

D. POBLACION ACTUAL (Pa)

La población actual del ámbito del proyecto, se ha definido por número de viviendas y la densidad en hab/vivienda

$Pa = N^{\circ}viv. * Dp$	Pa = 235 hab	UBS C/AH
$Pa = N^{\circ}viv. * Dp$	Pa = 0 hab	Redes de Alcantarillado

E. COEFICIENTE DE CRECIMIENTO (r)

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

$r = \left(\frac{N_t}{N_0}\right)^{\frac{1}{t}} - 1$	Po = 12,681 hab 2007
r = -1.25%	Pf = 11,186 hab 2017
USAR r= 0.00%	Nota: se usa r=0 debido a que la tasa es negativa

Distrito de CARMEN DE LA FRONTERA. Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI

F. POBLACIÓN FUTURA (Pf)

El calculo de la poblacion futura se ha hecho por el método aritmético, con la siguiente fórmula

$Pf = Pa * (1 + r * Pd)$	Pf = 235 hab	UBS C/AH
$Pf = Pa * (1 + r * Pd)$	Pf = 0 hab	Redes de Alcantarillado

G. DOTACIÓN (d)

SEGÚN RM. 192 - 2018 - VIVIENDA (Norma técnica de diseño: opciones tecnoloógicas para sistema de saneamiento en el ambito rural)

3. POBLACIÓN DE DISEÑO

Para el cálculo de la población de diseño, se aplicará métodos matemáticos o métodos racionales.

Como modelo simplificado, se aplicará el método aritmético, expresado mediante la siguiente formulación:

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

Donde:

- o P_i [habitantes] Población inicial.
- o P_d [habitantes] Población de diseño.
- o r [%] Índice crecimiento poblacional anual.
- o T [años] Período de diseño.

Con respecto al índice de crecimiento poblacional (r):

- o Se adoptará el específico de la población.
- o En caso de no existir éste, se adoptará el relativo a otra población cercana y similar, o bien, la tasa de crecimiento distrital rural.
- o En cualquier caso, si el valor es negativo se adoptará una población futura similar a la actual (r = 0).

El proyectista podrá adoptar, justificadamente, el método que considere más adecuado para determinar la población de diseño, tomando en cuenta igualmente datos censales del INEI u otra fuente que refleje el crecimiento poblacional.

En cualquier caso es necesario contar con un padrón de usuarios actualizado a la fecha de formulación del estudio correspondiente (perfil, factibilidad o expediente técnico).

Tabla 1. Dotación de agua según opciones de saneamiento

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

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

En el caso de piletas públicas la dotación recomendada será:
Para instituciones educativas se empleará una dotación de:

30 l/h/d
20 l/alum*d
25 l/alum*d
80 l/h/d
100 l/h/d

Se utilizará sistema de UBS con Arrastre Hidráulico
Se utilizará sistema de Redes de Alcantarillado

H. CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qm)

$$Qm1 = 0.218 \text{ l/s}$$

$$Qm2 = 0.000 \text{ l/s}$$

$$Qm(1+2) = 0.218 \text{ l/s}$$

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

Qm = Consumo promedio diario (l/s)

Pf = Población futura (hab)

d = Dotación (l/hab/día)

I. CONSUMO ESTUDIANTIL Y CENTROS DE REUNION (D)

Se calculará teniendo en cuenta el siguiente cuadro Según RM 192 - 2018 - VIVIENDA y el RNE :

DOTACION DE AGUA INSTITUCIONES ESTATALES		
Instituciones Educativas	Dotación l/alumno/día	
Educ. Inicial y Primaria	20	RM 192 - 2018 - VIVIENDA
Educ. Secundaria	25	RM 192 - 2018 - VIVIENDA
Instituciones Sociales	1	RNE

Fuente: Anexo K1 (PNSR)

La cantidad de alumnos por institución se obtendrá según datos del ESCALE - MINEDU

Nº	Código modular	Nombre	Nivel/ Modalidad	Gestión/ Dependencia	Dirección	Dep./ Provincial/ Distrito	Asistentes (2018)	Alumnos (2018)	Profesores (2018)	Total (2018)
										0
										0
										0
TOTAL							0	0	0	0

$$D = \frac{N^{\circ} * Dot}{86400}$$

D 1=	0.00000 l/s	Consumo estudiantil nivel inicial
D 2=	0.000 l/s	Consumo estudiantil nivel primaria
D 3=	0.000 l/s	Consumo estudiantil nivel secundaria
D 4 (Agua)=	0.000 l/s	Consumo de Instituciones Sociales
D 5 (Alcantarillado)=	0.00000 l/s	Consumo de Instituciones Sociales

J. CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL TOTAL (Qmt)

$$Qmt = Qm + Q(1 + 2 + 3 + 4)$$

$$Qmt = 0.218 \text{ l/s}$$

K. CAUDAL PROMEDIO (Qp) (Qproducción lt/s)

Según RM 192-2018-VIVIENDA no existen pérdidas físicas.

$$Qp(l/s) = \frac{\text{dotación (l/hab * día)} * \text{población diseño (hab)}}{86400}$$



Qp = 0.218 l/s

L. CONSUMO MÁXIMO DIARIO (Qmd)

Según RM 192-2018-VIVIENDA no existen pérdidas físicas.

$$Qmd(l/s) = 1.3 * Qp(l/s)$$



Qmd = 0.283 l/s

Qmd = 0.500 l/s

Según RM 192 - 2018 - VIVIENDA (Para: Capt. Tipo barraje/Capt. De Manantial / CRP de L.C. / Desarenador / Sedimentador / Prefiltro / Filtro / Línea de Aducción / CRP de Redes)

M. CONSUMO MÁXIMO HORARIO (Qmh)

Según RM 192-2018-VIVIENDA no existen pérdidas físicas.

$$Qmh(l/s) = 2.0 * Qp(l/s)$$



Qmh = 0.436 l/s

N. VOLUMEN DEL RESERVORIO

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

Suministro de Agua Continuo
Suministro de Agua Discontinuo

25%
30%

$$\text{Vol. Almacenamiento} = \text{Vol. Regulación} = 0.25 * Qp * 86400/1000$$



V.Res. = 4.71 m3



V.Res. = 5.00 m3

O. RESUMEN DE DATOS PARA EL DISEÑO

A.1. POBLACION ACTUAL TOTAL CON UBS-AH	235 hab
A.2. POBLACION ACTUAL TOTAL CON REDES DE ALC.	0 hab
B. TASA DE CRECIMIENTO (%)	0.00%
C. PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	20 años
D.1. POBLACION FUTURA - UBS C/AH	235 hab
D.2. POBLACION FUTURA - REDES DE ALC.	0 hab
E.1. DOTACION CON UBS-AH (LT/HAB/DIA)	80 l/h/d
E.2. DOTACION CON REDES DE ALC. (LT/HAB/DIA)	100 l/h/d
F. DEMANDA DE CONSUMO (LT/SEG)	
Consumo Promedio (Qm)	0.218 l/s
Consumo Total (Qmt)	0.218 l/s
G. CAUDAL PROMEDIO (Qp)	0.218 l/s
H. CONSUMO MAXIMO DIARIO (Qmd)	0.283 l/s
I. CAUDAL DE LAS FUENTES	
Captacion Manantial - SECTOR TALARA - LAS PEÑAS	Según AFORO: 0.383 l/s
J. CONSUMO MÁXIMO HORARIO (Qmh)	0.436 l/s
K. VOLUMEN DEL RESERVORIO	
VOL. ALMACENAMIENTO = VOL. REGULACION = 0.25 * Qp * 86400/1000	4.71 m3
Volumen de reservorio existente en buen estado	0.00 m3
Volumen a complementar con nuevo reservorio	4.71 m3
Volumen requerido para abastecer el caserío	5.00 m3

AFORO DE CAPTACION TIPO MANANTIAL

CAPTACION - LAS PEÑAS		
	TIEMPO (Seg)	SEGUN AFORO
1	7.800	0.385
2	7.700	0.390
3	8.000	0.375
Capacidad (Lt)	3.000	
Caudal (lt/sg)	0.383	

La fuente abastece

**ANEXO N° 06 CALCULO HIDRAULICO – SECTOR LOS
CHASCOS**

CALCULO HIDRAULICO DE AGUA POTABLE - SECTOR LOS CHASCOS

A. PERIODO DE DISEÑO

Fuente de abastecimiento	20 años
Obra de captación	20 años
Pozos	20 años
Planta de tratamiento de agua para consumo humano	20 años
Reservorio	20 años
Tuberías de conducción, impulsión y distribución	20 años
Estación de bombeo	20 años
Equipos de bombeo	10 años
Unidad básica de saneamiento (UBS-AH; -C; CC)	10 años
Unidad básica de saneamiento (UBS-HSV)	05 años

Se asumirá un periodo (Pd) para ambos sistemas de: **20 años**

B. NUMERO DE VIVIENDAS

Número de viviendas actuales que se proyectan con UBS **96 viv.**

Número de viviendas actuales que se proyectan con Redes de Alcantarillado **0 viv.**

C. DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad poblacional para la localidad es Dp: **2.72 hab/viv.**

D. POBLACION ACTUAL (Pa)

La población actual del ámbito del proyecto, se ha definido por número de viviendas y la densidad en hab/vivienda

$P_a = N \cdot v_{iv} \cdot D_p$ Pa = **261 hab** UBS C/AH

$P_a = N \cdot v_{iv} \cdot D_p$ Pa = **0 hab** Redes de Alcantarillado

E. COEFICIENTE DE CRECIMIENTO (r)

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

$r = \left(\frac{N_t}{N_0} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$ Po = **12,681 hab** 2007
 Pf = **11,186 hab** 2017

r = **-1.25%** USAR r = **0.00%** Nota: se usa r=0 debido a que la tasa es negativa
 r = **0.00%** Distrito de CARMEN DE LA FRONTERA. Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI

F. POBLACIÓN FUTURA (Pf)

El calculo de la poblacion futura se ha hecho por el método aritmético, con la siguiente fórmula

$P_f = P_a \cdot (1 + r \cdot P_d)$ Pf = **261 hab** UBS C/AH

$P_f = P_a \cdot (1 + r \cdot P_d)$ Pf = **0 hab** Redes de Alcantarillado

3. POBLACIÓN DE DISEÑO

Para el cálculo de la población de diseño, se aplicará métodos matemáticos o métodos racionales.

Como modelo simplificado, se aplicará el método aritmético, expresado mediante la siguiente formulación:

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

- Donde:
- o Pi [habitantes] Población inicial.
 - o Pd [habitantes] Población de diseño.
 - o r [%] Índice crecimiento poblacional anual.
 - o T [años] Periodo de diseño.

Con respecto al índice de crecimiento poblacional (r):

- o Se adoptará el específico de la población.
- o En caso de no existir éste, se adoptará el relativo a otra población cercana y similar, o bien, la tasa de crecimiento distrital rural.
- o En cualquier caso, si el valor es negativo se adoptará una población futura similar a la actual (r = 0).

El proyectista podrá adoptar, justificadamente, el método que considere más adecuado para determinar la población de diseño, tomando en cuenta igualmente datos censales del INEI u otra fuente que refleje el crecimiento poblacional.

En cualquier caso es necesario contar con un padrón de usuarios actualizado a la fecha de formulación del estudio correspondiente (perfil, factibilidad o expediente técnico).

G. DOTACIÓN (d)

SEGÚN RM. 192 - 2018 - VIVIENDA (Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistema de saneamiento en el ámbito rural)

Tabla 1. Dotación de agua según opciones de saneamiento

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

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

En el caso de piletas públicas la dotación recomendada será:

Para instituciones educativas se empleará una dotación de:

Se utilizará sistema de UBS con Arrastre Hidráulico

Se utilizará sistema de Redes de Alcantarillado

30 l/h/d
20 l/alum*d
25 l/alum*d
80 l/h/d
100 l/h/d

H. CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qm)

$$Qm1 = 0.242 \text{ l/s}$$

$$Qm2 = 0.000 \text{ l/s}$$

$$Imt (1+2) = 0.242 \text{ l/s}$$

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

Qm = Consumo promedio diario (l/s)

Pf = Población futura (hab)

d = Dotación (l/hab/día)

I. CONSUMO ESTUDIANTIL Y CENTROS DE REUNION (D)

Se calculará teniendo en cuenta el siguiente cuadro Según RM 192 - 2018 - VIVIENDA y el RNE :

DOTACION DE AGUA INSTITUCIONES ESTATALES	
Instituciones Educativas	Dotación l/alumno/día
Educ. Inicial y Primaria	20
Educ. Secundaria	25
Instituciones Sociales	1

RM 192 - 2018 - VIVIENDA

RM 192 - 2018 - VIVIENDA

RNE

Fuente: Anexo K1 (PNSR)

La cantidad de alumnos por institución se obtendrá según datos del ESCALE - MINEDU

N°	Código modular	Nombre	Nivel/ Modalidad	Gestión/ Dependencia	Dirección	Dep./ Provincia/ Distrito	Asistentes (2018)	Alumnos (2018)	Profesores (2018)	Total (2018)	Proy. (20 años)	OBS.	
1	737296	425310	Inicial	Pública - Sector Educación	SAN ANTONIO	Piura /Huancabamba / CARMEN DE LA FRONTERA		16	1	17	17		
2	341016	425414	Primaria	Pública - Sector Educación	SAN ANTONIO	Piura /Huancabamba / CARMEN DE LA FRONTERA		73	6	79	79		
3	915249	425310	Secundaria	Pública - Sector Educación	SAN ANTONIO	Piura /Huancabamba / CARMEN DE LA FRONTERA		97	11	108	108		
4			Centro de Salud	Pública - Sector Salud	SAN ANTONIO								
5			Local Comunal		SAN ANTONIO		80			80	80		
6			Capilla		SAN ANTONIO		20			20	20		
TOTAL								100	186	18	204	204	

$$D = \frac{N^{\circ} * Dot}{86400}$$

D 1=	0.004 l/s	Consumo estudiantil nivel inicial
D 2=	0.018 l/s	Consumo estudiantil nivel primaria
D 3=	0.025 l/s	Consumo estudiantil nivel secundaria
D 4 (Agua)=	0.001 l/s	Consumo de Instituciones Sociales
D 5 (Alcantarillado)=	0.000 l/s	Consumo de Instituciones Sociales

J. CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL TOTAL (Qmt)

$$Q_{mt} = Q_m + Q(1 + 2 + 3 + 4)$$

Q mt= 0.290 l/s

K. CAUDAL PROMEDIO (Qp) (Qproducción lt/s)

Según RM 192-2018-VIVIENDA no existen pérdidas físicas.

$$Q_p(l/s) = \frac{\text{dotación}(l/hab * dia) * \text{población diseño}(hab)}{86400}$$

Qp = 0.290 l/s

L. CONSUMO MÁXIMO DIARIO (Qmd)

Según RM 192-2018-VIVIENDA no existen pérdidas físicas.

$$Q_{md}(l/s) = 1.3 * Q_p(l/s)$$

Qmd= 0.377 l/s

M. CONSUMO MÁXIMO HORARIO (Qmh)

Según RM 192-2018-VIVIENDA no existen pérdidas físicas.

$$Q_{mh}(l/s) = 2.0 * Q_p(l/s)$$

Qmh= 0.580 l/s

Según RM 192 - 2018 - VIVIENDA (Para: Capt. Tipo barraje/Capt. De Manantial / CRP de L.C. / Desarenador / Sedimentador / Prefiltro / Filtro / Línea de Aducción / CRP de Redes)

N. VOLUMEN DEL RESERVORIO

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

Suministro de Agua Continuo
Suministro de Agua Discontinuo

25%
30%

$$Vol. Almacenamiento = Vol. Regulación = 0.25 * Q_p * 86400/1000$$

V.Res.= 6.26 m3 → V.Res.= 10.00 m3

86400

O. RESUMEN DE DATOS PARA EL DISEÑO

A.1. POBLACION ACTUAL TOTAL CON UBS-AH	261 hab
A.2. POBLACION ACTUAL TOTAL CON REDES DE ALC.	0 hab
B. TASA DE CRECIMIENTO (%)	0.00%
C. PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	20 años
D.1. POBLACION FUTURA - UBS C/AH	261 hab
D.2. POBLACION FUTURA - REDES DE ALC.	0 hab
E.1. DOTACION CON UBS-AH (LT/HAB/DIA)	80 l/h/d
E.2. DOTACION CON REDES DE ALC. (LT/HAB/DIA)	100 l/h/d
F. DEMANDA DE CONSUMO (LT/SEG)	
Consumo Promedio (Qm)	0.242 l/s
Consumo Total (Qmt)	0.290 l/s
G. CAUDAL PROMEDIO (Qp)	0.290 l/s
H. CONSUMO MÁXIMO DIARIO (Qmd)	0.377 l/s

I. CAUDAL DE LAS FUENTES

Captacion Manantial - SECTOR LOS CHASCOS	Según AFORO:	Fecha. 30.11.2017	0.413 l/s	La fuente abastece
--	--------------	-------------------	-----------	--------------------

J. CONSUMO MÁXIMO HORARIO (Qmh)

0.580 l/s

K. VOLUMEN DEL RESERVORIO

VOL. ALMACENAMIENTO = VOL. REGULACION = 0.25 * Qp * 86400/1000	6.26 m3
Volumen de reservorio existente en buen estado	0.00 m3
Volumen a complementar con nuevo reservorio	6.26 m3
Volumen requerido para abastecer el caserío	10.00 m3

AFORO DE CAPTACION TIPO MANANTIAL

CAPTACION - LOS CHASCOS		
	TIEMPO (Seg)	SEGUN AFORO (l/sq)
1	7.500	0.400
2	7.000	0.429
3	7.300	0.411
Capacidad (Lt)	3.000	
Caudal (lt/sg)	0.413	

**ANEXO N° 07 CALCULO HIDRAULICO – SECTOR LA
BANDA**

VERIFICADOR DE SISTEMAS ABIERTOS DE AGUA POTABLE

1. NOMBRE DEL PROYECTO : AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CASERIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA

2. CODIGO : 3

3. CAPTACION : TIPO MANANTIAL

4. ENTIDAD : MUNICIPALIDAD DISTRITAL EL CARMEN DE LA FRONTERA

5. LOCALIDADES : CASERIO SAN ANTONIO SECTOR LA BANDA - LOS PATOS

CALCULO HIDRAULICO DE AGUA POTABLE - SECTOR LA BANDA

A. PERIODO DE DISEÑO

Fuente de abastecimiento	20 años
Obra de captacion	20 años
Pozos	20 años
Planta de tratamiento de agua para consumo humano	20 años
Reservorio	20 años
Tuberías de conducción, impulsión y distribución	20 años
Estación de bombeo	20 años
Equipos de bombeo	10 años
Unidad básica de saneamiento (UBS-AH; -C; CC)	10 años
Unidad básica de saneamiento (UBS-HSV)	05 años

Se asumirá un periodo (Pd) para ambos sistemas de: **20 años**

B. NUMERO DE VIVIENDAS

Número de viviendas actuales que se proyectan con UBS: **67 viv.**

Número de viviendas actuales que se proyectan con Redes de Alcantarillado: **0 viv.**

C. DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad poblacional para la localidad es Dp: **3.04 hab/viv.**

D. POBLACION ACTUAL (Pa)

La población actual del ámbito del proyecto, se ha definido por número de viviendas y la densidad en hab/vivienda

$$Pa = N^{\circ}viv. * Dp$$

Pa = **204 hab** UBS C/AH

$$Pa = N^{\circ}viv. * Dp$$

Pa = **0 hab** Redes de Alcantarillado

E. COEFICIENTE DE CRECIMIENTO (r)

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

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

Po = **12,681 hab** 2007
Pf = **11,186 hab** 2017

r = **-1.25%**
r = **0.00%**

USAR r = 0.00%

Nota: se usa r=0 debido a que la tasa es negativa

Distrito de CARMEN DE LA FRONTERA. Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI

F. POBLACION FUTURA (Pf)

El calculo de la poblacion futura se ha hecho por el método aritmético, con la siguiente fórmula

$$Pf = Pa * (1 + r * Pd)$$

Pf = **204 hab** UBS C/AH

$$Pf = Pa * (1 + r * Pd)$$

Pf = **0 hab** Redes de Alcantarillado

3. POBLACION DE DISEÑO

Para el cálculo de la población de diseño, se aplicará métodos matemáticos o métodos racionales.

Como modelo simplificado, se aplicará el método aritmético, expresado mediante la siguiente formulación:

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

Donde:

- o Pi [habitantes] Población inicial.
- o Pd [habitantes] Población de diseño.
- o r [%] Índice crecimiento poblacional anual.
- o T [años] Período de diseño.

Con respecto al índice de crecimiento poblacional (r):

- o Se adoptará el específico de la población.
- o En caso de no existir éste, se adoptará el relativo a otra población cercana y similar, o bien, la tasa de crecimiento distrital rural.
- o En cualquier caso, si el valor es negativo se adoptará una población futura similar a la actual (r = 0).

El proyectista podrá adoptar, justificadamente, el método que considere más adecuado para determinar la población de diseño, tomando en cuenta igualmente datos censales del INEI u otra fuente que refleje el crecimiento poblacional.

En cualquier caso es necesario contar con un padrón de usuarios actualizado a la fecha de formulación del estudio correspondiente (perfil, factibilidad o expediente técnico).

G. DOTACIÓN (d)

SEGÚN RM. 192 - 2018 - VIVIENDA (Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistema de saneamiento en el ámbito rural)

Tabla 1. Dotación de agua según opciones de saneamiento

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

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

En el caso de piletas públicas la dotación recomendada será:
Para instituciones educativas se empleará una dotación de:

30 l/h/d
20 l/alum*d
25 l/alum*d
80 l/h/d
100 l/h/d

Se utilizará sistema de UBS con Arrastre Hidráulico
Se utilizará sistema de Redes de Alcantarillado

H. CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qm)

$$Qm1 = \frac{0.189 \text{ l/s}}{1}$$

$$Qm2 = \frac{0.000 \text{ l/s}}{1}$$

$$Qm(1+2) = \frac{0.189 \text{ l/s}}{1}$$

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

Qm = Consumo promedio diario (l/s)
P_f = Población futura (hab)
d = Dotación (l/hab/día)

I. CONSUMO ESTUDIANTIL Y CENTROS DE REUNION (D)

Se calculará teniendo en cuenta el siguiente cuadro Según RM 192 - 2018 - VIVIENDA y el RNE :

DOTACION DE AGUA INSTITUCIONES ESTATALES	
Instituciones Educativas	Dotación l/alumno/día
Educ. Inicial y Primaria	20
Educ. Secundaria	25
Instituciones Sociales	1

RNE

Fuente: Anexo K1 (PNSR)

La cantidad de alumnos por institución se obtendrá según datos del ESCALE - MINEDU

Nº	Código modular	Nombre	Nivel/ Modalidad	Gestión/ Dependencia	Dirección	Dep./ Provincia/ Distrito	Asistentes (2018)	Alumnos (2018)	Profesores (2018)	Total (2018)
1										
TOTAL							0	0	0	0

$$D = \frac{N^{\circ} * Dot}{86400}$$

D 1=	0.000 l/s	Consumo estudiantil nivel inicial
D 2=	0.000 l/s	Consumo estudiantil nivel primaria
D 3=	0.000 l/s	Consumo estudiantil nivel secundaria
D 4 (Agua)=	0.000 l/s	Consumo de Instituciones Sociales
D 5 (Alcantarillado)=	0.000 l/s	Consumo de Instituciones Sociales

J. CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL TOTAL (Qmt)

$$Qmt = Qm + Q(1 + 2 + 3 + 4)$$

$$Qmt = \frac{0.189 \text{ l/s}}{1}$$

K. CAUDAL PROMEDIO (Qp) (Qproducción l/s)

Según RM 192-2018-VIVIENDA no existen pérdidas físicas.

$$Qp(l/s) = \frac{\text{dotación} (l/hab * día) * \text{población diseño} (hab)}{86400}$$



$$Qp = \frac{0.189 \text{ l/s}}{1}$$

L. CONSUMO MÁXIMO DIARIO (Qmd)

Según RM 192-2018-VIVIENDA no existen pérdidas físicas.

$$Qmd(l/s) = 1.3 * Qp(l/s)$$



Qmd= 0.246 l/s

Según RM 192 - 2018 - VIVIENDA (Para: Capt. Tipo barraje/Capt. De Manantial / CRP de L.C. / Desarenador / Sedimentador / Prefiltro / Filtro / Línea de Aducción / CRP de Redes)

M. CONSUMO MÁXIMO HORARIO (Qmh)

Según RM 192-2018-VIVIENDA no existen pérdidas físicas.

$$Qmh(l/s) = 2.0 * Qp(l/s)$$



Qmh= 0.378 l/s

N. VOLUMEN DEL RESERVORIO

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

Suministro de Agua Continuo
Suministro de Agua Discontinuo

25%
30%

$$Vol. Almacenamiento = Vol. Regulación = 0.25 * Qp * 86400/1000$$



V.Res.= 4.08 m3



V.Res.= 5.00 m3

O. RESUMEN DE DATOS PARA EL DISEÑO

A.1. POBLACION ACTUAL TOTAL CON UBS-AH	204 hab
A.2. POBLACION ACTUAL TOTAL CON REDES DE ALC.	0 hab
B. TASA DE CRECIMIENTO (%)	0.00%
C. PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	20 años
D.1. POBLACION FUTURA - UBS C/AH	204 hab
D.2. POBLACION FUTURA - REDES DE ALC.	0 hab
E.1. DOTACION CON UBS-AH (LT/HAB/DIA)	80 l/h/d
E.2. DOTACION CON REDES DE ALC. (LT/HAB/DIA)	100 l/h/d
F. DEMANDA DE CONSUMO (LT/SEG)	
Consumo Promedio (Qm)	0.189 l/s
Consumo Total (Qmt)	0.189 l/s
G. CAUDAL PROMEDIO (Qp)	0.189 l/s
H. CONSUMO MÁXIMO DIARIO (Qmd)	0.246 l/s

AFORO DE CAPTACION TIPO MANANTIAL

CAPTACION - LA BANDA		
	TIEMPO (Seg)	SEGUN AFORO (l/sq)
1	8.700	0.345
2	8.000	0.375
3	8.000	0.375
Capacidad (Lt)	3.000	
Caudal (l/sq)	0.365	

I. CAUDAL DE LAS FUENTES				
Captacion Manantial - SECTOR LA BANDA LOS PATOS	Según AFORO:	Fecha. 30.11.2017	0.365 l/s	La fuente abastece

J. CONSUMO MÁXIMO HORARIO (Qmh) 0.378 l/s

K. VOLUMEN DEL RESERVORIO

VOL. ALMACENAMIENTO = VOL. REGULACION = 0.25 * Qp * 86400/1000	4.08 m3
Volumen de reservorio existente en buen estado	0.00 m3
Volumen a complementar con nuevo reservorio	4.08 m3
Volumen requerido para abastecer el caserío	5.00 m3

**ANEXO N° 08 DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN y
ADUCCIÓN DE AGUA POTABLE – SECTOR LAS PEÑAS**

DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN y ADUCCIÓN DE AGUA POTABLE - SECTOR LAS PEÑAS

Según RM N° 192 - 2018 - VIVIENDA (NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL)

01.00.00 DATOS

Q_Diseño = Qmd = 0.283 lts/seg Linea de Conducción
 Q_Diseño = Qmh = 0.283 l/s < 0.50 Linea de Aducción **0.500** lts/seg Según RM 192 - 2018 - VIVIENDA (Qmd = 0.50 l/s)
 Ecuación de Perdida Hazen y Williams

02.00.00 CRITERIOS DE DISEÑO

Aspectos Generales

- Debe estar libre de acometidas.
- La tubería será para uso de agua para consumo humano.
- El diámetro mínimo de la línea de conducción y de aducción es de 25 mm (1").
- Se evitarán pendientes mayores del 30% para evitar velocidades excesivas, e inferiores al 0,50%, para facilitar la ejecución y el mantenimiento.
- En los tramos que discurren por terrenos accidentados, se suavizará la pendiente del trazado ascendente pudiendo ser más fuerte la descendente, refiriéndolos siempre al sentido de circulación del agua.

Ecuacion de Perdida de carga longitudinal

I.- Hazen y Williams (Para tubería de diametro superior a 50 mm)

$$Hf = 10.674 x [Q^{1.852} / (C^{1.852} x D^{4.86})] x L$$

Donde :
 Hf = Perdida de Carga continua (m)
 Q = Caudal (m3/s)
 D = Diametro interior de la tubería (m)
 L = Longitud del tramo (m)
 C = Coeficiente de Hazen y Williams (adimensional)

Perdida de Carga por Accesorios

Se recomienda utilizar como minimo Hacc = 2.00 m

$$Hacc = \sum K x \frac{V^2}{2g}$$

II.- Fair - Whipple (Para tubería de diametro igual o inferior a 50 mm)

$$Hf = 676.745 x [Q^{1.751} / D^{4.753}] x L$$

Donde :
 Hf = Perdida de Carga continua (m)
 D = Diametro interior de la tubería (m)
 Q = Caudal (l/min)
 L = Longitud del tramo (m)

Material	C
Acero Galvanizado	125
Acero Soldado	130
Fierro Fundido	130
Fierro Fundido, Gastado	100
PVC	150
HDPE	130
Concreto Pulido	130
Concreto Comun	120

Accesorios	K
Compuerta Abierta	1
Codo 90	0.9
Codo 45	0.4
Codo 22.5	0.1
Rejilla	0.75
Valvula de compuerta abierta	0.2

Perdida de Carga totales

$$H_t = H_f + H_{acc}$$

Donde :

H_t = Perdida de Carga total (m)

H_f = Perdida de Carga continua (m)

H_{acc} = Perdida de Carga por accesorios (m)

Caudal de diseño

Suministro continuo	Q _{md}	} Linea de Conducción
Suministro discontinuo	Q _{mh}	
	Q _{mh}	Linea de Aducción

Velocidades admisibles

Velocidad Minima	0.3 - 0.6	m/s
Velocidad Maxima	3 a 5	m/s

Presiones para Linea de Aducción

Carga Estatica maxima	50.00	mH2O
Carga Dinamica minima	1.00	mH2O

Diametros

Diametro Minimo	25 mm	(1")	Linea de conducción y aducción
-----------------	-------	--------	--------------------------------

03.00.00 ELEMENTOS DE LA LINEA DE CONDUCCION y ADUCCION

Valvulas de Purga

- Ubicar en los puntos bajos, recomendable el diametro de purga menos a la de la linea
- En todos los puntos bajos relativos de cada tramo.
- En todos los tramos planos relativamente largos, en los que se dispondran cada 2 Km como max.

Valvulas de Aire

- En todos los puntos altos relativos de cada tramo.
- En todos los cambios marcados de pendiente aunque no correspondan a puntos altos relativos.
- En tramos de pendiente uniforme colocar, cada 2.0 km

Camara Rompe Presión Tipo VI

- Se instalaran cada 50 m de desnivel
- 50 m para el caso de que se utilice tubería de presión nominal (PN) 7.5
- 70 m para el caso de que se utilice tubería de presión nominal (PN) 10

Presiones para Linea de Conducción

Carga Dinamica minim: 1.00 mH2O Según CEPIS

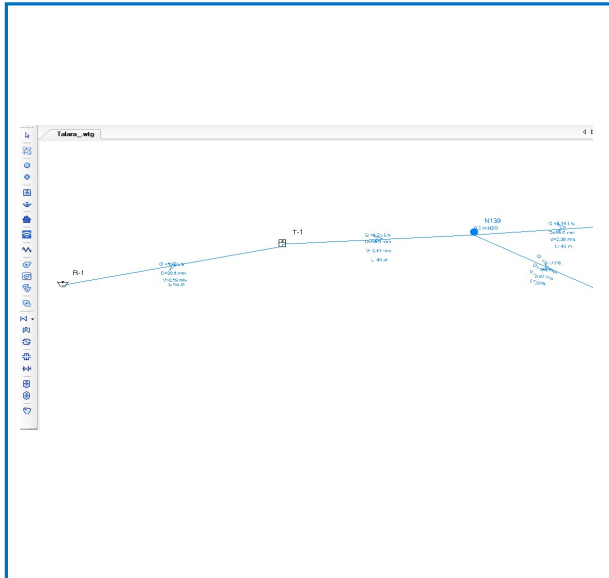
La presión estática máxima de trabajo según Clase de tuberías PVC

Clase	PN (m)	PMT (m)
C-5	50	35
C-7.5	75	50
C-10	105	70
C-15	150	100

PN = Presión nominal o maxima de prueba

PMT = Presión maximo de trabajo (Máx. 75%)

04.00.00 RESULTADOS DEL PROGRAMA WATER CAD V8I



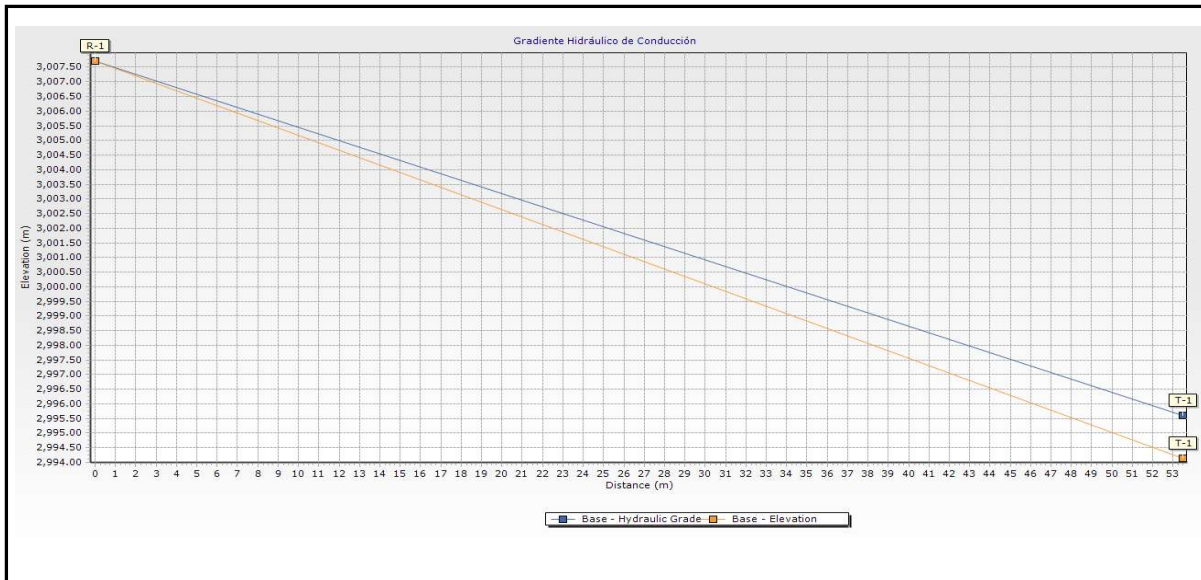
04.10.00 REPORTE DE NODOS

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
T-1	2982.47	8.250	2992.03	9.50	

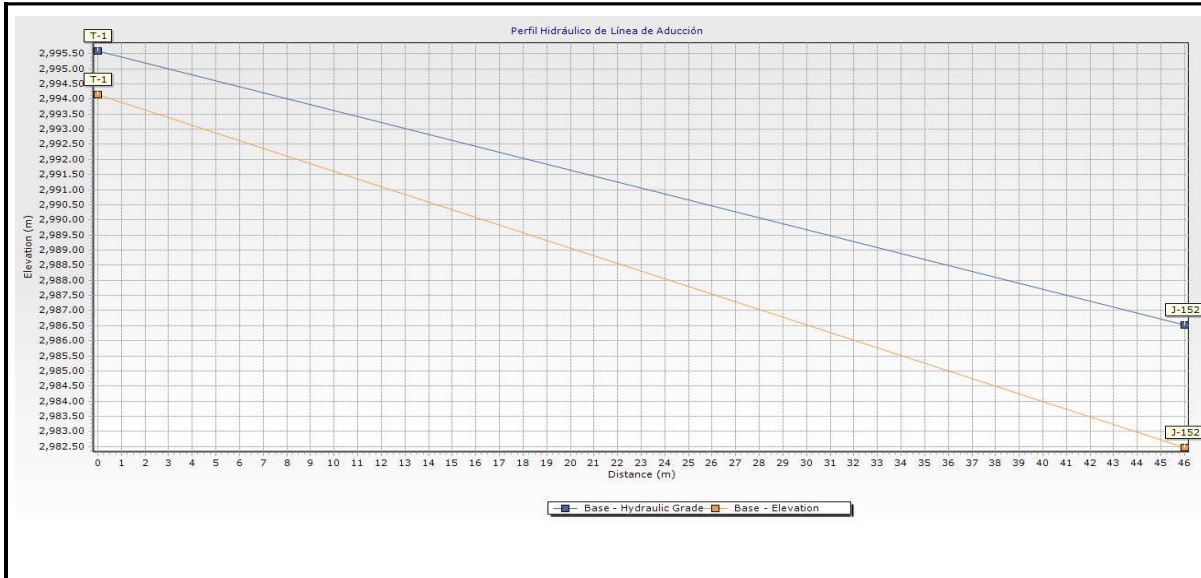
04.20.00 REPORTE DE TUBERIAS

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I										
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (mH2O)	Presión Final (mH2O)	Clase de Tubería
Inicial	Final									
Cap 1	T-1	1.76	53	29.4	2.59	PVC	150	0	11.86	C-10
T-1	N139	8.25	46	66	2.41	PVC	150	0	9.5	C-10

04.30.00 PERFIL HIDRAULICO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN



04.40.00 PERFIL HIDRAULICO DE LA LINEA DE ADUCCIÓN



04.50.00 REPORTE DE OBRAS DE ARTE

REPORTE DE OBRAS DE ARTE									
CRP	Elevación	Caudal (l/s)	Diametro (Valvula)	Gradiente Hidráulica	Gradiente Hidráulica	Presión Dinamica	Presión Dinamica	Este (m)	Norte (m)

05.00.00 METRADOS DE TUBERÍA

Clase	Diametro (Milímetros)	Diametro (Pulgadas)	Longitud (m)	Observación
C-10	29.40	1"	53.00	Conducción
C-10	66.00	2 1/2"	46.00	Aducción
TOTAL			99.00	

**ANEXO N° 09 DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN y
ADUCCIÓN DE AGUA POTABLE – SECTOR LOS
CHASCOS**

DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y ADUCCIÓN DE AGUA POTABLE - SECTOR LOS CHASCOS

Según RM N° 192 - 2018 - VIVIENDA (NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL)

01.00.00 DATOS

Q_Diseño = Qmd = 0.377 lts/seg Linea de Conducción
 Q_Diseño = Qmh = 0.248 l/s < 0.50 Linea de Aducción Según RM 192 - 2018 - VIVIENDA (Qmd = 0.50 l/s)
 Ecuación de Pérdida Hazen y Williams

02.00.00 CRITERIOS DE DISEÑO

Aspectos Generales

- Debe estar libre de acometidas.
- La tubería será para uso de agua para consumo humano.
- El diámetro mínimo de la línea de conducción y de aducción es de 25 mm (1").
- Se evitarán pendientes mayores del 30% para evitar velocidades excesivas, e inferiores al 0,50%, para facilitar la ejecución y el mantenimiento.
- En los tramos que discurren por terrenos accidentados, se suavizará la pendiente del trazado ascendente pudiendo ser más fuerte la descendente, refiriéndolos siempre al sentido de circulación del agua.

Ecuación de Pérdida de carga longitudinal

I.- Hazen y Williams (Para tubería de diámetro superior a 50 mm)

$$Hf = 10.674 \times [Q^{1.852} / (C^{1.852} \times D^{4.86})] \times L$$

Donde :

Hf = Pérdida de Carga continua (m)

Q = Caudal (m³/s)

D = Diámetro interior de la tubería (m)

L = Longitud del tramo (m)

C = Coeficiente de Hazen y Williams (adimensional)

Pérdida de Carga por Accesorios

Se recomienda utilizar como mínimo Hacc = 2.00 m

$$Hacc = \sum K \times \frac{V^2}{2g}$$

II.- Fair - Whipple (Para tubería de diámetro igual o inferior a 50 mm)

$$Hf = 676.745 \times [Q^{1.751} / D^{4.753}] \times L$$

Donde :

Hf = Pérdida de Carga continua (m)

D = Diámetro interior de la tubería (m)

Q = Caudal (l/min)

L = Longitud del tramo (m)

Material	C
Acero Galvanizado	125
Acero Soldado	130
Fierro Fundido	130
Fierro Fundido, Gastado	100
PVC	150
HDPE	130
Concreto Pulido	130
Concreto Comun	120

Accesorios	K
Compuerta Abierta	1
Codo 90	0.9
Codo 45	0.4
Codo 22.5	0.1
Rejilla	0.75
Valvula de compuerta abierta	0.2

Perdida de Carga totales

$H_t = H_f + H_{acc}$

Donde :

Ht = Perdida de Carga total (m)

Hf = Perdida de Carga continua (m)

Hacc = Perdida de Carga por accesorios (m)

Caudal de diseño

Suministro continuo

Qmd



Linea de Conducción

Suministro discontinuo

Qmh



Linea de Aducción

Velocidades admisibles

Velocidad Minima

0.3 - 0.6

m/s

Velocidad Maxima

3 a 5

m/s

Presiones para Linea de Aducción

Carga Estatica maxima

50.00

mH2O

Carga Dinamica minima

1.00

mH2O

Diametros

Diametro Minimo

25 mm

(1")

Linea de conducción y aducción

Presiones para Linea de Conducción

Carga Dinamica minima 1.00 mH2O Según CEPIS

La presión estática máxima de trabajo según Clase de tuberías PVC

Clase	PN (m)	PMT (m)
C-5	50	35
C-7.5	75	50
C-10	105	70
C-15	150	100

PN = Presión nominal o maxima de prueba

PMT = Presión maximo de trabajo (Máx. 75%)

03.00.00 ELEMENTOS DE LA LINEA DE CONDUCCION y ADUCCIÓN

Valvulas de Purga

Ubicar en los puntos bajos, recomendable el diametro de purga menos a la de la linea

En todos los puntos bajos relativos de cada tramo.

En todos los tramos planos relativamente largos, en los que se dispondran cada 2 Km como max.

Valvulas de Aire

En todos los puntos altos relativos de cada tramo.

En todos los cambios marcados de pendiente aunque no correspondan a puntos altos relativos.

En tramos de pendiente uniforme colocar, cada 2.0 km

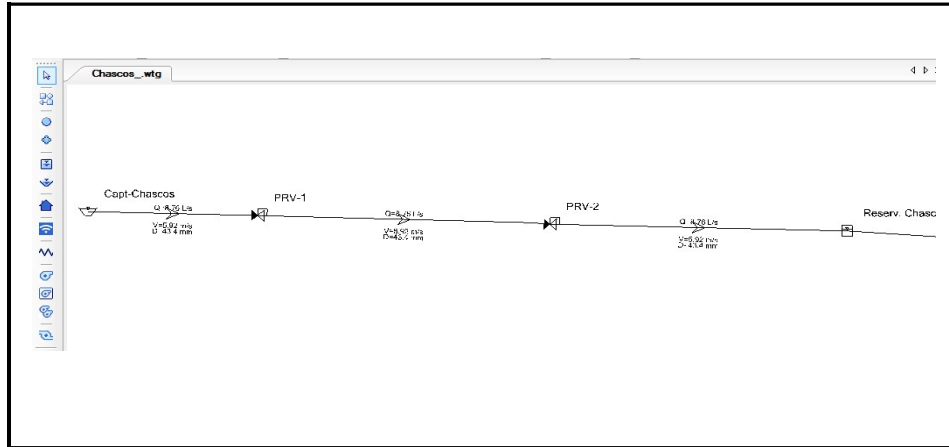
Camara Rompe Presión Tipo VI

Se instalaran cada 50 m de desnivel

50 m para el caso de que se utilice tubería de presión nominal (PN) 7.5

70 m para el caso de que se utilice tubería de presión nominal (PN) 10

04.00.00 RESULTADOS DEL PROGRAMA WATER CAD V8I



04.10.00 REPORTE DE NODOS

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I					
Punto	C.F (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
Capt. Chascos	2981.80	8.760	2981.80	0.00	Tubería Galvanizada
Reserv.Chascos	2861.92	8.760	2863.37	44.48	Tubería Galvanizada

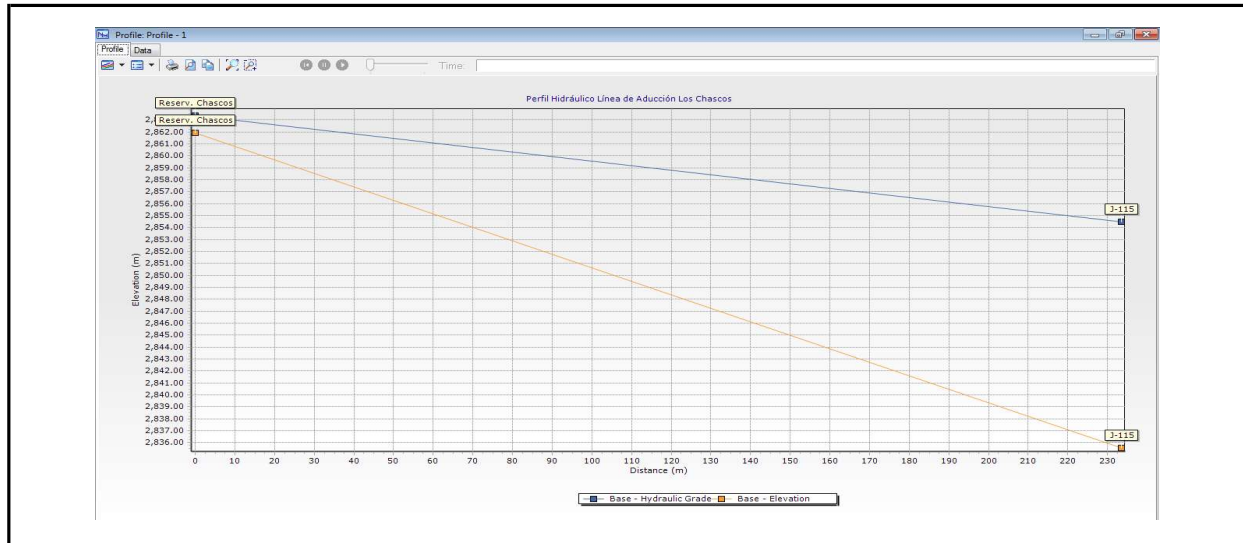
04.20.00 REPORTE DE TUBERIAS

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I										
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (mH2O)	Presión Final (mH2O)	Clase de Tubería
Inicial	Final									
Cap.Chas	PRV1	8.76	26	43.4	5.96	PVC	120	0	25.4	Galvaniz
PRV1	PVR2	8.76	44.00	43.4	5.96	PVC	120	0	43.8	Galvaniz
PVR2	Reserv.Chas	8.76	45	43.4	5.96	PVC	120	0	44.4	Galvaniz

04.30.00 PERFIL HIDRAULICO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN



04.40.00 PERFIL HIDRAULICO DE LA LINEA DE ADUCCIÓN



04.50.00 REPORTE DE OBRAS DE ARTE

REPORTE DE OBRAS DE ARTE									
CRP	Elevación	Caudal (l/s)	Diametro (Valvula) (mm)	Gradiente Hidráulica Ingreso (m)	Gradiente Hidráulica Salida (m)	Presión Dinamica Ingreso (m)	Presión Dinamica Salida (m)	Este (m)	Norte (m)
FL	1,321.71	0.039	1,329.27	1,321.71	29.40	7.55	0	653,347.75	9,407,074.67

05.00.00 METRADOS DE TUBERÍA

Clase	Diametro (Milímetros)	Diametro (Pulgadas)	Longitud (m)	Observación
C-10	22.90	3/4	0.00	Conducción
C-10	29.40	1	0.00	
C-10	29.40	1	0.00	
C-10	43.40	1 1/2	115.00	
C-7.5	55.60	2	0.00	
C-7.5	67.80	2 1/2	0.00	
C-7.5	82.10	3	0.00	
C-7.5	105.80	4	0.00	
TOTAL			115.00	

**ANEXO N° 10 DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN y
ADUCCIÓN DE AGUA POTABLE – SECTOR LA BANDA**

DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN y ADUCCIÓN DE AGUA POTABLE - SECTOR LA BANDA

Según RM N° 192 - 2018 - VIVIENDA (NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL)

01.00.00 DATOS

Q_Diseño = Qmd = 0.246 lts/seg Linea de Conducción
 Q_Diseño = Qmh = 0.248 l/s < 0.50 Linea de Aducción Según RM 192 - 2018 - VIVIENDA (Qmd = 0.50 l/s)
 Ecuación de Pérdida → Hazen y Williams

02.00.00 CRITERIOS DE DISEÑO

Aspectos Generales

- Debe estar libre de acometidas.
- La tubería será para uso de agua para consumo humano.
- El diámetro mínimo de la línea de conducción y de aducción es de 25 mm (1").
- Se evitarán pendientes mayores del 30% para evitar velocidades excesivas, e inferiores al 0,50%, para facilitar la ejecución y el mantenimiento.
- En los tramos que discurren por terrenos accidentados, se suavizará la pendiente del trazado ascendente pudiendo ser más fuerte la descendente, refiriéndolos siempre al sentido de circulación del agua.

Ecuación de Pérdida de carga longitudinal

I.- Hazen y Williams (Para tubería de diámetro superior a 50 mm)

$$H_f = 10.674 \times \left[\frac{Q^{1.852}}{C^{1.852} \times D^{4.866}} \right] \times L$$

Donde :

Hf = Pérdida de Carga continua (m)

Q = Caudal (m3/s)

D = Diámetro interior de la tubería (m)

L = Longitud del tramo (m)

C = Coeficiente de Hazen y Williams (adimensional)

Pérdida de Carga por Accesorios

Se recomienda utilizar como mínimo Hacc = 2.00 m

$$H_{acc} = \sum K \times \frac{V^2}{2g}$$

Pérdida de Carga totales

$$H_t = H_f + H_{acc}$$

Donde :

Ht = Pérdida de Carga total (m)

Hf = Pérdida de Carga continua (m)

Hacc = Pérdida de Carga por accesorios (m)

Caudal de diseño

Suministro continuo Qmd } Linea de Conducción
 Suministro discontinuo Qmh }
Qmh } Linea de Aducción

Material	C
Acero Galvanizado	125
Acero Soldado	130
Fierro Fundido	130
Fierro Fundido, Gastado	100
PVC	150
HDPE	130
Concreto Pulido	130
Concreto Comun	120

Accesorios	K
Compuerta Abierta	1
Codo 90	0.9
Codo 45	0.4
Codo 22.5	0.1
Rejilla	0.75
Valvula de compuerta abierta	0.2

II.- Fair - Whipple (Para tubería de diámetro igual o inferior a 50 mm)

$$H_f = 676.745 \times \left[\frac{Q^{1.751}}{D^{4.753}} \right] \times L$$

Donde :

Hf = Pérdida de Carga continua (m)

D = Diámetro interior de la tubería (m)

Q = Caudal (l/min)

L = Longitud del tramo (m)

Presiones para Línea de Conducción

Carga Dinamica minima 1.00 mH20 Según CEPIS

La presión estática máxima de trabajo según Clase de tuberías PVC

Clase	PN (m)	PMT (m)
C-5	50	35
C-7.5	75	50
C-10	105	70
C-15	150	100

PN = Presión nominal o maxima de prueba

PMT = Presión maximo de trabajo (Máx. 75%)

Velocidades admisibles

Velocidad Minima	0.3 - 0.6	m/s
Velocidad Maxima	3 a 5	m/s

Presiones para Línea de Aducción

Carga Estatica maxima	50.00	mH2O
Carga Dinamica minima	1.00	mH2O

Diametros

Diametro Minimo	25 mm	(1")	Línea de conducción y aducción
-----------------	-------	--------	--------------------------------

03.00.00 ELEMENTOS DE LA LINEA DE CONDUCCION y ADUCCIÓN

Valvulas de Purga

Ubicar en los puntos bajos, recomendable el diametro de purga menos a la de la línea
En todos los puntos bajos relativos de cada tramo.
En todos los tramos planos relativamente largos, en los que se dispondran cada 2 Km como max.

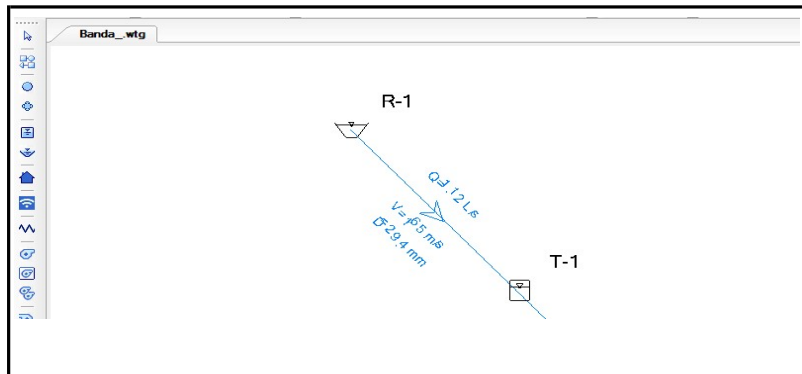
Valvulas de Aire

En todos los puntos altos relativos de cada tramo.
En todos los cambios marcados de pendiente aunque no correspondan a puntos altos relativos.
En tramos de pendiente uniforme colocar, cada 2.0 km

Camara Rompe Presión Tipo VI

Se instalaran cada 50 m de desnivel
50 m para el caso de que se utilice tubería de presión nominal (PN) 7.5
70 m para el caso de que se utilice tubería de presión nominal (PN) 10

04.00.00 RESULTADOS DEL PROGRAMA WATER CAD V8I



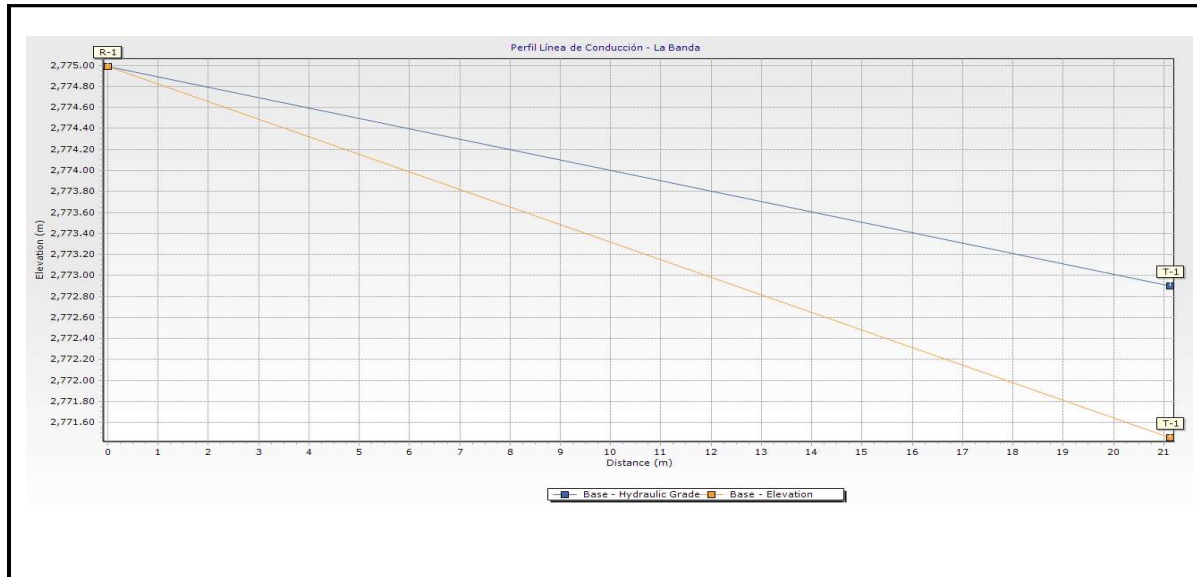
04.10.00 REPORTE DE NODOS

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
R-1	2774.99	0.365	2774.99	0.00	
T-1	2771.45	1.120	2772.90	1.00	

04.20.00 REPORTE DE TUBERIAS

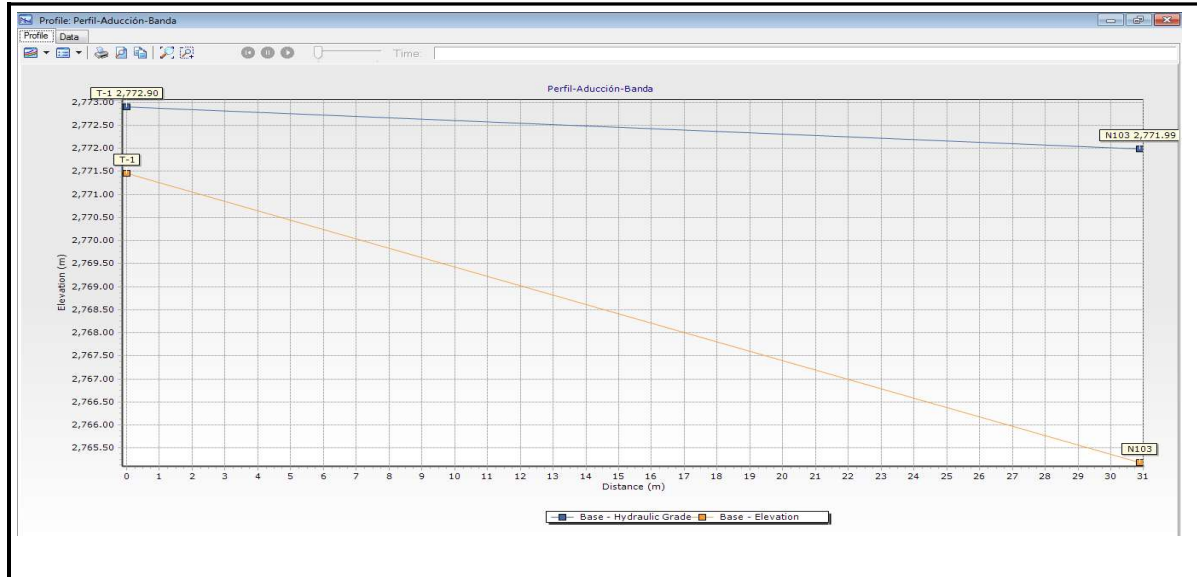
REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I										
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milimetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presion Inicial (mH2O)	Presión Final (mH2O)	Clase de Tuberia
Inicial	Final									
R-1	T-1	1.12	21	29.4	1.65	PVC	150	0	1	C-10
T-1	N103	8.1	31.00	80.1	1.65	PVC	150	0	7	C-10

04.30.00 PERFIL HIDRAULICO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN



04.40.00

PERFIL HIDRAULICO DE LA LINEA DE ADUCCIÓN



04.50.00

REPORTE DE OBRAS DE ARTE

REPORTE DE OBRAS DE ARTE									
CRP	Elevación	Caudal (l/s)	Diametro (Valvula) (mm)	Gradiente Hidráulica Ingreso (m)	Gradiente Hidráulica Salida (m)	Presión Dinamica Ingreso (m)	Presión Dinamica Salida (m)	Este (m)	Norte (m)

05.00.00

METRADOS DE TUBERÍA

Clase	Diametro (Milímetros)	Diametro (Pulgadas)	Longitud (m)	Observación
C-10	22.90	3/4	0.00	Conducción
C-10	29.40	1	21.00	
C-10	29.40	1	0.00	
C-7.5	43.40	1 1/2	0.00	Aducción
C-7.5	55.60	2	0.00	
C-7.5	67.80	2 1/2	0.00	
C-7.5	82.10	3	31.00	
C-7.5	105.80	4	0.00	
TOTAL			52.00	

**ANEXO N° 11 DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE
AGUA POTABLE – SECTOR LAS PEÑAS**

DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE - DENSIDAD POBLACIONAL - SECTOR LAS PEÑAS

SEGÚN RM. 192 - 2018 - VIVIENDA (Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistema de saneamiento en el ámbito rural)

01.00.00 DATOS

Población actual	235	hab.
Numero de Familias	70	Fam.
Numero de Familias Beneficiadas	70	Fam.
Numero Instituciones Sociales	0	I.S
Numero Instituciones Educativas	0	I.E
Densidad	3.36	hab.
Año proyectado	20.00	años
Población proyectada	235	hab.
Tasa de Crecimiento Poblacional	0.00%	
Cobertura	100.00%	
Caudal Promedio Poblacional	0.218	l/s
Caudal Promedio Institucion Educativa	0.000	l/s
Caudal Promedio Instituciones Publicas	0.000	l/s
Qmh_Poblacional (UBS) =	0.436	l/s
Qmh_II.EE. =	0.000	l/s
Qmh_II.SS. =	0.000	l/s
Qmh_Total =	0.436	l/s

02.00.00 CRITERIOS DE DISEÑO

Presiones

Carga Estatica maxima	50.00	mH2O	Puntos de la red
Carga Dinamica minima	5.00	mH2O	Puntos de la red
Carga Dinamica minima	3.50	mH2O	Piletas

Presion maxima de trabajo según Clase de tuberías PVC

Clase	PN (m)	PMT (m)
C-5	50	35
C-7.5	75	50
C-10	105	70
C-15	150	100

PN = Presión nominal o maxima de prueba

PMT = Presión maximo de trabajo

Velocidad

Velocidad Maxima	3.00	m/s
Velocidad Minima	0.30	m/s

Diametros

Diametro Minimo	25 mm	(1")	Linea de aducción
Diametro Minimo	25 mm	(1")	Redes malladas
Diametro Minimo	20 mm	(3/4")	Redes ramificadas

03.00.00 ELEMENTOS DE LA LINEA

Valvulas de Control

Ubicarlos estrategicamente, para permiten aislar sectores de red no mayores de 500 m.

Valvulas de Purga

Ubicar en los puntos bajos, recomendable el diametro de purga menos a la de la linea

Valvulas de Aire

Ubicar cuando haya cambios de dirección en los tramos con pendiente positiva
En tramos de pendiente uniforme colocar, cada 2.0 km

Camara Rompe Presión Tipo VII

Se instalaran cada 50 m de desnivel
 50 m para el caso de que se utilice tubería de presión nominal (PN) 7.5
 70 m para el caso de que se utilice tubería de presión nominal (PN) 10

04.00.00 ASIGNACION DE CAUDALES UNITARIOS

Metodo de Densidad Poblacional

Caudal por nodo sera :

$$Q_i = Q_p \times P_i + Q_{is} + Q_{ie}$$

Donde el caudal poblacional se calcula por :

$$Q_p = Q_{mhp} / P_t$$

Donde :

Qp : Caudal unitario poblacional (l/s/hab.)

Qt : Caudal maximo horario poblacional (l/s/hab.)

Qi : Caudal en el nodo "i" (l/s)

Qis : Caudal de la instituciones social de influencia del nodo "i" (l/s)

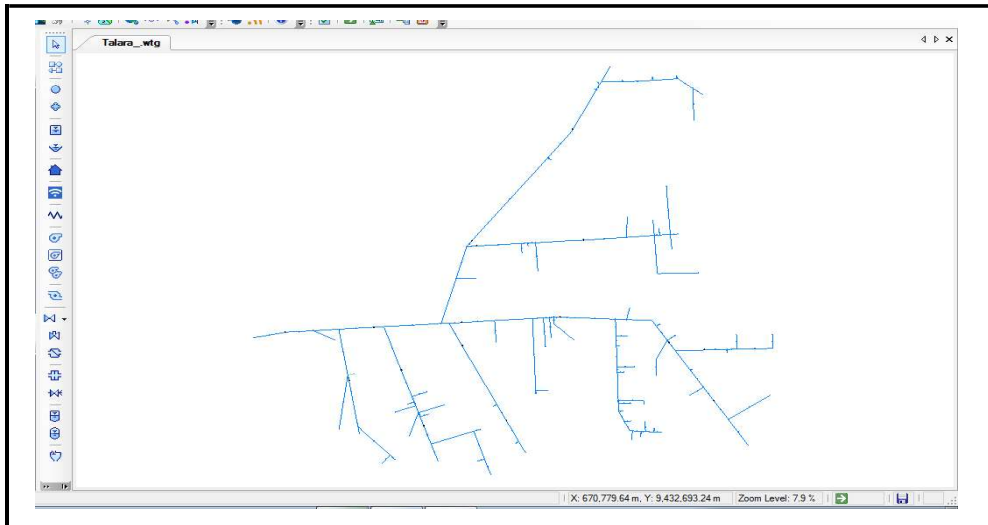
Qie : Caudal de la institucion educativa de influencia del nodo "i" (l/s)

Pt : población total del proyecto (hab.)

Pi : Población del area de influencia del nodo "i" (hab.)

TRAMO (SISTEMA N° 01)		N° Hab Proyectado	N° de Viviendas	N° de Ins. Social	N° de Ins. Educ.	Gasto por Tramo (l/s)
R-1	N-139	252	75	0		0.467
TOTAL		252	75	0	0	0.467

05.00.00 RESULTADOS DEL PROGRAMA WATER CAD V8I



REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Demanda (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
N1	2747.35	0.220	2775.71	28.30	
N2	2849.96	0.000	2857.07	7.10	
N3	2850.00	0.110	2856.98	7.00	
N4	2853.18	0.000	2857.99	4.80	
N5	2792.55	0.000	2801.41	8.80	
N6	2791.58	0.110	2801.30	9.70	
N7	2853.10	0.000	2858.35	5.20	
N8	2853.80	0.110	2858.22	4.40	
N9	2828.38	0.000	2835.96	7.60	
N10	2827.35	0.110	2835.82	8.50	
N11	2874.28	0.000	2893.87	19.60	
N12	2874.01	0.110	2893.72	19.70	
N13	2817.26	0.000	2826.28	9.00	
N14	2816.34	0.000	2825.96	9.60	
N15	2825.38	0.000	2854.81	29.40	
N16	2825.03	0.110	2854.64	29.50	
N17	2853.98	0.110	2857.99	4.00	
N18	2835.03	0.000	2856.20	21.10	
N19	2835.66	0.110	2856.00	20.30	
N20	2770.24	0.000	2781.22	11.00	
N21	2770.24	0.110	2781.02	10.80	
N22	2838.78	0.220	2863.81	25.00	
N23	2838.14	0.110	2863.60	25.40	
N24	2865.21	0.000	2906.31	41.00	
N25	2863.53	0.110	2906.10	42.50	
N26	2855.79	0.000	2879.02	23.20	
N27	2854.14	0.000	2878.38	24.20	
N28	2804.33	0.000	2842.02	37.60	
N29	2802.39	0.110	2841.80	39.30	
N30	2804.46	0.000	2819.54	15.00	
N31	2803.17	0.000	2819.29	16.10	
N32	2813.17	0.000	2825.20	12.00	
N33	2812.69	0.110	2824.97	12.30	
N34	2800.64	0.000	2817.63	17.00	
N35	2801.73	0.110	2817.39	15.60	
N36	2900.95	0.000	2914.41	13.40	
N37	2898.63	0.000	2912.86	14.20	
N38	2841.04	0.000	2844.26	3.20	
N39	2842.42	0.110	2844.01	1.60	
N40	2856.07	0.000	2887.97	31.80	
N41	2857.82	0.110	2887.72	29.80	
N42	2894.14	0.000	2910.55	16.40	
N43	2891.50	0.000	2909.84	18.30	
N44	2971.79	0.000	2988.84	17.00	
N45	2810.08	0.000	2823.44	13.30	
N46	2807.87	0.000	2822.93	15.00	
N47	2826.16	0.000	2831.44	5.30	
N48	2825.51	0.000	2830.53	5.00	
N49	2802.39	0.110	2819.20	16.80	
N50	2858.28	0.000	2880.06	21.70	
N51	2949.17	0.000	2980.97	31.70	
N52	2946.09	0.110	2980.80	34.60	
N53	2808.58	0.000	2822.52	13.90	
N54	2809.50	0.110	2822.17	12.60	
N55	2877.72	0.000	2897.37	19.60	
N56	2823.56	0.110	2830.16	6.60	

N57	2859.56	0.000	2881.26	21.70
N58	2858.00	0.110	2880.87	22.80
N59	2904.87	0.000	2917.48	12.60
N60	2849.37	0.000	2874.58	25.20
N61	2850.81	0.110	2874.19	23.30
N62	2904.57	0.110	2914.01	9.40
N63	2797.98	0.110	2817.23	19.20
N64	2884.96	0.000	2914.56	29.50
N65	2880.00	0.110	2914.16	34.10
N66	2808.30	0.110	2822.53	14.20
N67	2803.76	0.000	2822.32	18.50
N68	2801.11	0.110	2821.90	20.70
N69	2870.24	0.000	2890.51	20.20
N70	2910.88	0.000	2942.77	31.80
N71	2905.97	0.000	2940.61	34.60
N72	2853.37	0.110	2877.91	24.50
N73	2916.17	0.000	2923.65	7.50
N74	2911.16	0.110	2923.20	12.00
N75	2805.75	0.000	2820.39	14.60
N76	2887.59	0.110	2909.36	21.70
N77	2804.99	0.000	2838.40	33.30
N78	2799.00	0.110	2837.87	38.80
N79	2765.43	0.000	2780.29	14.80
N80	2801.72	0.110	2819.83	18.10
N81	2876.76	0.110	2896.78	20.00
N82	2862.39	0.000	2882.04	19.60
N83	2806.63	0.110	2818.69	12.00
N84	2825.31	0.000	2843.54	18.20
N85	2821.45	0.000	2843.12	21.60
N86	2828.61	0.000	2838.52	9.90
N87	2823.91	0.110	2837.90	14.00
N88	2836.19	0.110	2863.19	26.90
N89	2888.33	0.110	2913.91	25.50
N90	2822.02	0.000	2852.79	30.70
N91	2820.23	0.110	2852.14	31.90
N92	2975.41	0.110	2990.73	15.30
N93	2814.90	0.110	2825.29	10.40
N94	2820.00	0.110	2842.35	22.30
N95	2802.38	0.000	2803.02	0.60
N96	2835.01	0.110	2843.47	8.40
N97	2896.77	0.110	2916.63	19.80
N98	2874.82	0.000	2883.81	9.00
N99	2745.41	0.110	2774.84	29.40
N100	2781.18	0.000	2800.06	18.80
N101	2787.22	0.110	2799.17	11.90
N102	2801.24	0.110	2821.41	20.10
N103	2819.61	0.110	2830.49	10.90
N104	2765.88	0.110	2779.34	13.40
N105	2810.56	0.110	2822.48	11.90
N106	2890.17	0.110	2908.97	18.80
N107	2924.60	0.110	2977.50	52.80
N108	2850.06	0.110	2856.93	6.90
N109	2841.05	0.110	2873.50	32.40
N110	2913.16	0.000	2941.06	27.80
N111	2900.72	0.110	2939.98	39.20
N112	2864.81	0.110	2882.67	17.80
N113	2844.20	0.000	2849.14	4.90
N114	2906.32	0.110	2911.66	5.30
N115	2853.76	0.110	2877.76	24.00
N116	2824.48	0.000	2831.15	6.70

N117	2825.96	0.110	2829.84	3.90
N118	2878.82	0.000	2890.61	11.80
N119	2872.16	0.110	2889.25	17.10
N120	2812.42	0.110	2824.68	12.20
N121	2845.11	0.110	2876.44	31.30
N122	2881.89	0.110	2909.06	27.10
N123	2866.36	0.110	2888.72	22.30
N124	2851.85	0.110	2878.24	26.30
N125	2812.80	0.110	2836.03	23.20
N126	2754.12	0.000	2765.02	10.90
N127	2732.03	0.110	2763.05	31.00
N128	2817.98	0.110	2850.78	32.70
N129	2911.63	0.000	2939.97	28.30
N130	2803.54	0.110	2818.93	15.40
N131	2785.19	0.110	2816.67	31.40
N132	2951.56	0.000	2954.99	3.40
N133	2742.98	0.110	2762.26	19.20
N134	2807.75	0.110	2819.27	11.50
N135	2917.54	0.000	2924.05	6.50
N136	2921.58	0.000	2925.22	3.60
N137	2853.15	0.000	2858.20	5.00
N138	2808.08	0.000	2837.02	28.90
N139	2982.47	0.000	2992.03	9.50

05.20.00 REPORTE DE TUBERIAS

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I									
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (m H2O)	Presión Final (m H2O)
Inicial	Final								
N2	N3	0.11	3	15.2	0.61	PVC	150	7.1	7
N5	N6	0.11	3	15.2	0.61	PVC	150	8.8	9.7
N7	N8	0.11	4	15.2	0.61	PVC	150	5.2	4.4
N9	N10	0.11	4	15.2	0.61	PVC	150	7.6	8.5
N11	N12	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	19.6	19.7
N13	N14	0.88	5	29.4	1.3	PVC	150	9	9.6
N15	N16	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	29.4	29.5
N18	N19	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	21.1	20.3
N20	N21	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	11	10.8
N22	N23	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	25	25.4
N24	N25	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	41	42.5
N26	N27	3.08	7	43.4	2.08	PVC	150	23.2	24.2
N28	N29	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	37.6	39.3
N30	N31	0.33	7	22.9	0.8	PVC	150	15	16.1
N32	N33	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	12	12.3
N34	N35	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	17	15.6
N36	N37	0.88	7	22.9	2.14	PVC	150	13.4	14.2
N38	N39	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	3.2	1.6
N40	N41	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	31.8	29.8
N42	N43	0.55	8	22.9	1.34	PVC	150	16.4	18.3
N45	N46	0.44	9	22.9	1.07	PVC	150	13.3	15
N47	N48	1.1	9	29.4	1.62	PVC	150	5.3	5
N30	N49	0.11	10	15.2	0.61	PVC	150	15	16.8
N50	N26	3.19	10	43.4	2.16	PVC	150	21.7	23.2
N51	N52	0.11	10	17.4	0.46	PVC	150	31.7	34.6
N53	N54	0.11	11	15.2	0.61	PVC	150	13.9	12.6
N55	N11	1.1	11	22.9	2.67	PVC	150	19.6	19.6
N48	N56	0.11	11	15.2	0.61	PVC	150	5	6.6
N57	N58	0.11	11	15.2	0.61	PVC	150	21.7	22.8
N59	N36	0.99	12	22.9	2.4	PVC	150	12.6	13.4

N60	N61	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	25.2	23.3
N36	N62	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	13.4	9.4
N34	N63	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	17	19.2
N64	N65	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	29.5	34.1
N46	N66	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	15	14.2
N67	N68	0.11	13	15.2	0.61	PVC	150	18.5	20.7
N11	N69	0.99	13	22.9	2.4	PVC	150	19.6	20.2
N70	N71	4.18	13	43.4	2.83	PVC	150	31.8	34.6
N27	N72	0.22	13	19.4	0.74	PVC	150	24.2	24.5
N73	N74	0.11	13	15.2	0.61	PVC	150	7.5	12
N31	N34	0.22	14	15.2	1.21	PVC	150	16.1	17
N75	N30	0.44	15	22.9	1.07	PVC	150	14.6	15
N43	N76	0.11	15	15.2	0.61	PVC	150	18.3	21.7
N14	N32	0.77	15	29.4	1.13	PVC	150	9.6	12
N77	N78	0.11	16	15.2	0.61	PVC	150	33.3	38.8
N20	N79	0.44	16	22.9	1.07	PVC	150	11	14.8
N75	N80	0.11	17	15.2	0.61	PVC	150	14.6	18.1
N46	N67	0.33	18	22.9	0.8	PVC	150	15	18.5
N55	N81	0.11	18	15.2	0.61	PVC	150	19.6	20
N82	N50	3.3	18	43.4	2.23	PVC	150	19.6	21.7
N31	N83	0.11	18	15.2	0.61	PVC	150	16.1	12
N84	N85	1.43	18	43.4	0.97	PVC	150	18.2	21.6
N86	N87	0.11	18	15.2	0.61	PVC	150	9.9	14
N22	N88	0.11	19	15.2	0.61	PVC	150	25	26.9
N86	N9	1.32	19	29.4	1.94	PVC	150	9.9	7.6
N64	N89	0.11	19	15.2	0.61	PVC	150	29.5	25.5
N90	N91	0.11	20	15.2	0.61	PVC	150	30.7	31.9
N14	N93	0.11	20	15.2	0.61	PVC	150	9.6	10.4
N53	N75	0.55	24	22.9	1.34	PVC	150	13.9	14.6
N85	N94	0.11	23	15.2	0.61	PVC	150	21.6	22.3
N38	N96	0.11	24	15.2	0.61	PVC	150	3.2	8.4
N59	N97	0.11	25	15.2	0.61	PVC	150	12.6	19.8
N1	N99	0.11	26	15.2	0.61	PVC	150	28.3	29.4
N100	N101	0.11	27	15.2	0.61	PVC	150	18.8	11.9
N67	N102	0.11	27	15.2	0.61	PVC	150	18.5	20.1
N47	N103	0.11	28	15.2	0.61	PVC	150	5.3	10.9
N79	N104	0.11	28	15.2	0.61	PVC	150	14.8	13.4
N45	N105	0.11	29	15.2	0.61	PVC	150	13.3	11.9
N4	N108	0.11	32	15.2	0.61	PVC	150	4.8	6.9
N28	N77	1.21	32	29.4	1.78	PVC	150	37.6	33.3
N15	N90	0.22	32	17.4	0.93	PVC	150	29.4	30.7
N60	N109	0.11	32	15.2	0.61	PVC	150	25.2	32.4
N84	N86	1.43	32	29.4	2.11	PVC	150	18.2	9.9
N110	N111	0.11	33	15.2	0.61	PVC	150	27.8	39.2
N98	N112	0.11	34	15.2	0.61	PVC	150	9	17.8
N4	N2	0.55	35	29.4	0.81	PVC	150	4.8	7.1
N37	N114	0.11	36	15.2	0.61	PVC	150	14.2	5.3
N26	N115	0.11	38	15.2	0.61	PVC	150	23.2	24
N5	N100	0.33	39	22.9	0.8	PVC	150	8.8	18.8
N116	N117	0.11	39	15.2	0.61	PVC	150	6.7	3.9
N9	N47	1.21	40	29.4	1.78	PVC	150	7.6	5.3
N18	N15	0.33	40	22.9	0.8	PVC	150	21.1	29.4
N118	N119	0.11	41	15.2	0.61	PVC	150	11.8	17.1
N13	N120	0.11	48	15.2	0.61	PVC	150	9	12.2
N42	N122	0.11	45	15.2	0.61	PVC	150	16.4	27.1
N116	N45	0.77	46	22.9	1.87	PVC	150	6.7	13.3
N2	N18	0.44	50	29.4	0.65	PVC	150	7.1	21.1
N85	N28	1.32	55	43.4	0.89	PVC	150	21.6	37.6

N69	N123	0.11	54	15.2	0.61	PVC	150	20.2	22.3
N48	N13	0.99	54	29.4	1.46	PVC	150	5	9
N50	N124	0.11	55	15.2	0.61	PVC	150	21.7	26.3
N79	N1	0.33	59	19.4	1.12	PVC	150	14.8	28.3
N90	N128	0.11	61	15.2	0.61	PVC	150	30.7	32.7
N118	N82	3.74	62	43.4	2.53	PVC	150	11.8	19.6
N110	N129	2.2	62	54.2	0.95	PVC	150	27.8	28.3
N113	N84	2.86	67	43.4	1.93	PVC	150	4.9	18.2
N130	N131	0.11	68	15.2	0.61	PVC	150	15.4	31.4
N45	N130	0.22	72	17.4	0.93	PVC	150	13.3	15.4
N98	N57	0.33	74	22.9	0.8	PVC	150	9	21.7
N73	N64	0.22	76	15.2	1.21	PVC	150	7.5	29.5
N126	N133	0.11	83	15.2	0.61	PVC	150	10.9	19.2
N44	N51	0.55	88	22.9	1.34	PVC	150	17	31.7
N70	N110	2.31	89	54.2	1	PVC	150	31.8	27.8
N67	N134	0.11	92	15.2	0.61	PVC	150	18.5	11.5
N132	N70	6.49	94	54.2	2.81	PVC	150	3.4	31.8
N82	N22	0.44	138	19.4	1.49	PVC	150	19.6	25
R-1	T-1	1.76	53	29.4	2.59	PVC	150	0	1.4
N32	N53	0.66	21	22.9	1.6	PVC	150	12	13.9
N71	CRP1	3.85	20	43.4	2.6	PVC	150	34.6	39
CRP1	N118	3.85	55	43.4	2.6	PVC	150	0	11.8
N129	CRP2	0.99	14	43.4	0.67	PVC	150	28.3	31.1
CRP2	N24	0.99	202	43.4	0.67	PVC	150	0	41
N129	CRP3	1.21	15	29.4	1.78	PVC	150	28.3	32.3
CRP3	N55	1.21	75	29.4	1.78	PVC	150	0	19.6
N69	CRP4	0.88	78	22.9	2.14	PVC	150	20.2	27.5
CRP4	N116	0.88	71	22.9	2.14	PVC	150	0	6.7
N44	CRP5	7.59	58	66	2.22	PVC	150	17	28.9
CRP5	N132	7.59	17	66	2.22	PVC	150	0	3.4
N51	CRP6	0.33	14	22.9	0.8	PVC	150	31.7	53.7
N135	N73	0.33	11	22.9	0.8	PVC	150	6.5	7.5
CRP6	N136	0.33	43	22.9	0.8	PVC	150	0	3.6
N136	N135	0.33	34	22.9	0.8	PVC	150	3.6	6.5
N107	N51	-0.11	104	15.2	0.61	PVC	150	52.8	31.7
N4	N137	-0.66	6	29.4	0.97	PVC	150	4.8	5
N137	N7	-0.77	11	38	0.68	PVC	150	5	5.2
N17	N137	-0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	4	5
N24	CRP7	0.88	67	38	0.78	PVC	150	41	45.1
CRP7	N7	0.88	86	38	0.78	PVC	150	0	5.2
N71	CRP8	0.33	47	22.9	0.8	PVC	150	34.6	46.5
CRP8	N40	0.33	126	22.9	0.8	PVC	150	0	31.8
N40	CRP9	0.22	33	15.2	1.21	PVC	150	31.8	34.1
CRP9	N38	0.22	47	15.2	1.21	PVC	150	0	3.2
N126	N127	0.11	59	15.2	0.61	PVC	150	10.9	31
N100	CRP10	0.22	30	15.2	1.21	PVC	150	18.8	26.2
CRP10	N126	0.22	44	15.2	1.21	PVC	150	0	10.9
N95	CRP11	0.55	47	22.9	1.34	PVC	150	0.6	14.1
CRP11	N20	0.55	38	22.9	1.34	PVC	150	0	11
N95	N5	0.44	45	25.4	0.87	PVC	150	0.6	8.8
N77	CRP12	0.99	4	29.4	1.46	PVC	150	33.3	33.5
CRP12	N95	0.99	19	29.4	1.46	PVC	150	0	0.6
N138	N125	0.11	30	15.2	0.61	PVC	150	28.9	23.2
N77	N138	0.11	41	15.2	0.61	PVC	150	33.3	28.9
N57	N60	0.22	56	15.2	1.21	PVC	150	21.7	25.2
T-1	N139	8.25	46	66	2.41	PVC	150	1.4	9.5

N139	N92	0.11	39	15.2	0.61	PVC	150	9.5	15.3
N139	N44	8.14	42	66	2.38	PVC	150	9.5	17
N42	N106	0.11	47	15.2	0.61	PVC	150	16.4	18.8
N72	N121	0.11	44	15.2	0.61	PVC	150	24.5	31.3
N37	N42	0.77	14	22.9	1.87	PVC	150	14.2	16.4
N132	CRP13	1.1	87	29.4	1.62	PVC	150	3.4	24.1
CRP13	N59	1.1	53	29.4	1.62	PVC	150	0	12.6
N43	CRP14	0.44	18	22.9	1.07	PVC	150	18.3	22.8
CRP14	N98	0.44	37	22.9	1.07	PVC	150	0	9
N27	CRP15	2.86	10	43.4	1.93	PVC	150	24.2	26.3
CRP15	N113	2.86	25	43.4	1.93	PVC	150	0	4.9

05.30.00 REPORTE DE CAMARAS ROMPE PRESION T-07

REPORTE DE CAMARAS ROMPE PRESIÓN TIPO 7 (CRP-7)									
CRP	Elevación	Caudal (l/s)	Diametro (Valvula) (mm)	Gradiente Hidráulica Ingreso (m)	Gradiente Hidráulica Salida (m)	Presión Dinamica Ingreso (m)	Presión Dinamica Salida (m)	Este (m)	Norte (m)
CRP1	2,898.58	3.85	43.40	2,937.62	2898.58	39	0	670,920.47	9,433,001.59
CRP2	2,908.68	0.99	43.40	2,939.81	2908.68	31.1	0	670,937.27	9,433,156.63
CRP3	2,905.85	1.21	29.40	2,938.23	2905.85	32.3	0	670,944.39	9,433,146.93
CRP4	2,846.27	0.88	22.90	2,873.87	2846.27	27.5	0	671,120.25	9,433,158.01
CRP5	2,956.09	7.59	66.00	2,985.02	2956.09	28.9	0	670,776.65	9,432,992.71
CRP6	2,926.71	0.33	22.90	2,980.51	2926.71	53.7	0	670,736.02	9,432,891.33
CRP7	2,859.90	0.88	38.00	2,905.10	2859.9	45.1	0	671,102.90	9,433,367.88
CRP8	2,892.34	0.33	22.90	2,938.96	2892.34	46.5	0	670,921.34	9,432,958.40
CRP9	2,849.88	0.22	15.20	2,884.03	2849.88	34.1	0	670,993.62	9,432,816.68
CRP10	2,770.28	0.22	15.20	2,796.51	2770.28	26.2	0	671,334.31	9,432,854.27
CRP11	2,784.65	0.55	22.90	2,798.81	2784.65	14.1	0	671,318.45	9,432,949.72
CRP12	2,804.49	0.99	29.40	2,838.05	2804.49	33.5	0	671,260.58	9,432,964.32
CRP13	2,922.53	1.1	29.40	2,946.67	2922.53	24.1	0	670,821.55	9,432,911.48
CRP14	2,885.98	0.44	22.90	2,908.77	2885.98	22.8	0	670,858.45	9,432,805.87
CRP15	2,851.21	2.86	43.40	2,877.52	2851.21	26.3	0	671,082.14	9,433,011.52

05.40.00 METRADO DE TUBERIA

Clase	Diametro (Milímetros)	Diametro (Pulgadas)	Longitud (m)	Observación
C-10	15.20	1/2	2274.00	
C-10	22.90	3/4	1209.00	
C-10	29.40	1	604.00	
C-10	38.00	1 1/4	163.00	
C-10	43.40	1 1/2	575.00	
C-10	54.20	2	246.00	
C-10	66.00	2 1/2	162.00	
TOTAL			5233.00	

**ANEXO N° 12 DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE
AGUA POTABLE – SECTOR LOS CHASCOS**

DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE - DENSIDAD POBLACIONAL - SECTOR LOS CHASCOS

SEGÚN RM. 192 - 2018 - VIVIENDA (Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistema de saneamiento en el ámbito rural)

01.00.00 DATOS

Población actual	261	hab.
Numero de Familias	96	Fam.
Numero de Familias Beneficiadas	96	Fam.
Numero Instituciones Sociales	0	I.S
Numero Instituciones Educativas	0	I.E
Densidad	2.72	hab.
Año proyectado	20.00	años
Población proyectada	261	hab.
Tasa de Crecimiento Poblacional	0.00%	
Cobertura	100.00%	
Caudal Promedio Poblacional	0.242	l/s
Caudal Promedio Institucion Educativa	0.047	l/s
Caudal Promedio Instituciones Publicas	0.001	l/s
Qmh_Poblacional (UBS) =	0.484	l/s
Qmh_II.EE. =	0.094	l/s
Qmh_II.SS. =	0.002	l/s
Qmh_Total =	0.580	l/s

02.00.00 CRITERIOS DE DISEÑO**Presiones**

Carga Estatica maxima	50.00	mH20	Puntos de la red
Carga Dinamica minima	5.00	mH20	Puntos de la red
Carga Dinamica minima	3.50	mH20	Piletas

Presion maxima de trabajo según Clase de tuberías PVC

Clase	PN (m)	PMT (m)
C-5	50	35
C-7.5	75	50
C-10	105	70
C-15	150	100

PN = Presión nominal o maxima de prueba
PMT = Presión maximo de trabajo**Velocidad**

Velocidad Maxima	3.00	m/s
Velocidad Minima	0.30	m/s

Diametros

Diametro Minimo	25 mm	(1")	Linea de aducción
Diametro Minimo	25 mm	(1")	Redes malladas
Diametro Minimo	20 mm	(3/4")	Redes ramificadas

03.00.00 ELEMENTOS DE LA LINEA**Valvulas de Control**

Ubicarlos estrategicamente, para permiten aislar sectores de red no mayores de 500 m.

Valvulas de Purga

Ubicar en los puntos bajos, recomendable el diametro de purga menos a la de la linea

Valvulas de AireUbicar cuando haya cambios de dirección en los tramos con pendiente positiva
En tramos de pendiente uniforme colocar, cada 2.0 km**Camara Rompe Presión Tipo VII**

Se instalaran cada 50 m de desnivel

50 m para el caso de que se utilice tubería de presión nominal (PN) 7.5

70 m para el caso de que se utilice tubería de presión nominal (PN) 10

04.00.00 ASIGNACION DE CAUDALES UNITARIOS

Metodo de Densidad Poblacional

Caudal por nodo sera :

$$Q_i = Q_{px}P_i + Q_{is} + Q_{ie}$$

Donde el caudal poblacional se calcula por :

$$Q_p = Q_{mhp}/P_t$$

Donde :

Q_p : Caudal unitario poblacional (l/s/hab.)

Q_t : Caudal maximo horario poblacional (l/s/hab.)

Q_i : Caudal en el nodo "i" (l/s)

Q_{is} : Caudal de la instituciones social de influencia del nodo "i" (l/s)

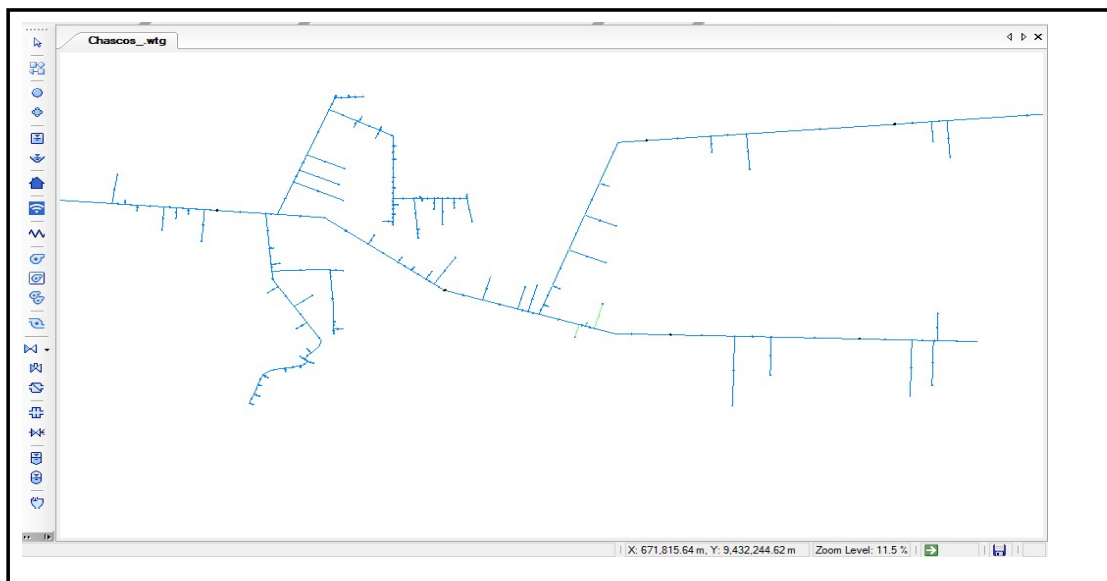
Q_{ie} : Caudal de la institcion educativa de influencia del nodo "i" (l/s)

P_t : poblaci3n total del proyecto (hab.)

P_i : Poblaci3n del area de influencia del nodo "i" (hab.)

TRAMO (SISTEMA N|02)		Nº Hab Proyectado	Nº de Viviendas	Nº de Ins. Social	Nº de Ins. Educ.	Gasto por Tramo (l/s)
R-2	J-15	0	0			0.000
J-15	J-16	8	3			0.015
J-16	J-17	8	3			0.015
J-16	J-18	3	1			0.005
J-18	J-19	16	6			0.030
J-19	J-20	3	1			0.005
J-19	J-21	5	2			0.010
TOTAL		44	16	0	0	0.081

05.00.00 RESULTADOS DEL PROGRAMA WATER CAD V8I



REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
N=1	2776.37	0.110	2810.45	34.00	
N=2	2776.26	0.000	2810.45	34.10	
N=3	2768.80	0.000	2808.58	39.70	
N=4	2768.37	0.220	2808.40	39.90	
N=5	2768.98	0.000	2801.56	32.50	
N=6	2768.68	0.110	2801.51	32.80	
N=7	2779.17	0.000	2809.66	30.40	
N=8	2778.91	0.110	2809.61	30.60	
N=9	2779.45	0.000	2809.19	29.70	
N=10	2778.88	0.110	2809.14	30.20	
N=11	2777.00	0.000	2808.28	31.20	
N=12	2776.55	0.110	2808.22	31.60	
N=13	2772.12	0.000	2805.35	33.20	
N=14	2772.30	0.110	2805.29	32.90	
N=15	2771.76	0.000	2805.03	33.20	
N=16	2804.49	0.000	2811.95	7.40	
N=17	2804.76	0.110	2811.88	7.10	
N=18	2799.22	0.000	2813.20	13.90	
N=19	2798.62	0.000	2813.15	14.50	
N=20	2760.73	0.000	2802.64	41.80	
N=21	2760.00	0.110	2802.57	42.50	
N=22	2782.87	0.000	2810.55	27.60	
N=23	2782.53	0.110	2810.46	27.90	
N=24	2786.14	0.000	2811.28	25.10	
N=25	2785.49	0.110	2811.19	25.70	
N=26	2771.17	0.110	2804.93	33.70	
N=27	2809.03	0.000	2813.66	4.60	
N=28	2808.93	0.110	2813.55	4.60	
N=29	2760.00	0.000	2801.12	41.00	
N=30	2760.00	0.110	2801.00	40.90	
N=31	2760.00	0.000	2802.24	42.20	
N=32	2760.00	0.110	2802.12	42.00	
N=33	2633.33	0.000	2647.39	14.00	
N=34	2632.49	0.000	2646.93	14.40	
N=35	2792.02	0.000	2812.67	20.60	
N=36	2792.17	0.110	2812.54	20.30	
N=37	2763.85	0.000	2803.19	39.30	
N=38	2762.85	0.000	2803.00	40.10	
N=39	2776.13	0.000	2807.26	31.10	
N=40	2775.58	0.110	2807.12	31.50	
N=41	2802.43	0.000	2816.50	14.00	
N=42	2801.28	0.110	2816.36	15.10	
N=43	2717.01	0.000	2739.02	22.00	
N=44	2717.61	0.110	2739.01	21.40	
N=45	2757.25	0.000	2799.32	42.00	
N=46	2756.47	0.110	2799.18	42.60	
N=47	2764.37	0.000	2806.96	42.50	
N=48	2764.55	0.110	2806.81	42.20	
N=49	2763.90	0.000	2803.37	39.40	
N=50	2764.47	0.110	2803.22	38.70	
N=51	2777.96	0.000	2808.51	30.50	
N=52	2776.74	0.110	2808.35	31.50	
N=53	2835.90	0.000	2854.00	18.10	
N=54	2837.13	0.110	2853.84	16.70	
N=55	2765.10	0.110	2803.03	37.90	
N=56	2734.74	0.000	2743.84	9.10	

N=57	2733.74	0.110	2743.66	9.90
N=58	2767.91	0.000	2807.52	39.50
N=59	2766.45	0.110	2807.33	40.80
N=60	2760.00	0.000	2801.37	41.30
N=61	2760.00	0.110	2801.19	41.10
N=62	2765.34	0.000	2803.82	38.40
N=63	2766.73	0.110	2803.63	36.80
N=64	2759.49	0.000	2799.72	40.10
N=65	2758.25	0.110	2799.52	41.20
N=66	2835.56	0.000	2853.53	17.90
N=67	2834.26	0.110	2853.33	19.00
N=68	2773.27	0.000	2805.93	32.60
N=69	2826.40	0.000	2851.72	25.30
N=70	2825.17	0.110	2851.52	26.30
N=71	2761.77	0.110	2802.79	40.90
N=72	2768.75	0.000	2808.36	39.50
N=73	2769.32	0.110	2808.14	38.70
N=74	2798.48	0.110	2812.92	14.40
N=75	2719.15	0.000	2739.89	20.70
N=76	2798.94	0.110	2812.95	14.00
N=77	2778.58	0.000	2808.77	30.10
N=78	2776.88	0.000	2810.86	33.90
N=79	2737.70	0.000	2739.26	1.60
N=80	2734.46	0.110	2738.99	4.50
N=81	2797.83	0.000	2815.63	17.80
N=82	2795.29	0.000	2815.29	20.00
N=83	2796.02	0.110	2815.35	19.30
N=84	2769.85	0.000	2804.27	34.30
N=85	2769.13	0.000	2803.95	34.70
N=86	2765.84	0.110	2807.22	41.30
N=87	2714.31	0.000	2738.11	23.80
N=88	2767.79	0.110	2801.24	33.40
N=89	2791.65	0.110	2812.34	20.60
N=90	2778.62	0.110	2806.93	28.30
N=91	2759.27	0.000	2805.59	46.20
N=92	2755.87	0.000	2804.87	48.90
N=93	2724.23	0.000	2722.38	-1.80
N=94	2720.54	0.110	2722.03	1.50
N=95	2759.81	0.110	2805.23	45.30
N=96	2736.53	0.000	2747.84	11.30
N=97	2734.56	0.000	2747.23	12.60
N=98	2766.71	0.000	2803.64	36.90
N=99	2765.46	0.220	2802.27	36.70
N=100	2732.37	0.000	2746.63	14.20
N=101	2777.02	0.000	2811.66	34.60
N=102	2778.26	0.110	2811.27	32.90
N=103	2808.94	0.000	2818.61	9.70
N=104	2806.18	0.000	2818.39	12.20
N=105	2828.83	0.000	2852.13	23.30
N=106	2826.51	0.110	2851.73	25.20
N=107	2566.74	0.110	2607.81	41.00
N=108	2568.99	0.110	2607.40	38.30
N=109	2767.82	0.220	2802.78	34.90
N=110	2776.26	0.000	2807.27	30.90
N=111	2776.50	0.110	2806.85	30.30
N=112	2788.63	0.000	2812.65	24.00
N=113	2790.25	0.110	2812.23	21.90
N=114	2831.29	0.000	2852.58	21.20
N=115	2835.55	0.000	2854.49	18.90
N=116	2774.57	0.110	2810.41	35.80

N=117	2800.17	0.110	2811.48	11.30
N=118	2808.89	0.000	2813.96	5.10
N=119	2807.30	0.000	2816.87	9.50
N=120	2807.82	0.000	2816.34	8.50
N=121	2716.85	0.110	2739.85	23.00
N=122	2822.94	0.000	2851.20	28.20
N=123	2687.85	0.000	2699.35	11.50
N=124	2683.98	0.110	2698.73	14.70
N=125	2809.56	0.000	2815.71	6.10
N=126	2638.06	0.000	2647.84	9.80
N=127	2780.50	0.000	2809.45	28.90
N=128	2775.88	0.110	2808.69	32.80
N=129	2617.23	0.000	2627.72	10.50
N=130	2612.70	0.110	2626.93	14.20
N=131	2741.49	0.110	2746.94	5.40
N=132	2826.28	0.110	2851.68	25.30
N=133	2759.44	0.220	2800.05	40.50
N=134	2743.21	0.000	2750.12	6.90
N=135	2748.37	0.110	2749.17	0.80
N=136	2716.42	0.110	2738.03	21.60
N=137	2764.78	0.110	2802.92	38.10
N=138	2740.71	0.110	2746.17	5.40
N=139	2633.49	0.110	2645.86	12.30
N=140	2728.36	0.000	2726.41	-1.90
N=141	2718.39	0.110	2725.28	6.90
N=142	2844.25	0.110	2853.35	9.10
N=143	2676.10	0.000	2697.39	21.30
N=144	2680.06	0.000	2690.81	10.70
N=145	2669.10	0.000	2688.82	19.70
N=146	2815.56	0.110	2849.96	34.30
N=147	2757.33	0.110	2803.62	46.20
N=148	2623.90	0.110	2645.62	21.70
N=149	2733.79	0.000	2732.03	-1.80
N=150	2719.05	0.110	2730.68	11.60
N=151	2797.87	0.110	2814.33	16.40
N=152	2667.60	0.110	2696.01	28.40
N=153	2796.38	0.110	2814.91	18.50
N=154	2670.00	0.110	2687.34	17.30
N=155	2608.43	0.110	2625.96	17.50
N=156	2628.41	0.110	2645.66	17.20
N=157	2792.90	0.110	2815.05	22.10
N=158	2631.75	0.110	2645.66	13.90
N=159	2663.36	0.110	2688.11	24.70
N=160	2613.09	0.000	2627.39	14.30
N=161	2792.47	0.000	2816.84	24.30

05.20.00 REPORTE DE TUBERIAS

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I									
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (m H2O)	Presión Final (m H2O)
Inicial	Final								
N=1	N=2	0	1	15.2	0	PVC	150	34	34.1
N=3	N=4	0.22	1	15.2	1.21	PVC	150	39.7	39.9
N=5	N=6	0.11	2	15.2	0.61	PVC	150	32.5	32.8
N=7	N=8	0.11	2	15.2	0.61	PVC	150	30.4	30.6
N=9	N=10	0.11	2	15.2	0.61	PVC	150	29.7	30.2
N=11	N=12	0.11	2	15.2	0.61	PVC	150	31.2	31.6
N=13	N=14	0.11	2	15.2	0.61	PVC	150	33.2	32.9

N=13	N=15	0.99	2	25.4	1.95	PVC	150	33.2	33.2
N=16	N=17	0.11	2	15.2	0.61	PVC	150	7.4	7.1
N=18	N=19	2.53	2	54.2	1.1	PVC	150	13.9	14.5
N=20	N=21	0.11	2	15.2	0.61	PVC	150	41.8	42.5
N=22	N=23	0.11	3	15.2	0.61	PVC	150	27.6	27.9
N=24	N=25	0.11	3	15.2	0.61	PVC	150	25.1	25.7
N=15	N=26	0.11	3	15.2	0.61	PVC	150	33.2	33.7
N=27	N=28	0.11	3	15.2	0.61	PVC	150	4.6	4.6
N=29	N=30	0.11	4	15.2	0.61	PVC	150	41	40.9
N=31	N=32	0.11	4	15.2	0.61	PVC	150	42.2	42
N=33	N=34	0.22	4	15.2	1.21	PVC	150	14	14.4
N=35	N=36	0.11	4	15.2	0.61	PVC	150	20.6	20.3
N=37	N=38	0.77	4	29.4	1.13	PVC	150	39.3	40.1
N=39	N=40	0.11	4	15.2	0.61	PVC	150	31.1	31.5
N=41	N=42	0.11	4	15.2	0.61	PVC	150	14	15.1
N=43	N=44	0.11	4	25.4	0.22	PVC	150	22	21.4
N=45	N=46	0.11	4	15.2	0.61	PVC	150	42	42.6
N=47	N=48	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	42.5	42.2
N=49	N=50	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	39.4	38.7
N=51	N=52	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	30.5	31.5
N=53	N=54	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	18.1	16.7
N=37	N=55	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	39.3	37.9
N=56	N=57	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	9.1	9.9
N=58	N=59	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	39.5	40.8
N=60	N=61	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	41.3	41.1
N=62	N=63	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	38.4	36.8
N=64	N=65	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	40.1	41.2
N=66	N=67	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	17.9	19
N=68	N=13	1.1	6	29.4	1.62	PVC	150	32.6	33.2
N=69	N=70	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	25.3	26.3
N=38	N=71	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	40.1	40.9
N=72	N=73	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	39.5	38.7
N=19	N=74	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	14.5	14.4
N=75	N=43	0.88	7	25.4	1.74	PVC	150	20.7	22
N=18	N=76	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	13.9	14
N=77	N=51	0.44	7	25.4	0.87	PVC	150	30.1	30.5
N=78	N=1	0.55	7	25.4	1.09	PVC	150	33.9	34
N=79	N=80	0.11	8	15.2	0.61	PVC	150	1.6	4.5
N=81	N=82	1.98	8	43.4	1.34	PVC	150	17.8	20
N=81	N=83	0.11	8	15.2	0.61	PVC	150	17.8	19.3
N=11	N=39	0.22	8	15.2	1.21	PVC	150	31.2	31.1
N=84	N=85	0.66	9	29.4	0.97	PVC	150	34.3	34.7

N=3	N=58	0.22	9	15.2	1.21	PVC	150	39.7	39.5
N=58	N=86	0.11	9	15.2	0.61	PVC	150	39.5	41.3
N=43	N=87	0.77	9	25.4	1.52	PVC	150	22	23.8
N=38	N=20	0.66	10	29.4	0.97	PVC	150	40.1	41.8
N=5	N=88	0.11	10	15.2	0.61	PVC	150	32.5	33.4
N=62	N=37	0.88	10	29.4	1.3	PVC	150	38.4	39.3
N=35	N=89	0.11	10	15.2	0.61	PVC	150	20.6	20.6
N=39	N=90	0.11	10	15.2	0.61	PVC	150	31.1	28.3
N=91	N=92	2.64	10	43.4	1.78	PVC	150	46.2	48.9
N=93	N=94	0.11	11	15.2	0.61	PVC	150	-1.8	1.5
N=91	N=95	0.11	11	15.2	0.61	PVC	150	46.2	45.3
N=96	N=97	2.31	11	43.4	1.56	PVC	150	11.3	12.6
N=51	N=11	0.33	11	25.4	0.65	PVC	150	30.5	31.2
N=98	N=99	0.22	11	15.2	1.21	PVC	150	36.9	36.7
N=97	N=100	2.2	12	43.4	1.49	PVC	150	12.6	14.2
N=101	N=102	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	34.6	32.9
N=103	N=104	6.38	12	80.1	1.27	PVC	150	9.7	12.2
N=85	N=98	0.55	12	29.4	0.81	PVC	150	34.7	36.9
N=29	N=64	0.22	12	15.2	1.21	PVC	150	41	40.1
N=64	N=45	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	40.1	42
N=105	N=69	8.8	12	80.1	1.75	PVC	150	23.3	25.3
N=15	N=84	0.88	12	29.4	1.3	PVC	150	33.2	34.3
N=105	N=106	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	23.3	25.2
N=100	N=56	1.21	12	25.4	2.39	PVC	150	14.2	9.1
N=60	N=29	0.33	12	25.4	0.65	PVC	150	41.3	41
N=7	N=9	1.87	12	43.4	1.26	PVC	150	30.4	29.7
N=107	N=108	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	41	38.3
N=9	N=77	1.76	12	43.4	1.19	PVC	150	29.7	30.1
N=84	N=109	0.22	12	15.2	1.21	PVC	150	34.3	34.9
N=110	N=111	0.11	13	15.2	0.61	PVC	150	30.9	30.3
N=98	N=49	0.33	13	25.4	0.65	PVC	150	36.9	39.4
N=112	N=113	0.11	13	15.2	0.61	PVC	150	24	21.9
N=53	N=66	9.13	13	80.1	1.81	PVC	150	18.1	17.9
N=114	N=105	8.91	13	80.1	1.77	PVC	150	21.2	23.3
N=115	N=53	9.24	13	80.1	1.83	PVC	150	18.9	18.1
N=78	N=116	0.11	13	15.2	0.61	PVC	150	33.9	35.8
N=16	N=117	0.11	14	15.2	0.61	PVC	150	7.4	11.3
N=27	N=16	0.22	14	15.2	1.21	PVC	150	4.6	7.4
N=118	N=27	0.33	14	25.4	0.65	PVC	150	5.1	4.6
N=119	N=120	3.19	15	54.2	1.38	PVC	150	9.5	8.5

N=20	N=31	0.55	15	29.4	0.81	PVC	150	41.8	42.2
N=75	N=121	0.11	15	25.4	0.22	PVC	150	20.7	23
N=24	N=22	2.09	16	43.4	1.41	PVC	150	25.1	27.6
N=69	N=122	8.69	16	80.1	1.72	PVC	150	25.3	28.2
N=72	N=47	2.86	17	43.4	1.93	PVC	150	39.5	42.5
N=47	N=91	2.75	18	43.4	1.86	PVC	150	42.5	46.2
N=41	N=81	2.09	18	43.4	1.41	PVC	150	14	17.8
N=123	N=124	0.11	19	15.2	0.61	PVC	150	11.5	14.7
N=82	N=112	1.32	20	29.4	1.94	PVC	150	20	24
N=120	N=125	3.08	19	54.2	1.33	PVC	150	8.5	6.1
N=22	N=7	1.98	21	43.4	1.34	PVC	150	27.6	30.4
N=77	N=68	1.32	21	29.4	1.94	PVC	150	30.1	32.6
N=126	N=33	0.33	22	25.4	0.65	PVC	150	9.8	14
N=127	N=128	0.11	23	15.2	0.61	PVC	150	28.9	32.8
N=35	N=24	2.2	27	43.4	1.49	PVC	150	20.6	25.1
N=127	N=110	1.1	23	29.4	1.62	PVC	150	28.9	30.9
N=19	N=35	2.42	23	54.2	1.05	PVC	150	14.5	20.6
N=56	N=79	1.1	24	25.4	2.17	PVC	150	9.1	1.6
N=31	N=60	0.44	24	25.4	0.87	PVC	150	42.2	41.3
N=129	N=130	0.11	24	15.2	0.61	PVC	150	10.5	14.2
N=66	N=114	9.02	27	80.1	1.79	PVC	150	17.9	21.2
N=96	N=131	0.11	27	15.2	0.61	PVC	150	11.3	5.4
N=114	N=132	0.11	27	15.2	0.61	PVC	150	21.2	25.3
N=49	N=133	0.22	28	15.2	1.21	PVC	150	39.4	40.5
N=112	N=127	1.21	28	29.4	1.78	PVC	150	24	28.9
N=134	N=135	0.11	28	15.2	0.61	PVC	150	6.9	0.8
N=87	N=136	0.11	30	25.4	0.22	PVC	150	23.8	21.6
N=85	N=137	0.11	31	15.2	0.61	PVC	150	34.7	38.1
N=118	N=18	2.64	31	54.2	1.14	PVC	150	5.1	13.9
N=97	N=138	0.11	32	15.2	0.61	PVC	150	12.6	5.4
N=34	N=139	0.11	32	15.2	0.61	PVC	150	14.4	12.3
N=140	N=141	0.11	34	15.2	0.61	PVC	150	-1.9	6.9
N=115	N=142	0.11	34	15.2	0.61	PVC	150	18.9	9.1
N=110	N=62	0.99	44	29.4	1.46	PVC	150	30.9	38.4
N=68	N=5	0.22	36	15.2	1.21	PVC	150	32.6	32.5
N=123	N=143	0.55	36	25.4	1.09	PVC	150	11.5	21.3
N=101	N=72	2.97	37	43.4	2.01	PVC	150	34.6	39.5
N=134	N=96	2.42	37	43.4	1.64	PVC	150	6.9	11.3
N=144	N=145	0.55	37	25.4	1.09	PVC	150	10.7	19.7
N=122	N=146	0.11	37	15.2	0.61	PVC	150	28.2	34.3
N=92	N=147	0.11	38	15.2	0.61	PVC	150	48.9	46.2
N=34	N=148	0.11	39	15.2	0.61	PVC	150	14.4	21.7
N=140	N=93	0.77	40	25.4	1.52	PVC	150	-1.9	-1.8

N=149	N=150	0.11	41	15.2	0.61	PVC	150	-1.8	11.6	
N=103	N=41	2.2	41	43.4	1.49	PVC	150	9.7	14	
N=104	N=119	3.3	41	54.2	1.43	PVC	150	12.2	9.5	
N=125	N=151	0.11	41	15.2	0.61	PVC	150	6.1	16.4	
N=143	N=152	0.11	41	15.2	0.61	PVC	150	21.3	28.4	
N=100	N=75	0.99	42	25.4	1.95	PVC	150	14.2	20.7	
N=120	N=153	0.11	43	15.2	0.61	PVC	150	8.5	18.5	
N=149	N=140	0.88	44	25.4	1.74	PVC	150	-1.8	-1.9	
N=145	N=154	0.11	44	15.2	0.61	PVC	150	19.7	17.3	
N=79	N=149	0.99	45	25.4	1.95	PVC	150	1.6	-1.8	
N=33	N=156	0.11	52	15.2	0.61	PVC	150	14	17.2	
N=1	N=3	0.44	53	25.4	0.87	PVC	150	34	39.7	
N=119	N=157	0.11	54	15.2	0.61	PVC	150	9.5	22.1	
N=125	N=118	2.97	57	54.2	1.29	PVC	150	6.1	5.1	
N=82	N=78	0.66	59	25.4	1.3	PVC	150	20	33.9	
N=126	N=158	0.11	66	15.2	0.61	PVC	150	9.8	13.9	
N=144	N=159	0.11	81	15.2	0.61	PVC	150	10.7	24.7	
N=160	N=107	0.22	163	15.2	1.21	PVC	150	14.3	41	
N=129	N=160	0.33	16	25.4	0.65	PVC	150	10.5	14.3	
N=160	N=155	0.11	43	15.2	0.61	PVC	150	14.3	17.5	
Capt-Chascos	CRP1	8.76	26	43.4	5.92	Galvanized iron	120	0	0.8	
	CRP2	8.76	44	43.4	5.92	Galvanized iron	120	0	1.4	
	N=92	2.53	13	43.4	1.71	PVC	150	48.9	51.1	
	CRP3	2.53	40	43.4	1.71	PVC	150	0	6.9	
	N=87	0.66	77	25.4	1.3	PVC	150	23.8	36.5	
	CRP4	0.66	65	25.4	1.3	PVC	150	0	10.7	
	N=93	0.66	79	25.4	1.3	PVC	150	-1.8	12.1	
	CRP5	0.66	65	25.4	1.3	PVC	150	0	11.5	
	CRP2	Reserv. Chascos	8.76	45	43.4	5.92	Galvanized iron	120	0	1.4
Reserv. Chascos	N=115	9.35	233	80.1	1.86	PVC	150	1.4	18.9	
	N=161	N=101	3.08	54	43.4	2.08	PVC	150	24.3	34.6
	N=104	N=161	3.08	48	54.2	1.33	PVC	150	12.2	24.3
	N=122	CRP6	8.58	12	80.1	1.7	PVC	150	28.2	30.5
	CRP6	N=103	8.58	50	80.1	1.7	PVC	150	0	9.7
	N=143	CRP7	0.44	149	25.4	0.87	PVC	150	21.3	62.9
	CRP7	N=129	0.44	38	25.4	0.87	PVC	150	0	10.5
	N=145	CRP8	0.44	88	25.4	0.87	PVC	150	19.7	35.9
	CRP8	N=126	0.44	53	25.4	0.87	PVC	150	0	9.8

05.30.00 REPORTE DE CAMARAS ROMPE PRESION T-07

REPORTE DE CAMRAS ROMPE PRESIÓN TIPO 7 (CRP-7) SISTEMA N° 02									
CRP	Elevación	Caudal (l/s)	Diametro (Valvula) (mm)	Gradiente Hidráulica Ingreso (m)	Gradiente Hidráulica Salida (m)	Presión Dinamica Ingreso (m)	Presión Dinamica Salida (m)	Este (m)	Norte (m)
CRP1	2,955.02	8.76	43.40	2,955.85	2955.02	0.8	0	670,556.26	9,432,610.40
CRP2	2,908.82	8.76	43.40	2,910.25	2908.82	1.4	0	670,600.63	9,432,608.94
CRP3	2,752.80	2.53	43.40	2,804.01	2752.8	51.1	0	671,213.41	9,432,489.77
CRP4	2,695.72	0.66	25.40	2,732.28	2695.72	36.5	0	671,440.81	9,432,437.68
CRP5	2,704.28	0.66	25.40	2,716.39	2704.28	12.1	0	671,416.48	9,432,664.54
CRP6	2,820.23	8.58	80.10	2,850.81	2820.23	30.5	0	670,983.74	9,432,582.92
CRP7	2,629.06	0.44	25.40	2,692.07	2629.06	62.9	0	671,666.78	9,432,683.44
CRP8	2,649.74	0.44	25.40	2,685.67	2649.74	35.9	0	671,631.18	9,432,432.93

05.40.00 METRADO DE TUBERIA

Clase	Diametro (Milímetros)	Diametro (Pulgadas)	Longitud (m)	Observación
C-10	15.20	1/2	1546.00	
C-10	25.40	3/4	1201.00	
C-10	29.40	1	213.00	
C-10	43.40	1 1/2	402.00	
C-10	54.20	2	237.00	
C-10	80.10	3	401.00	
TOTAL			4000.00	

**ANEXO N° 13 DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE
AGUA POTABLE – SECTOR LA BANDA**

DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE - DENSIDAD POBLACIONAL - SECTOR LA BANDA

SEGUN RM. 192 - 2018 - VIVIENDA (Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistema de saneamiento en el ámbito rural)

01.00.00 DATOS

Población actual	204	hab.
Numero de Familias	67	Fam.
Numero de Familias Beneficiadas	67	Fam.
Numero Instituciones Sociales	0	I.S
Numero Instituciones Educativas	0	I.E
Densidad	3.04	hab.
Año proyectado	20.00	años
Población proyectada	204	hab.
Tasa de Crecimiento Poblacional	0.00%	
Cobertura	100.00%	
Caudal Promedio Poblacional	0.189	l/s
Caudal Promedio Institucion Educativa	0.000	l/s
Caudal Promedio Instituciones Publicas	0.000	l/s
Qmh_Poblacional (UBS) =	0.378	l/s
Qmh_II.EE. =	0.000	l/s
Qmh_II.SS. =	0.000	l/s
Qmh_Total =	0.378	l/s

02.00.00 CRITERIOS DE DISEÑO**Presiones**

Carga Estatica maxima	50.00	mH20	Puntos de la red
Carga Dinamica minima	5.00	mH20	Puntos de la red
Carga Dinamica minima	3.50	mH20	Piletas

Presion maxima de trabajo según Clase de tuberías PVC

Clase	PN (m)	PMT (m)
C-5	50	35
C-7.5	75	50
C-10	105	70
C-15	150	100

PN = Presión nominal o maxima de prueba

PMT = Presión maximo de trabajo

Velocidad

Velocidad Maxima	3.00	m/s
Velocidad Minima	0.30	m/s

Diametros

Diametro Minimo	25 mm	(1")	Linea de aducción
Diametro Minimo	25 mm	(1")	Redes malladas
Diametro Minimo	20 mm	(3/4")	Redes ramificadas

03.00.00 ELEMENTOS DE LA LINEA**Valvulas de Control**

Ubicarlos estrategicamente, para permiten aislar sectores de red no mayores de 500 m.

Valvulas de Purga

Ubicar en los puntos bajos, recomendable el diametro de purga menos a la de la linea

Valvulas de Aire

Ubicar cuando haya cambios de dirección en los tramos con pendiente positiva

En tramos de pendiente uniforme colocar, cada 2.0 km

Camara Rompe Presión Tipo VII

Se instalaran cada 50 m de desnivel

50 m para el caso de que se utilice tubería de presión nominal (PN) 7.5

70 m para el caso de que se utilice tubería de presión nominal (PN) 10

04.00.00 ASIGNACION DE CAUDALES UNITARIOS

Metodo de Densidad Poblacional

Caudal por nodo sera :

$$Q_i = Q_{px}P_i + Q_{is} + Q_{ie}$$

Donde el caudal poblacional se calcula por :

$$Q_p = Q_{mhp}/P_t$$

Donde :

Qp : Caudal unitario poblacional (l/s/hab.)

Qt : Caudal maximo horario poblacional (l/s/hab.)

Qi : Caudal en el nodo "i" (l/s)

Qis : Caudal de la institucion social de influencia del nodo "i" (l/s)

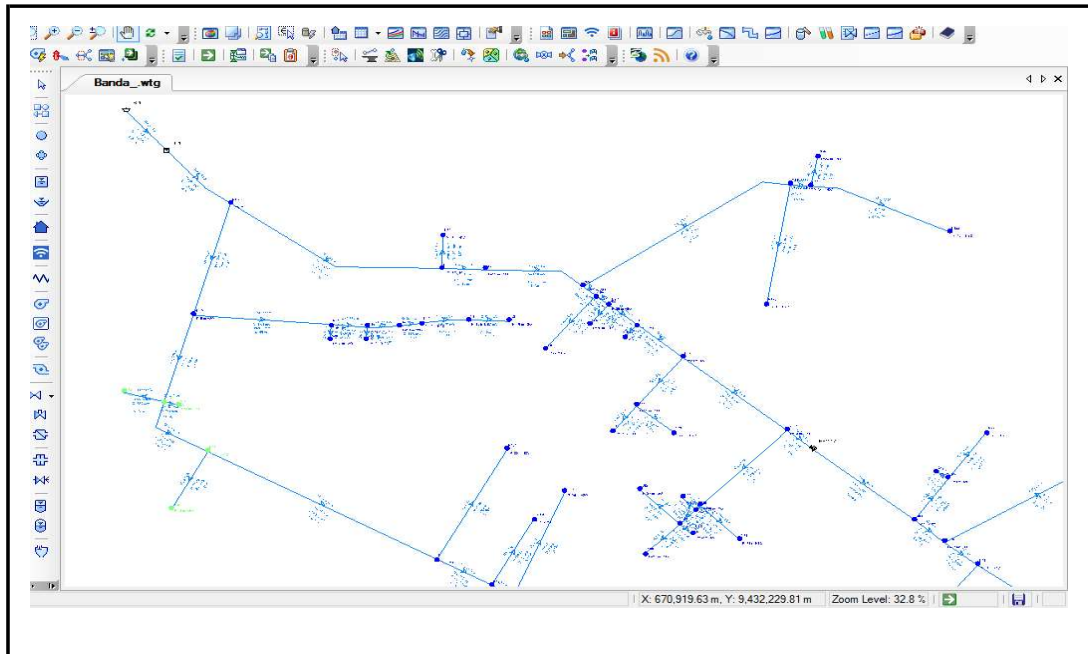
Qie : Caudal de la institucion educativa de influencia del nodo "i" (l/s)

Pt : poblacion total del proyecto (hab.)

Pi : Poblacion del area de influencia del nodo "i" (hab.)

TRAMO (SISTEMA N°03)		N° Hab Proyectado	N° de Viviendas	N° de Ins. Social	N° de Ins. Educ.	Gasto por Tramo (l/s)
R-3	N103	0	0			0.000
N103	N110	204	67			0.378
N110	J-24	0	0			0.000
TOTAL		204	67	0	0	0.378

05.00.00 RESULTADOS DEL PROGRAMA WATER CAD V8I



REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
N1	2746.14	0.220	2762.60	16.00	
N2	2745.71	0.110	2762.13	16.00	
N3	2748.99	0.110	2768.36	19.00	
N4	2750.00	0.110	2763.34	13.00	
N5	2731.44	0.000	2761.87	30.00	
N6	2731.32	0.000	2761.78	30.00	
N7	2682.53	0.110	2698.84	16.00	
N8	2700.09	0.000	2721.78	22.00	
N9	2694.44	0.110	2721.67	27.00	
N10	2748.29	0.110	2763.00	15.00	
N11	2450.00	0.000	2470.44	20.00	
N12	2450.00	0.110	2470.31	20.00	
N13	2750.65	0.000	2764.06	13.00	
N14	2750.61	0.110	2763.90	13.00	
N15	2768.82	0.000	2769.68	1.00	
N16	2767.01	0.110	2769.51	3.00	
N17	2716.12	0.000	2724.66	9.00	
N18	2717.00	0.110	2724.49	7.00	
N19	2696.41	0.000	2725.48	29.00	
N20	2697.16	0.000	2725.35	28.00	
N21	2690.85	0.110	2725.16	34.00	
N22	2743.07	0.000	2766.90	24.00	
N23	2741.48	0.000	2766.73	25.00	
N24	2744.72	0.000	2767.09	22.00	
N25	2753.50	0.000	2765.18	12.00	
N26	2753.29	0.110	2764.97	12.00	
N27	2729.40	0.110	2761.37	32.00	
N28	2730.78	0.000	2761.58	31.00	
N29	2732.46	0.110	2761.56	29.00	
N30	2420.00	0.220	2430.08	10.00	
N31	2420.00	0.000	2430.86	11.00	
N32	2738.55	0.000	2766.37	28.00	
N33	2738.80	0.110	2766.15	27.00	
N34	2612.60	0.000	2638.49	26.00	
N35	2610.86	0.110	2638.26	27.00	
N36	2690.00	0.000	2703.59	14.00	
N37	2690.00	0.110	2703.36	13.00	
N38	2732.47	0.000	2764.98	32.00	
N39	2730.00	0.000	2764.13	34.00	
N40	2732.41	0.000	2763.85	31.00	
N41	2729.59	0.000	2762.87	33.00	
N42	2677.00	0.000	2692.03	15.00	
N43	2677.48	0.110	2691.74	14.00	
N44	2450.00	0.000	2468.35	18.00	
N45	2450.00	0.110	2468.06	18.00	
N46	2668.21	0.000	2685.12	17.00	
N47	2669.74	0.110	2684.82	15.00	
N48	2682.74	0.000	2702.61	20.00	
N49	2683.72	0.110	2702.29	19.00	
N50	2485.66	0.000	2525.15	39.00	
N51	2484.87	0.110	2524.83	40.00	
N52	2494.24	0.000	2526.71	32.00	
N53	2495.13	0.110	2526.38	31.00	
N54	2420.00	0.110	2430.52	11.00	
N55	2741.50	0.110	2766.39	25.00	
N56	2692.13	0.000	2709.49	17.00	

N57	2691.93	0.000	2707.90	16.00
N58	2658.98	0.000	2679.19	20.00
N59	2661.01	0.110	2678.80	18.00
N60	2686.64	0.000	2703.00	16.00
N61	2688.00	0.110	2702.60	15.00
N62	2440.73	0.000	2462.22	21.00
N63	2440.00	0.110	2461.81	22.00
N64	2730.00	0.110	2763.73	34.00
N65	2690.00	0.110	2707.48	17.00
N66	2738.10	0.000	2762.72	25.00
N67	2738.98	0.110	2762.28	23.00
N68	2749.80	0.000	2768.90	19.00
N69	2750.70	0.110	2768.45	18.00
N70	2527.29	0.000	2544.69	17.00
N71	2521.49	0.110	2544.23	23.00
N72	2776.15	0.110	2769.20	-7.00
N73	2678.83	0.000	2700.81	22.00
N74	2711.18	0.000	2726.60	15.00
N75	2424.49	0.000	2455.44	31.00
N76	2420.00	0.110	2454.91	35.00
N77	2589.52	0.000	2599.75	10.00
N78	2591.29	0.110	2599.21	8.00
N79	2735.84	0.110	2762.16	26.00
N80	2729.63	0.110	2761.02	31.00
N81	2663.36	0.000	2681.69	18.00
N82	2666.38	0.110	2681.09	15.00
N83	2680.73	0.110	2700.21	19.00
N84	2727.81	0.110	2761.23	33.00
N85	2734.34	0.110	2760.93	27.00
N86	2716.06	0.000	2727.09	11.00
N87	2737.02	0.000	2765.80	29.00
N88	2740.31	0.000	2766.75	26.00
N89	2702.35	0.110	2708.77	6.00
N90	2579.14	0.000	2598.74	20.00
N91	2583.88	0.110	2598.00	14.00
N92	2716.28	0.110	2723.89	8.00
N93	2696.00	0.000	2705.10	9.00
N94	2531.55	0.000	2550.10	19.00
N95	2522.87	0.000	2547.43	25.00
N96	2766.57	0.000	2768.86	2.00
N97	2626.61	0.000	2644.65	18.00
N98	2618.54	0.000	2642.66	24.00
N99	2414.52	0.000	2422.06	8.00
N100	2411.78	0.110	2421.20	9.00
N101	2770.37	0.110	2767.98	-2.00
N102	2742.18	0.110	2765.98	24.00
N103	2765.19	0.000	2771.99	7.00
N104	2735.30	0.110	2762.83	27.00
N105	2696.53	0.110	2720.71	24.00
N106	2683.27	0.000	2692.90	10.00
N107	2409.16	0.000	2415.98	7.00
N108	2407.51	0.110	2414.89	7.00
N109	2708.62	0.110	2725.40	17.00
N110	2766.41	0.000	2770.93	5.00
N111	2515.06	0.000	2539.34	24.00
N112	2489.16	0.110	2538.01	49.00
N113	2730.98	0.000	2764.62	34.00
N114	2425.85	0.110	2454.01	28.00
N115	2735.61	0.110	2761.36	26.00
N116	2603.41	0.000	2637.05	34.00

N117	2614.70	0.110	2635.52	21.00	
N118	2617.05	0.000	2638.90	22.00	
N119	2617.92	0.110	2637.28	19.00	
N120	2731.91	0.110	2763.35	31.00	
N121	2740.00	0.110	2765.07	25.00	
N122	2720.77	0.110	2762.39	42.00	
N123	2542.27	0.110	2548.34	6.00	
N124	2513.06	0.000	2530.63	18.00	
N125	2502.97	0.110	2528.79	26.00	
N126	2678.62	0.110	2696.89	18.00	
N127	2436.37	0.110	2466.37	30.00	
N128	2718.97	0.000	2757.13	38.00	
N129	2700.00	0.110	2724.35	24.00	
N130	2630.65	0.110	2641.69	11.00	
N131	2610.00	0.110	2635.39	25.00	
N132	2428.11	0.000	2472.93	45.00	
N133	2704.68	0.110	2752.72	48.00	
N134	2635.74	0.110	2662.55	27.00	
N135	2400.00	0.110	2411.10	11.00	
N136	2713.69	0.000	2726.85	13.00	

05.20.00 REPORTE DE TUBERIAS

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I									
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (m H2O)	Presión Final (m H2O)
Inicial	Final								
N5	N6	0.44	2	24.5	0.93	PVC	150	30.00	30.00
N8	N9	0.11	3	15.2	0.61	PVC	150	22	27
N11	N12	0.11	4	15.2	0.61	PVC	150	20	20
N13	N14	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	13	13
N15	N16	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	1	3
N17	N18	0.11	5	15.2	0.61	PVC	150	9	7
N19	N20	0.33	5	24.5	0.7	PVC	150	29	28
N20	N21	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	28	34
N22	N23	4.95	6	66	1.45	PVC	150	24	25
N24	N22	5.06	6	66	1.48	PVC	150	22	24
N25	N26	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	12	12
N27	N28	-0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	32	31
N6	N29	0.11	6	15.2	0.61	PVC	150	30	29
N30	N31	-0.22	7	15.2	1.21	PVC	150	10	11
N32	N33	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	28	27
N34	N35	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	26	27
N36	N37	0.11	7	15.2	0.61	PVC	150	14	13
N38	N39	0.22	7	15.2	1.21	PVC	150	32	34
N6	N28	0.33	8	24.5	0.7	PVC	150	30	31
N4	N10	0.44	8	24.5	0.93	PVC	150	13	15
N40	N41	1.21	9	29.4	1.78	PVC	150	31	33
N42	N43	0.11	9	15.2	0.61	PVC	150	15	14
N44	N45	0.11	9	15.2	0.61	PVC	150	18	18

N46	N47	0.11	9	15.2	0.61	PVC	150	17	15
N48	N49	0.11	10	15.2	0.61	PVC	150	20	19
N50	N51	0.11	10	15.2	0.61	PVC	150	39	40
N52	N53	0.11	10	15.2	0.61	PVC	150	32	31
N31	N54	0.11	10	15.2	0.61	PVC	150	11	11
N23	N55	0.11	10	15.2	0.61	PVC	150	25	25
N56	N57	0.88	10	24.5	1.87	PVC	150	17	16
N13	N4	0.55	11	24.5	1.17	PVC	150	13	13
N58	N59	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	20	18
N60	N61	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	16	15
N62	N63	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	21	22
N39	N64	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	34	34
N25	N13	0.66	12	24.5	1.4	PVC	150	12	13
N57	N65	0.11	12	15.2	0.61	PVC	150	16	17
N23	N32	4.84	13	66	1.41	PVC	150	25	28
N66	N67	0.11	13	15.2	0.61	PVC	150	25	23
N68	N69	0.11	14	15.2	0.61	PVC	150	19	18
N70	N71	0.11	14	15.2	0.61	PVC	150	17	23
N36	N60	0.44	14	24.5	0.93	PVC	150	14	16
N1	N2	0.11	14	15.2	0.61	PVC	150	16	16
N15	N72	0.11	14	15.2	0.61	PVC	150	1	-7
N68	N3	5.5	15	66	1.61	PVC	150	19	19
N48	N73	0.22	15	15.2	1.21	PVC	150	20	22
N60	N48	0.33	15	24.5	0.7	PVC	150	16	20
N75	N76	0.11	16	15.2	0.61	PVC	150	31	35
N10	N1	0.33	16	24.5	0.7	PVC	150	15	16
N77	N78	0.11	16	15.2	0.61	PVC	150	10	8
N66	N79	0.11	17	15.2	0.61	PVC	150	25	26
N28	N80	0.11	17	15.2	0.61	PVC	150	31	31
N11	N44	0.22	17	15.2	1.21	PVC	150	20	18
N81	N82	0.11	18	15.2	0.61	PVC	150	18	15
N73	N83	0.11	18	15.2	0.61	PVC	150	22	19
N5	N84	0.11	19	15.2	0.61	PVC	150	30	33
N85	N28	-0.11	20	15.2	0.61	PVC	150	27	31
N86	N17	0.22	20	15.2	1.21	PVC	150	11	9
N32	N87	4.73	21	66	1.38	PVC	150	28	29
R-1	T-1	1.12	21	29.4	1.65	PVC	150	0	1
N88	N40	1.32	22	29.4	1.94	PVC	150	26	31
N56	N89	0.11	22	15.2	0.61	PVC	150	17	6
N81	N58	1.21	22	29.4	1.78	PVC	150	18	20

N90	N91	0.11	22	15.2	0.61	PVC	150	20	14
N17	N92	0.11	23	15.2	0.61	PVC	150	9	8
N57	N93	0.77	23	24.5	1.63	PVC	150	16	9
N93	N36	0.55	23	24.5	1.17	PVC	150	9	14
N94	N95	1.21	24	29.4	1.78	PVC	150	19	25
N15	N96	1.54	31	43.4	1.04	PVC	150	1	2
N97	N98	0.99	25	29.4	1.46	PVC	150	18	24
N87	N66	0.22	26	15.2	1.21	PVC	150	29	25
N46	N81	1.32	26	29.4	1.94	PVC	150	17	18
N99	N100	0.11	26	15.2	0.61	PVC	150	8	9
N96	N101	0.11	26	15.2	0.61	PVC	150	2	-2
N22	N102	0.11	28	15.2	0.61	PVC	150	24	24
N20	N8	0.22	30	15.2	1.21	PVC	150	28	22
T-1	N103	8.14	31	80.1	1.62	PVC	150	1	7
N40	N104	0.11	31	15.2	0.61	PVC	150	31	27
N8	N105	0.11	32	15.2	0.61	PVC	150	22	24
N106	N42	1.54	33	43.4	1.04	PVC	150	10	15
N107	N108	0.11	33	15.2	0.61	PVC	150	7	7
N3	N24	5.39	36	66	1.58	PVC	150	19	22
N98	N34	0.22	35	15.2	1.21	PVC	150	24	26
N52	N50	0.44	37	24.5	0.93	PVC	150	32	39
N74	N109	0.11	36	15.2	0.61	PVC	150	15	17
N110	N15	1.76	37	43.4	1.19	PVC	150	5	1
N111	N112	0.11	40	15.2	0.61	PVC	150	24	49
N95	N70	0.55	43	24.5	1.17	PVC	150	25	17
N113	N5	0.55	43	24.5	1.17	PVC	150	34	30
N75	N114	0.11	43	15.2	0.61	PVC	150	31	28
N77	N90	1.43	44	43.4	0.97	PVC	150	10	20
N42	N46	1.43	45	29.4	2.11	PVC	150	15	17
N41	N115	0.11	45	15.2	0.61	PVC	150	33	26
N116	N117	0.11	46	15.2	0.61	PVC	150	34	21
N98	N116	0.77	47	24.5	1.63	PVC	150	24	34
N87	N113	4.51	47	66	1.32	PVC	150	29	34
N103	N110	2.53	47	54.2	1.1	PVC	150	7	5
N110	N25	0.77	48	24.5	1.63	PVC	150	5	12
N118	N119	0.11	49	15.2	0.61	PVC	150	22	19
N38	N120	0.11	49	15.2	0.61	PVC	150	32	31
N88	N121	0.11	50	15.2	0.61	PVC	150	26	25

N99	N107	0.22	50	15.2	1.21	PVC	150	8	7
N39	N122	0.11	52	15.2	0.61	PVC	150	34	42
N93	N7	0.22	52	15.2	1.21	PVC	150	9	16
N94	N123	0.11	53	15.2	0.61	PVC	150	19	6
N124	N125	0.11	55	15.2	0.61	PVC	150	18	26
N7	N126	0.11	59	15.2	0.61	PVC	150	16	18
N62	N75	0.22	56	15.2	1.21	PVC	150	21	31
N44	N127	0.11	59	15.2	0.61	PVC	150	18	30
N41	N128	1.1	60	29.4	1.62	PVC	150	33	38
N124	N52	0.55	61	24.5	1.17	PVC	150	18	32
N103	N68	5.61	81	66	1.64	PVC	150	7	19
N24	N38	0.33	85	24.5	0.7	PVC	150	22	32
N97	N130	0.11	89	15.2	0.61	PVC	150	18	11
N96	N88	1.43	91	43.4	0.97	PVC	150	2	26
N34	N131	0.11	93	15.2	0.61	PVC	150	26	25
N70	N111	0.44	126	24.5	0.93	PVC	150	17	24
N128	N133	0.11	132	15.2	0.61	PVC	150	38	48
N107	N135	0.11	146	15.2	0.61	PVC	150	7	11
N132	N31	0.33	165	15.2	1.82	PVC	150	45	11
N128	PRV-15	0.99	12	29.4	1.46	PVC	150	38	41
PRV-15	N56	0.99	69	29.4	1.46	PVC	150	0	17
N73	PRV-16	0.11	43	15.2	0.61	PVC	150	22	33
PRV-16	N134	0.11	99	15.2	0.61	PVC	150	0	27
N113	PRV-17	3.96	11	66	1.16	PVC	150	34	36
PRV-17	N86	3.96	46	66	1.16	PVC	150	0	11
N86	N136	3.74	14	66	1.09	PVC	150	11	13
N136	N74	3.63	15	66	1.06	PVC	150	13	15
N129	N136	-0.11	75	15.2	0.61	PVC	150	24	13
N74	N19	3.52	70	66	1.03	PVC	150	15	29
N106	PRV-18	1.65	166	43.4	1.12	PVC	150	10	46
PRV-18	N118	1.65	100	43.4	1.12	PVC	150	0	22
N118	PRV-20	1.54	62	43.4	1.04	PVC	150	22	36
PRV-20	N77	1.54	44	43.4	1.04	PVC	150	0	10
N90	PRV-22	1.32	48	29.4	1.94	PVC	150	20	28
PRV-22	N94	1.32	109	29.4	1.94	PVC	150	0	19
N111	PRV-23	0.33	185	24.5	0.7	PVC	150	24	62
PRV-23	N11	0.33	101	24.5	0.7	PVC	150	0	20

N95	PRV-28	0.66	86	24.5	1.4	PVC	150	25	55
PRV-28	N132	0.66	125	24.5	1.4	PVC	150	0	45
N132	PRV-31	0.33	33	24.5	0.7	PVC	150	45	48
PRV-31	N99	0.33	74	24.5	0.7	PVC	150	0	8
N19	PRV-34	3.19	8	54.2	1.38	PVC	150	29	31
PRV-34	N106	3.19	37	54.2	1.38	PVC	150	0	10
N58	PRV-35	1.1	19	29.4	1.62	PVC	150	20	24
PRV-35	N97	1.1	91	29.4	1.62	PVC	150	0	18
N116	PRV-36	0.66	188	24.5	1.4	PVC	150	34	83
PRV-36	N124	0.66	66	24.5	1.4	PVC	150	0	18
N50	PRV-37	0.33	90	24.5	0.7	PVC	150	39	58
PRV-37	N62	0.33	105	24.5	0.7	PVC	150	0	21

05.30.00 REPORTE DE CAMARAS ROMPE PRESION T-07

REPORTE DE CAMARAS ROMPE PRESIÓN TIPO 7 (CRP-7) SISTEMA N° 03									
CRP	Elevación	Caudal (l/s)	Diametro (Valvula) (mm)	Gradiente Hidráulica Ingreso (m)	Gradiente Hidráulica Salida (m)	Presión Dinamica Ingreso (m)	Presión Dinamica Salida (m)	Este (m)	Norte (m)
CRP1	2,714.94	0.99	29.40	2,756.17	2714.94	41	0	671,130.13	9,432,164.05
CRP2	2,665.86	0.11	15.20	2,699.39	2665.86	33	0	671,303.66	9,432,059.99
CRP3	2,728.00	3.96	66.00	2,764.39	2728	36	0	671,170.04	9,432,258.08
CRP4	2,641.93	1.65	43.40	2,687.88	2641.93	46	0	671,487.97	9,432,163.64
CRP5	2,600.92	1.54	43.40	2,637.25	2600.92	36	0	671,649.40	9,432,174.44
CRP6	2,564.71	1.32	29.40	2,592.38	2564.71	28	0	671,783.91	9,432,183.90
CRP7	2,472.94	0.33	24.50	2,534.74	2472.94	62	0	672,040.94	9,432,518.28
CRP8	2,484.18	0.66	24.50	2,539.66	2484.18	55	0	672,001.41	9,432,210.29
CRP9	2,423.89	0.33	24.50	2,472.11	2423.89	48	0	672,158.40	9,432,229.61
CRP10	2,694.20	3.19	54.20	2,725.22	2694.2	31	0	671,289.99	9,432,165.84
CRP11	2,653.31	1.1	29.40	2,677.35	2653.31	24	0	671,422.60	9,432,054.87
CRP12	2,536.60	0.66	24.50	2,620.11	2536.6	83	0	671,741.43	9,431,920.30
CRP13	2,464.82	0.33	24.50	2,522.90	2464.82	58	0	671,970.52	9,431,935.93

05.40.00 METRADO DE TUBERIA

Clase	Diametro (Milímetros)	Diametro (Pulgadas)	Longitud (m)	Observación
C-10	15.20	1/2	2449.00	
C-10	24.50	3/4	1692.00	
C-10	29.40	1	602.00	
C-10	43.40	1 1/2	606.00	
C-10	54.20	2	92.00	
C-10	66.00	2 1/2	379.00	
TOTAL			5820.00	

**ANEXO N° 14 DISEÑO HIDRAULICO Y ESTRUCTURAL DE
CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6**

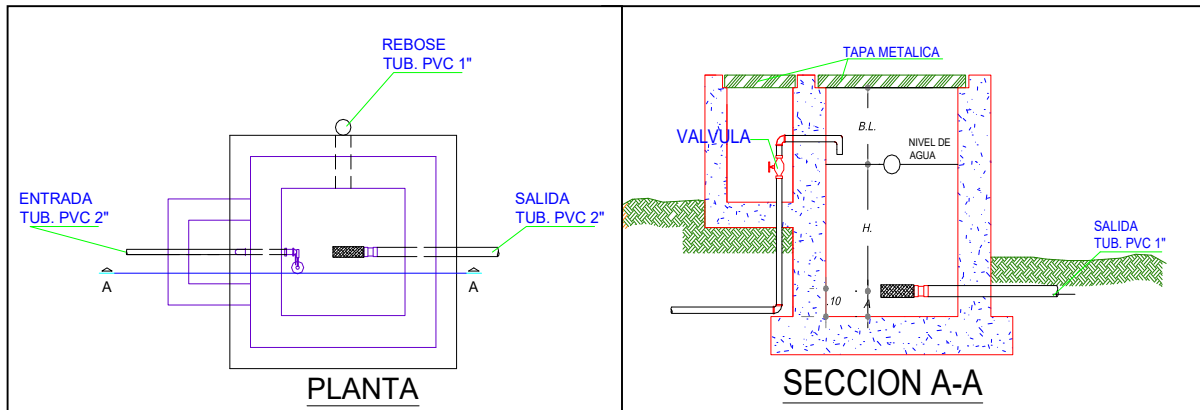
MEMORIA DE CÁLCULO - CAMARA ROMPEPRESIÓN TIPO 6

PROYECTO:

"DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

DATOS GENERALES

Características:



Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario conocer la carga requerida (H) para que el gasto de salida pueda fluir. Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.

$$HT = A + B.L. + H$$

DONDE: A = 10.00 cm.(Mínimo)

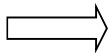
BL= Borde libre mínimo 30 cm.

H = Carga de agua

HT = Altura total de la cámara rompe presión.

$$H = \frac{1.56 \cdot V^2}{2g}$$

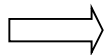
$$V = 1.9765 \cdot \frac{Q}{D^2}$$



Qmd **0.410** lt/seg

g = 9.81 m/seg²

D = **1.50** Pulg.



V = 0.36 m/seg

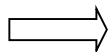
H = 0.01 m.

Por lo tanto H = 0.50 m.

Asumiendo :

B.L. = 0.30 m.

A = 0.10 m.



Ht = 0.90 m.

POR LA FACILIDAD, EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y EN LA INSTALACION DE ACCESORIOS, SE CONSIDERARÁ EN LA CRP-6 UNA SECCION INTERNA DE 0.60 m. x 0.60 m.

DISEÑO HIDRAULICO DE CAMARA ROMPE PRESION T - 6

PROYECTO: "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

DATOS

$$H = 1.56 \frac{V^2}{2g}$$

Ecuacion1

donde:

H= Carga de agua (m).

V= Velocidad de Flujo en m/s definida por

$$1.9735 \frac{Q}{D^2}$$

Considerando:

Q_{Prom}= 0.41l/s

D= 1.50Plg

g= Aceleracion de la Gravedad

9.81m/s²

H= 0.01m

Para el Diseño se asume H= 0.90m

A= Altura Minima 0.10m

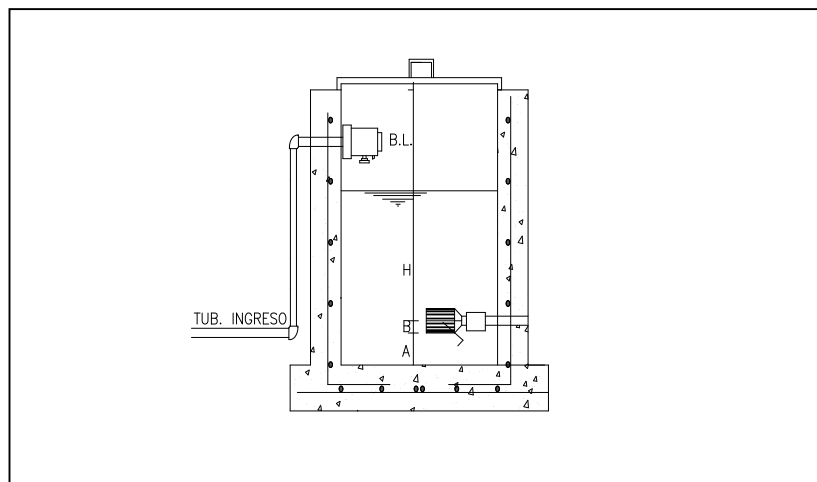
H= Carga de Agua 0.50m

B.L. Borde Libre Mini 0.30m

HT= A+H+B.L.

HT= 0.90m

Para facilidad en el proceso constructivo y en la Instalacion de Accesorios , se considerara una Seccion Interna de H=0.60 m por 0.60 m



**ANEXO N° 15 DISEÑO HIDRAULICO Y ESTRUCTURAL DE
CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7**

CAMARA ROMPE PRESION T-7

OBRA : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

$$H = 1.56 \frac{V^2}{2G} \quad \dots \dots \text{Ecuación 1}$$

Donde:

H = Carga de agua (m)

V = Velocidad de Flujo en m/s definida por

$$= 1.9735 \frac{Q}{D^2}$$

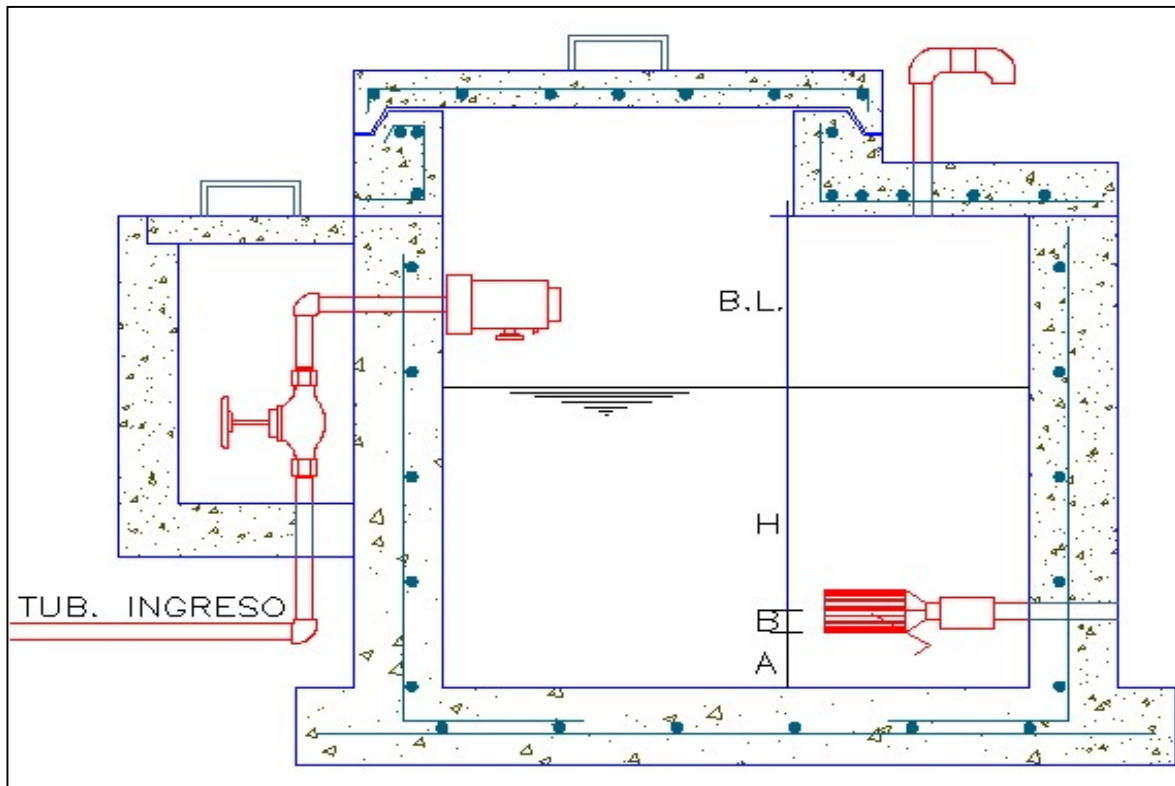
Qmh = **0.62l/s**
 D = **1.00Pig** Diametro tubería
 g = **9.810 m / seg²** Aceleración de la gravedad

Considerando:

H = 0.12m =====> Para el Diseño se asume H = **0.40m**

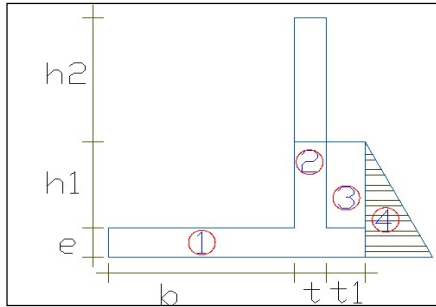
A = 0.10m Altura Minima
 H = 0.40m Carga de Agua
 B.L. = 0.40m Borde Libre Mínimo

HT = A + H + B.L. = 0.90m Para facilidad en el proceso constructivo y en la Instalacion de Accesorios , se considerara una Seccion Interna de **1.00 m** por **0.6m**



DISEÑO ESTRUCTURAL CRP T-7

OBRA : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"



DATOS:
 $h1 = 0.45m$
 $h2 = 0.45m$
 $e = 0.15m$ Espesor de losa
 $b = 1.00m$
 $t = 0.15m$
 $t1 = 0.10m$
 $\gamma_s = 1.18Tn/m3$ Peso específico del suelo
 $\phi = 10,20^\circ$ Angulo de Rozamiento interno del suelo
 $u = 0.42$ Coeficiente de fricción
 $\gamma_c = 2.40Tn/m3$ Peso específico del concreto
 $f_c = 175.00Kg/cm2$
 $f_y = 4,200Kg/cm2$
 $\sigma = 0.78Kg/cm2$ Resistencia portante del suelo
 $F.S.D = 1.50$ Factor de Seguridad al Deslizamiento
 $F.S.V = 1.60$ Factor de Seguridad al Vuelco

1. Empuje del Suelo sobre el Muro

$$p = \frac{1}{2} K_a \gamma_s x h t^2$$

$$K_a = \frac{1 - \text{sen } \phi}{1 + \text{sen } \phi} = 0.699 \quad \text{Altura del suelo } e + h1 = 0.60m$$

$$P = 148.99Kg$$

2. Momento de Vuelco (Mo)

$$M_o = p x \frac{(e+h1)}{3} = 29.80Kg.m$$

3. Momento Estabilizante (M.r.)

W	W(Kg)	X(m.)	M.r.= Kg.m
W1	450.00	0.63	281.25
W2	324.00	1.08	348.30
W3	53.28	1.20	63.94
WT	827.28		693.49

4. Ubicación de Resultante

$$X_r = \frac{(M.r - M_o)}{W.T} = 0.80m$$

5. Excentricidad

$$e = \frac{(b + t + t1)}{2} - X_r = -0.18m$$

$$\frac{(b + t + t1)}{3} > e > \frac{(b + t + t1)}{6}$$

$$0.417 > -0.18 > 0.208 \quad \text{VERDADERO}$$

Como $X_r > \frac{(b + t + t1)}{3} = \text{VERDADERO}$ Entonces pasa por el tercio central

6. Chequeo por Vuelco

$$F.S.V = \frac{M.r}{M.o} = 23.27 \quad \text{VERDADERO}$$

7. Chequeo por Deslizamiento

$$P = 148.99Kg \quad \text{Fuerza Actuante} = P$$

$$F.r x U = 347.46Kg \quad \text{Fuerza Resistente} = F.r \cdot u$$

$$F.S.D = \frac{v x F.r}{P} = 2.33 \quad \text{VERDADERO}$$

8. Presiones Sobre el Terreno

$$q1 = \frac{Wt}{B x 100} x \left(1 + \frac{6e}{B}\right) = 0.01Kg/cm2 \quad \text{VERDADERO}$$

$$q2 = \frac{Wt}{B x 100} x \left(1 - \frac{6e}{B}\right) = 0.12Kg/cm2 \quad \text{VERDADERO}$$

9. Diseño de la Pantalla

$$Mu = 1.5 \times Mo = 4,469.85 \text{Kg.cm.}$$

$$As = \frac{Mu}{\phi \times Fyx \left(d - \frac{a}{2}\right)} \qquad \alpha = \frac{As}{0.85 \times f'c \times b}$$

$$d = t - 2.5 = 12.50 \text{cm.}$$

$$\begin{aligned} As &= 0.17 \text{cm}^2 \\ a &= 0.0000116 \\ As &= 0.09 \text{cm}^2 \\ a &= 0.0000064 \end{aligned}$$

As = 0.09cm²

$$As_{\text{mín.}} = 0.0018 \times 100 \times d = 2.25 \text{cm}^2$$

Area de Ø 1/2"=	1.27cm ²	Usar @	56cm.
Area de Ø 3/8"=	0.71cm ²	Usar @	32cm.
Area de Ø 1/4"=	0.32cm ²	Usar @	14cm.

$$S.màx. = 3 \times t = 45 \text{cm} \text{ Utilizar fierro } \text{Ø } 3/8" \text{ cada } 0.15 \text{ cm.}$$

ANEXO N° 16 DISEÑO ESTRUCTURAL DE VALVULA DE CONTROL Y VALVULA DE PURGA – AIRE

DISEÑO ESTRUCTURAL DE VALVULA DE CONTROL

PROYECTO: "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

Para el diseño se ha considerado el muro sometido al empuje del suelo, cuando la caja esta vacía.

Con la finalidad de garantizar la estabilidad del muro, se verificará que la carga unitaria sea igual o menor a la capacidad de carga del terreno; y para garantizar la estabilidad de la estructura al deslizamiento y al volteo se verificará con un F.S.=1.6:

Datos:

$H_t = 0.90 \text{ m.}$	altura de la cámara húmeda
$H_s = 0.45 \text{ m.}$	altura del suelo
$b = 1.00 \text{ m.}$	ancho de pantalla
$e_m = 0.10 \text{ m.}$	espesor de muro
$e_b = 0.10 \text{ m.}$	espesor de la base
$\gamma_s = 1390 \text{ kg/m}^3$	peso específico del suelo
$\phi = 20^\circ$	ángulo de rozamiento interno del suelo
$\mu = 0.42$	coeficiente de fricción
$\gamma_c = 2400 \text{ kg/m}^3$	peso específico del concreto
$\sigma_t = 3.44 \text{ kg/cm}^2$	capacidad de carga del suelo

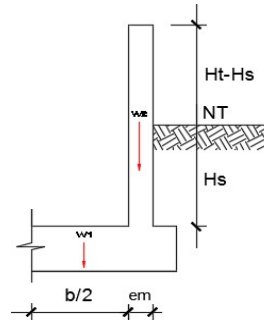


Fig. N° 01

1. Empuje del suelo sobre el muro (P):

coeficiente de empuje

$$C_{ah} = 0.498$$

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

P = 70.03 kg

Momento de vuelco (Mo):

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

M_o = 12.84 kg-m

Donde:

Y = 0.18 m.

$$Y = \frac{H_s + e_b}{3}$$

2. Momento de estabilización (Mr) y el peso W:

$$M_o = P \cdot Y$$

Donde:

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

$$M_r = W \cdot X$$

W₁ = 240.00 kg

W₂ = 216.00 kg

$$W_1 = \left(\frac{b}{2} + e_m + 0.05 \right) \cdot e_b \cdot \gamma_c$$

$$W_2 = e_m \cdot H_t \cdot \gamma_c$$

X₁ = 0.33 m.

X₂ = 0.55 m.

$$X_1 = \left(\frac{\frac{b}{2} + e_m + 0.05}{2} \right)$$

$$X_2 = \left(\frac{b}{2} + \frac{e_m}{2} \right)$$

M_{r1} = 78.00 kg-m

DISEÑO ESTRUCTURAL DE VALVULA DE CONTROL

PROYECTO: "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

$$M_{r2} = 78.00 \text{ kg-m}$$

$$M_{r2} = 118.80 \text{ kg-m}$$

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

$$M_{r2} = W_1 \cdot X_1$$

$$M_r = 196.80 \text{ kg-m}$$

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

$$M_r = M_{r1} + M_{r2} + M_{r3}$$

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

$$M_r = 196.80 \text{ kg-m}$$

$$W = 456.00 \text{ kg}$$

$$M_o = 12.84 \text{ kg-m}$$

$$a = 0.40 \text{ m.}$$

3. Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de **1.6**

$$C_{dv} = 15.328$$

Cumple !

4. Chequeo por deslizamiento:

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

$$F = 191.52$$

$$F = \mu \cdot W \geq 1.6$$

$$C_{dd} = 2.73$$

Cumple !

5. Chequeo para la max. carga unitaria:

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

$$L = 0.65 \text{ m.}$$

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

$$P_1 = 0.02 \text{ kg/cm}^2$$

$$L = \frac{b}{2} + e_m + 0.05$$

$$P_1 = 0.12 \text{ kg/cm}^2$$

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

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

$$0.12 \text{ kg/cm}^2$$

≤

$$3.4 \text{ kg/cm}^2$$

Cumple !

$$P \leq \sigma_i$$

6. DATOS PARA EL DISEÑO DEL REFORZAMIENTO

$$e_m = 0.10 \text{ m.}$$

espesor de muro

$$e_b = 0.10 \text{ m.}$$

espesor de la base

$$d_m = 0.07 \text{ m.}$$

peralte del muro

$$d_b = 0.07 \text{ m.}$$

peralte de la base

f_y= Esfuerzo de fluencia del acero

f_c= Resistencia a la compresion del concreto

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$f_{c-} = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

DISEÑO ESTRUCTURAL DE VALVULA DE CONTROL

PROYECTO: "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

Distribucion de la Armadura en el muro:

$$A_{smin} = 0.7 \cdot (f_c) \wedge 0.5 \cdot b \cdot d \cdot m / f_y$$

$$A_{smin} = 1.69 \text{ cm}^2$$

La distribucion final del acero quedara de la siguiente manera:

Armadura Vertical y Horizontal:

$$\phi = 3/8 \text{ plg} \text{ diámetro asumido}$$

$$A_{s\phi} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$\text{Número de varillas: } N_b = \frac{A_{sx}}{A_{s\phi}}$$

$$N_b = 2.37$$

$$\text{Espaciamento: } esp = \frac{A_{s\phi} \cdot 100 \text{ cm}}{N_b \cdot A_{s\phi}} = @ = 17.8 \text{ cm} \text{ Uzar } \phi 3/8" @ .15 \text{ m, en ambas direcciones}$$

Distribucion de la Armadura en la losa:

La cuantia minima se determina mediante:

$$A_{smin} = 0.0018 b_e$$

$$A_{smin} = 1.80 \text{ cm}^2$$

La distribucion final del acero quedara de la siguiente manera:

Armadura en las dos direcciones:

$$\phi = 3/8 \text{ plg} \text{ diámetro asumido}$$

$$A_{s\phi} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$\text{Número de varillas: } N_b = \frac{A_{sx}}{A_{s\phi}}$$

$$N_b = 2.53$$

$$\text{Espaciamento: } esp = \frac{A_{s\phi} \cdot 100 \text{ cm}}{N_b \cdot A_{s\phi}} = @ = 16.0 \text{ cm} \text{ Uzar } \phi 3/8" @ .20 \text{ m, en ambas direcciones}$$

DISEÑO ESTRUCTURAL DE VALVULA DE PURGA Y AIRE

PROYECTO: "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

Para el diseño se ha considerado el muro sometido al empuje del suelo, cuando la caja esta vacía.

Con la finalidad de garantizar la estabilidad del muro, se verificará que la carga unitaria sea igual o menor a la capacidad de carga del terreno; y para garantizar la estabilidad de la estructura al deslizamiento y al volteo se verificará con un F.S.=1.6:

Datos:

$H_1 = 0.90 \text{ m.}$	altura de la cámara húmeda
$H_2 = 0.45 \text{ m.}$	altura del suelo
$b = 0.70 \text{ m.}$	ancho de pantalla
$e_m = 0.10 \text{ m.}$	espesor de muro
$e_b = 0.10 \text{ m.}$	espesor de la base
$\gamma_s = 1390 \text{ kg/m}^3$	peso específico del suelo
$\phi = 20^\circ$	ángulo de rozamiento interno del suelo
$\mu = 0.42$	coeficiente de fricción
$\gamma_c = 2400 \text{ kg/m}^3$	peso específico del concreto
$\sigma_t = 3.44 \text{ kg/cm}^2$	capacidad de carga del suelo

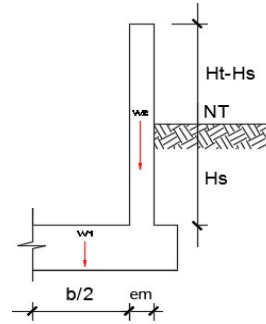


Fig. N° 01

1. Empuje del suelo sobre el muro (P):

coeficiente de empuje

$$C_{ah} = 0.498$$

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

P = 70.03 kg

Momento de vuelco (Mo):

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

Donde:

Y = 0.18 m.

Mo = 12.84 kg-m

$$Y = \frac{H_s + e_b}{3}$$

2. Momento de estabilización (Mr) y el peso W:

$$M_o = P \cdot Y$$

Donde:

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

$$M_r = W \cdot X$$

W1 = 168.00 kg

W2 = 216.00 kg

$$W_1 = \left(\frac{b}{2} + e_m + 0.05 \right) \cdot e_b \cdot \gamma_c$$

$$W_2 = e_m \cdot H_1 \cdot \gamma_c$$

X1 = 0.25 m.

X2 = 0.40 m.

$$X_1 = \left(\frac{\frac{b}{2} + e_m + 0.05}{2} \right)$$

$$X_2 = \left(\frac{b}{2} + \frac{e_m}{2} \right)$$

Mr1 = 42.00 kg-m

$$M_{r2} = 42.00 \text{ kg-m}$$

$$M_{r2} = 86.40 \text{ kg-m}$$

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

$$M_{r2} = W_1 \cdot X_1$$

$$M_r = 128.40 \text{ kg-m}$$

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

$$M_r = M_{r1} + M_{r2} + M_{r3}$$

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

$$M_r = 128.40 \text{ kg-m}$$
$$W = 384.00 \text{ kg}$$

$$M_o = 12.84 \text{ kg-m}$$

$$a = 0.30 \text{ m.}$$

3. Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de **1.6**

$$C_{dv} = 10.000$$

Cumple !

4. Chequeo por deslizamiento:

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

$$F = 161.28$$

$$F = \mu W \geq 1.6$$

$$C_{dd} = 2.30$$

Cumple !

5. Chequeo para la max. carga unitaria:

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

$$L = 0.50 \text{ m.}$$

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

$$P_1 = 0.03 \text{ kg/cm}^2$$

$$L = \frac{b}{2} + e_m + 0.05$$

$$P_1 = 0.12 \text{ kg/cm}^2$$

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

el mayor valor que resulte de P_1 y P_1 debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno

$$0.12 \text{ kg/cm}^2$$

≤

$$3.4 \text{ kg/cm}^2$$

Cumple !

$$P \leq \sigma_t$$

6. DATOS PARA EL DISEÑO DEL REFORZAMIENTO

$$e_m = 0.10 \text{ m.}$$

espesor de muro

$$e_b = 0.10 \text{ m.}$$

espesor de la base

$$d_m = 0.07 \text{ m.}$$

peralte del muro

$$d_b = 0.07 \text{ m.}$$

peralte de la base

f_y = Esfuerzo de fluencia del acero

f'_c = Resistencia a la compresion del concreto

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

Distribucion de la Armadura en el muro:

$$A_{Smin} = 0.7 \cdot (f_c) \cdot 0.5 \cdot b \cdot d_m / f_y$$

$$A_{Smin} = 1.69 \text{ cm}^2$$

La distribucion final del acero quedara de la siguiente manera:

Armadura Vertical y Horizontal:

$$\phi = 3/8 \text{ plg} \quad \text{diámetro asumido}$$

$$A_{S\phi} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$\text{Número de varillas: } N_b = \frac{A_{Sx}}{A_{S\phi}}$$

$$N_b = 2.37$$

$$\text{Espaciamento: } esp = \frac{A_{S\phi} \cdot 100 \text{ cm}}{N_b \cdot A_{S\phi}} = @ = 17.8 \text{ cm} \quad \text{Uzar } \phi 3/8" @ .15 \text{ m, en ambas direcciones}$$

Distribucion de la Armadura en la losa:

La cuantia minima se determina mediante:

$$A_{Smin} = 0.0018 b \cdot e$$

$$A_{Smin} = 1.80 \text{ cm}^2$$

La distribucion final del acero quedara de la siguiente manera:

Armadura en las dos direcciones:

$$\phi = 3/8 \text{ plg} \quad \text{diámetro asumido}$$

$$A_{S\phi} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$\text{Número de varillas: } N_b = \frac{A_{Sx}}{A_{S\phi}}$$

$$N_b = 2.53$$

$$\text{Espaciamento: } esp = \frac{A_{S\phi} \cdot 100 \text{ cm}}{N_b \cdot A_{S\phi}} @ = 16.0 \text{ cm} \quad \text{Uzar } \phi 3/8" @ .20 \text{ m, en ambas direcciones}$$

ANEXO N° 17 DISEÑO ESTRUCTURAL DE RESERVORIOS

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LOS PATOS

1.0 Calculo Demanda - Tasa de Crecimiento

DATOS AÑO 2020

r (tasa crecimiento Distrito Sapalache)	0.82%	
Viviend. proy. Anexo: San Antonio - La peñas	70 viv	De acuerdo a plano de ordenamiento Urbano
Viviendas otras zonas	0 viv	Estimado asentamientos urbanos cercanos
pob. Tot Año 2015	200 hab	
pob. serv Año 2015	0 hab	
Dens	3.36 hab/viv	Densidad Poblacional de saturación segun padron
Lotes Totales	60 lotes	
cx agua	0 usuarios	
déficit cx ap	60 usuarios	
Dotación	80 lt/hab/día	Según RNE Lotes menores de 90m2 no se usa 220 por ser habilitacion nueva rural
Coefficiente de Variación Diaria	1.30	Según RNE
Coefficiente de Variación Horaria	2.00	Según RNE
Caudal Promedio	0.218 lps	
Caudal Maximo Diario	0.280 lps	
Caudal Maximo Horario	0.436 lps	

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN		
Tiempo (Años)	Año	Población
0	2015	200
1	2016	202
2	2017	203
3	2018	205
4	2019	207
5	2020	208
6	2021	210
7	2022	212
8	2023	214
9	2024	215
10	2025	217
11	2026	219
12	2027	221
13	2028	222
14	2029	224
15	2030	226
16	2031	228
17	2032	230

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LOS PATOS

18	2033	232
19	2034	234
20	2035	235

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LOS PATOS

2.0 Volumen del Reservorio

Descripcion	cantidad	unidad
Volumen de regulación:	5.00	m3
Volumen contra incendio:	0.00	m3
Volumen Total diseño:	5.00	m3
Volumen a diseñar:	5.00	m3

DISEÑO DE RESERVORIO RAP-01 (VOL. = 5.0 m³)

CRITERIOS DE DISEÑO

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

$$\begin{aligned}
 f'c &= 210 \text{ Kg/cm}^2 \\
 f'y &= 4200 \text{ Kg/cm}^2 \\
 q_{adm} &= 1.00 \text{ Kg/cm}^2 = 10.00 \text{ Ton/m}^2
 \end{aligned}$$

PREDIMENSIONAMIENTO

V :	Volumen del reservorio	5.0 m³	et :	Espesor de la losa del techo.
d _i :	Diametro interior del Reservorio		H :	Altura del muro.
d _e :	Diametro exterior del Reservorio		h :	Altura del agua.
ep :	Espesor de la Pared			
a :	Brecha de Aire.			

Asumiremos :	h =	1.40 m	Altura de salida de agua hs =	0.00 m.
(Altura Libre)	a =	0.15 m	H = h + a + hs =	1.55 m.
	et =	0.15 m	HT = H + E losa =	1.70

Calculo de d_i :

ok

Reemplazando los valores :

$$V = \frac{\pi \cdot d_i^2 \cdot h}{4}$$

	d _i =	2.13 m.
optamos por :	d _i =	2.50 m.

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LOS PATOS

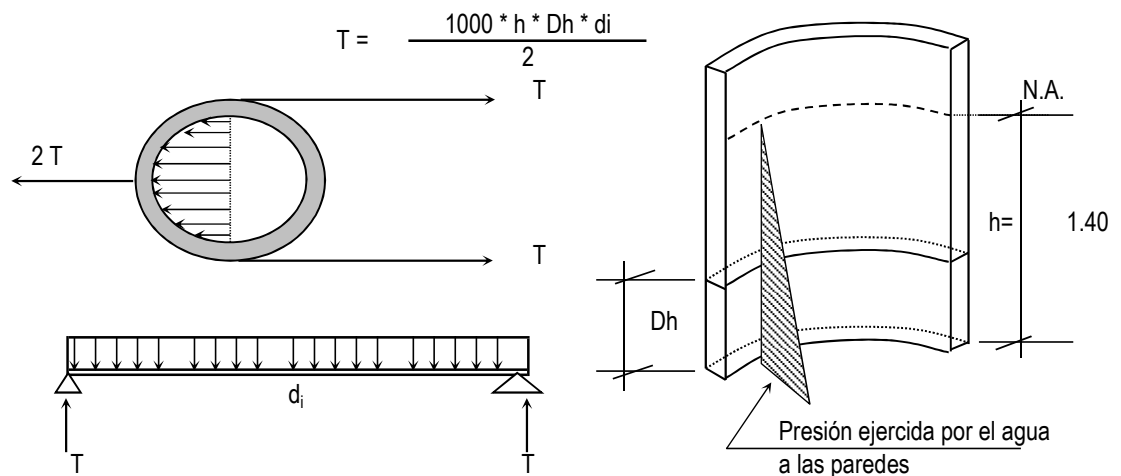
Calculo de e_p :

Se calcula considerando Los Siguietes criterios

1.- Según company: $e_p \geq (7 + 2h/100)$ cm.
 $h =$ altura de agua en metros = 1.40 m.
 Reemplazando, se tiene: $e_p \geq 9.80$ cm.

2.- Según Normatividad: $e_p \geq h / 12$
 Reemplazando, se tiene: $e_p \geq 12.92$ cm.

3.- Considerando una junta libre de movimiento entre la pared y el fondo, se tiene que sólo en la pared se producen esfuerzos de tracción. La presión sobre un elemento de pared situado a "h" metros por debajo del nivel de agua es de $g_{\text{agua}} * h$ (Kg/cm²), y el esfuerzo de tracción de las paredes de un anillo de altura elemental "h" a la profundidad "h" tal como se muestra en el gráfico es:



Analizando para un $Dh = 1.00$ m

Reemplazando en la formula, tenemos : $T = 1750$ Kg.

La Tracción será máxima cuando el agua llega $H = 1.40$ m.

Reemplazando en la formula, tenemos : $T_{\text{max}} = 1750$ Kg.

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

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

$$1750 = 210.00 * 10.00\% * 100.00 * e$$

Despejando, obtenemos : $e_p \geq 0.83$ cm.

El valor mínimo para el espesor de pared que cumple con todos los criterios vistos será:

$$e_p \geq 12.92 \text{ cm.}$$

Por lo tanto tomaremos el valor:

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

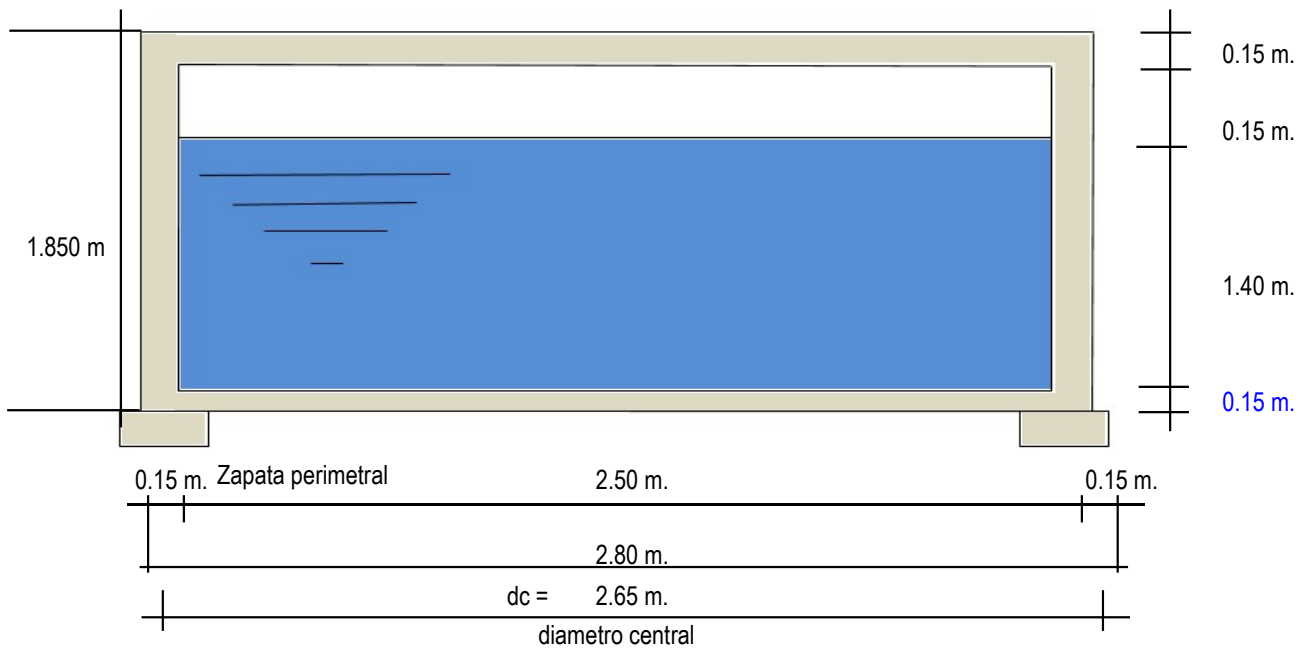
PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LOS PATOS

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

Calculo de d_e : $d_e = d_i + 2 \cdot e_p = 2.80 \text{ m.}$ Diametro exterior

Valores del predimensionado :



Peso especifico del concreto $\gamma_c = 2.40 \text{ Tn/m}^3$
 Peso especifico del agua $\gamma_a = 1.00 \text{ Tn/m}^3$
 Zapata perimetral :
 $b = 1.00 \text{ m.}$
 $h = 0.30 \text{ m.}$

METRADO DEL RESERVORIO.

Losa de techo : e =	15.00 cm	$\pi \times d_e^2 \cdot e \cdot \gamma_c / 4 =$	2.38 Ton.
Muros o pedestales laterales		$\pi \times d_c \cdot e \cdot h \cdot \gamma_c =$	4.65 Ton.
Peso de zapata corrida		$\pi \times d_c \cdot b \cdot h \cdot \gamma_c =$	5.99 Ton.
Peso de Losa de fondo		$\pi \times d_i^2 \cdot e \cdot \gamma_c / 4 =$	1.77 Ton.
Peso del agua		$\pi \times d_i^2 \cdot h \cdot \gamma_a / 4 =$	6.87 Ton.
Peso Total a considerar :			21.66 Ton.

DISEÑO Y CALCULOS

Considerando lo siguiente :

- a.- Cuando el reservorio esta Vacio, la estructura se encuentra sometida a la acción del suelo, produciendo un empuje

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LOS PATOS

lateral; como un anillo sometido a una carga uniforme, repartida en su perímetro.

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

a.- Diseño del reservorio (Vacio).

Momentos flectores:

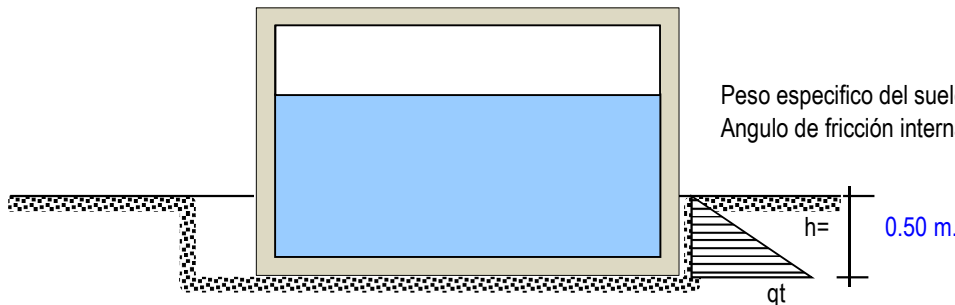
DISEÑO DE RESERVOIRIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LOS PATOS

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

Cálculo del Valor de qt :



Según datos del Estudio de Suelos, tenemos que :

Peso específico del suelo $\delta s = 1.7 \text{ Tn/m}^3$

Angulo de fricción interna $\emptyset = 37.00^\circ$

Vamos a considerar una presión del terreno sobre las paredes del reservorio de una altura de $h = 0.50 \text{ m}$. es decir la estructura está enterrado a ésta profundidad.

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

Además cuando la carga es uniforme se tiene que $Ws/c \implies Ps/c = Ka \cdot Ws/c$, siendo :

$$Ws/c = qt$$

$$Ps/c = \text{Presión de la sobrecarga} = \delta s \cdot h = Ka \cdot qt$$

$$qt = \delta s \cdot h / Ka$$

Remplazando tenemos:

$$Ka = 4.023$$

Asi tenemos que : $qt = 3.42 \text{ Tn/m}^2$

Aplicando el factor de carga util : $qt_u = 1.55 \cdot qt = 5.30 \text{ Tn/m}^2$

Cálculo de los Momentos flectores :

Datos necesarios : $r = \text{radio} = 1.40 \text{ m}$.

$$qt_u = 5.30 \text{ Tn/m}^2$$

$$L \text{ anillo} = 8.80 \text{ m}$$

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

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

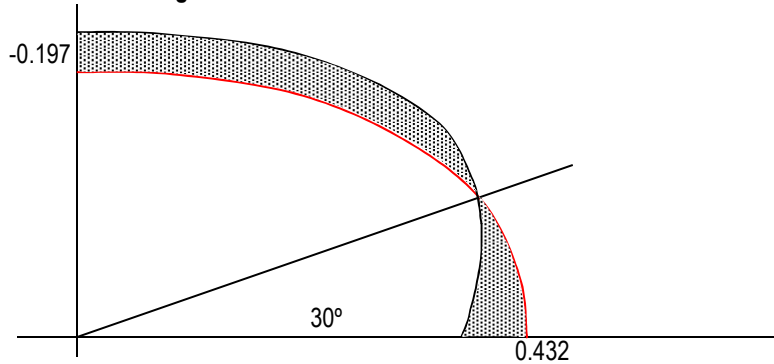
\emptyset	Mu (T-m / anillo)	Mu (T-m / m-anillo)	\emptyset	Mu (T-m / anillo)	Mu (T-m / m-anillo)
0.00°	-1.731	-0.197	0.00°	3.802	0.432
10.00°	-1.652	-0.188	5.00°	3.768	0.428
20.00°	-1.418	-0.161	10.00°	3.666	0.417
30.00°	-1.035	-0.118	15.00°	3.496	0.397
40.00°	-0.516	-0.059	20.00°	3.260	0.371
48.15°	-0.003	0.000	25.00°	2.959	0.336
60.00°	0.866	0.098	30.00°	2.597	0.295

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LOS PATOS

Diagrama de Momentos :



Calculo de Esfuerzos cortantes.

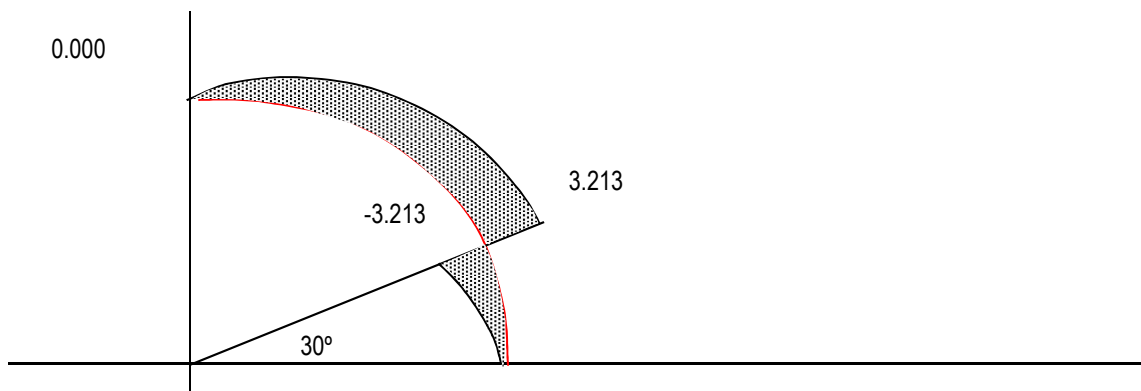
Cuando $0 \leq \theta \leq \pi/3$
 $Q = (1/r) * dM/d\theta = qtu \cdot r \cdot \text{sen}\theta / 2$

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

θ	Mu (T-m / anillo)
0.00°	0.000
10.00°	0.644
20.00°	1.269
30.00°	1.855
40.00°	2.385
50.00°	2.842
60.00°	3.213

θ	Mu (T-m / anillo)
0.00°	0.000
5.00°	-0.560
10.00°	-1.116
15.00°	-1.663
20.00°	-2.198
25.00°	-2.716
30.00°	-3.213

Diagrama de Cortantes :



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

Acero Horizontal

ep = 15 cm. recubrim.= 4.0 cm f'c = 210 kg/cm² β = 0.85
 p min = 0.0033 fy = 4200 kg/cm² Ø = 0.90

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	As diseño	Ø	Total	Disposición
0.43	100.00	11.00	0.247	1.05	3.63	3.63	1/2 "	5.51	Ø 1/2 @ 0.23

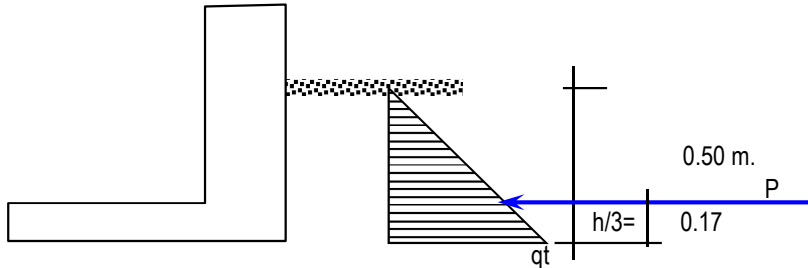
DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LOS PATOS

Acero Vertical

Se hallará con el momento de volteo (M_v)



$$\begin{aligned}
 P &= q t_j \cdot h / 2 = && 1.325 \text{ Ton.} \\
 M_v &= P \cdot h / 3 = && 0.221 \text{ Ton-m} \\
 M_{vu} &= 1.6 \cdot M_v = && 0.353 \text{ Ton-m}
 \end{aligned}$$

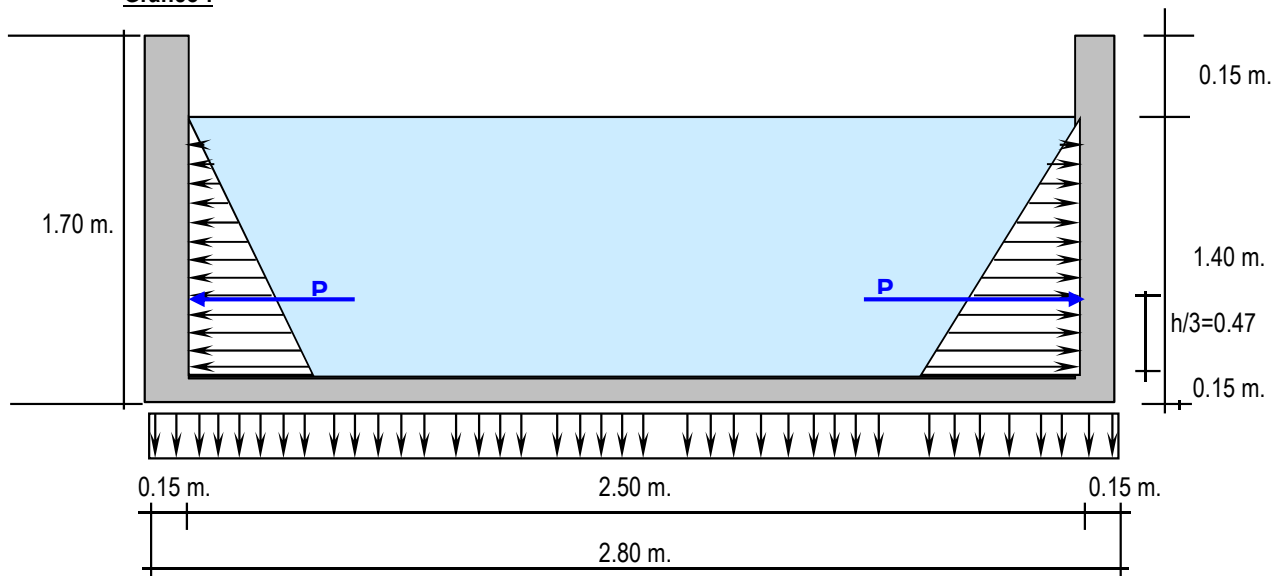
M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	∅	Total	Disposición
0.35	100.00	11.00	0.202	0.86	3.63	0.0033	1/2 "	5.51	∅ 1/2 @ 0.23

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

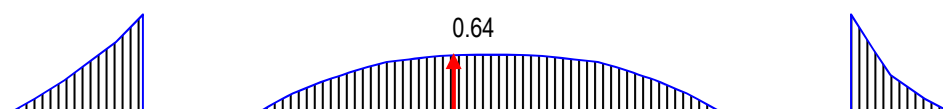
Si se considera el fondo y las paredes empotradas, se estaría originando momentos de flexión en las paredes y en el fondo de la losa, ambas deberán compartir una armadura para evitar el agrietamiento. Para ello se a creído combeniente dejar de lado la presión del suelo (si fuera semi enterrado), además se considera el reservorio lleno, para una mayor seguridad en el diseño. Tanto las paredes y el fondo de la losa se considerarán dos estructuras resistentes a la presión del agua. para ello se considera lo siguiente:

- *.- Los anillos horizontales que están resistiendo los esfuerzos de tracción.
- *.- Los marcos en "U", que serían las franjas verticales, denominados porticos invertidos que están sometidos a flexión y además resistirían esfuerzos de tracción en el umbral o pieza de fondo; es decir la presión se supondrá repartida en los anillos (directrices) y en los marcos (generatrices).

Gráfico :



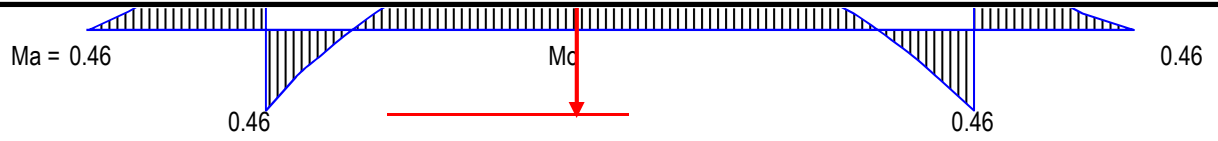
Analizando una franja de un metro de ancho, de los marcos en "U", tenemos el siguiente diagrama de momentos :



DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LOS PATOS



DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LOS PATOS

Calculando :

$$P = (\delta a \cdot H^2 / 2) * 1.00 \text{ m.} = 0.98 \text{ Ton.}$$

$$Ma = P \cdot H / 3 = 0.46 \text{ Ton-m}$$

$$Mu = Ma * 1.55 = 0.71 \text{ Ton-m}$$

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

Presión en el fondo $W = \delta a \cdot H = 1.40 \text{ Ton/m} =$ Carga repartida

$$Mo = W \cdot D^2 / 8 = 1.09 \text{ Ton-m.}$$

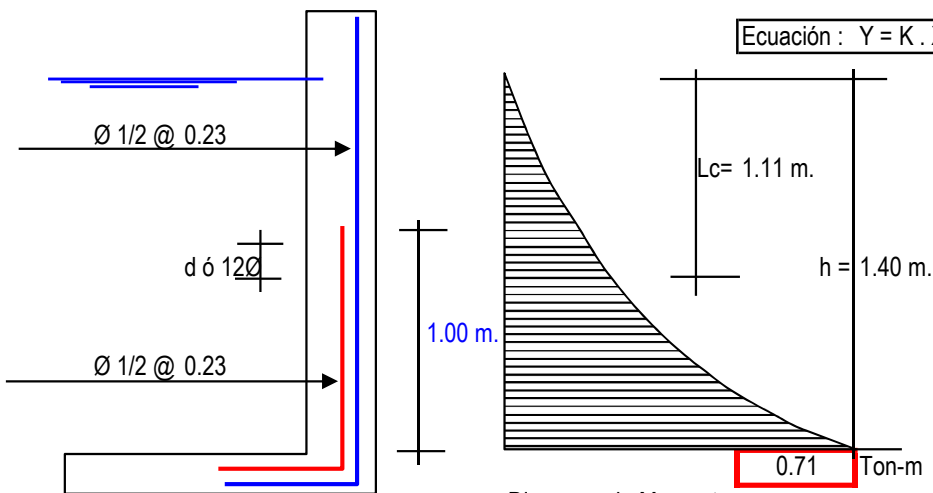
La tracción en el fondo será : $T = W \cdot D / 2 = 1.75 \text{ Ton.}$

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

Acero Vertical

$Mau = 0.71 \text{ Ton-m}$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	∅	Total	Disposición
0.71	100.00	11.00	0.41	1.74	3.63	0.0033	1/2 "	5.51	∅ 1/2 @ 0.23



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

$$Vc = \emptyset 0.5 \sqrt{210} * b * d, \quad \text{siendo } b = 100\text{cm.}$$

$$\emptyset = 0.85 \quad d = 0.11 \text{ m.}$$

$$Vc = 6.77 \text{ Ton.}$$

La tracción en el fondo de la losa $Vu = T = 1.75 \text{ Ton.}$

$T < Vc, \text{ Ok!}$

Acero Horizontal :

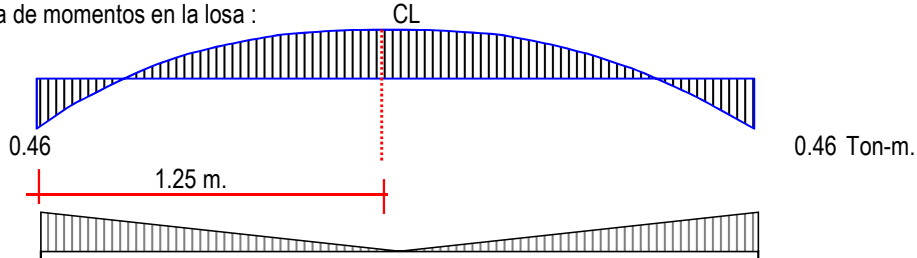
Tal como se calculó para el predimensionamiento del espesor de la pared, Las tracciones en un anillo, se encontrará considerando en las presiones máximas en cada anillo. Ya que los esfuerzos son variables de acuerdo a la profundidad, el anillo total lo dividimos en :
 5 anillos de 0.31 m. de altura

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

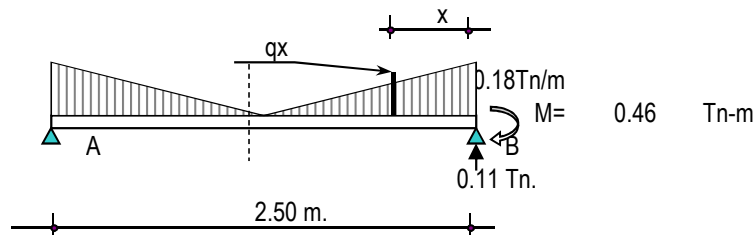
PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"
SECTOR: LOS PATOS

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

Diagrama de momentos en la losa :



Peso Total = $\delta a * H * \pi * R^2 = 6.87 \text{ Ton.}$
 Carga unitaria por unidad de longitud = $q = H * \delta a / \text{Longitud del circulo} = 0.18 \text{ Tn/m}$



Cálculo del cortante a una distancia "X" :

Se hallará el valor de "qx" en función de "x", $q_x = 0.143 * (1.25 - X)$

Cortante "Vx" :

$$V_x = R - P - 0.5 * (q' + q_x) * X = 0.111 - 0.178 X + 0.071 X^2$$

Momento "Mx" :

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

$$M_x = -0.46 + 0.111 x - 0.089 X^2 + 0.024 X^3$$

Valores :

X (m)	=	0.00	0.21	0.42	0.63	0.83	1.04	1.25
V (Ton)	=	0.11	0.15	0.20	0.25	0.31	0.37	0.45
M (Tn-m)	=	-0.46	-0.44	-0.42	-0.42	-0.41	-0.41	-0.41

Chequeo por cortante :

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

$$V_c = \emptyset 0.5 \sqrt{210} * b * d, \text{ siendo}$$

b = 100cm.
 d = 0.15 m.
 $\emptyset = 0.85$

$$V_c = 9.24 \text{ Ton.}$$

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LOS PATOS

La tracción máxima en la losa es $V_u = T = 0.45 \text{ Ton}$ **T < Vc, Ok!**

$M_{au} = 1.55 * 0.41 = 0.64 \text{ Tn-m}$
recubrim= 4.00 cm

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	∅	Total	Disposición
0.64	100.00	11.00	0.37	1.56	3.63	0.0033	3/8 "	5.09	∅ 3/8 @ 0.14

Acero de repartición, Usaremos el As min = 3.63

∅	Total	Disposición
3/8 "	5.09	∅ 3/8 @ 0.14

Diseño y Cálculo de acero en la cimentación :

Acero Negativo : $M_{au} = 0.71 \text{ Ton-m}$ Longitud = $L_c = (12\emptyset \text{ ó } d) = 1.45 \text{ m.}$
 $d = 11.00 \text{ cm}$
 $12\emptyset = 144.79 \text{ cm}$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	∅	Total	Disposición
0.71	100.00	11.00	0.41	1.74	3.63	0.0033	3/8 "	4.75	∅ 3/8 @ 0.15

c.- Diseño de la zapata corrida :

La zapata corrida soportará una carga lineal uniforme de :

Losa de techo	:	2.38 Ton.		L = 7.85 m.
Muro de reservorio	:	4.65 Ton.	Peso por metro lineal =	1.66 Ton/ml
Peso de zapata	:	5.99 Ton.		
		13.02 Ton.		

Según el estudio de Suelos indica que : $q_u = 1.00 \text{ Kg/cm}^2$

Ancho de zapata corrida (b) $b = \text{Peso por metro lineal} / q_u = 1.66 / 10.00 = 0.17 \text{ m.}$

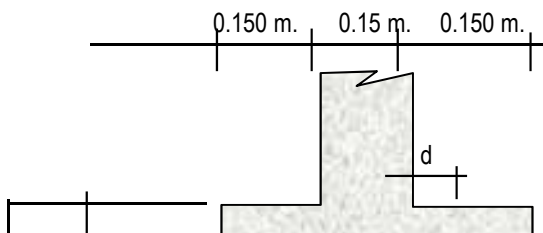
Para efectos de construcción, asumiremos un $b = 0.45 \text{ m.}$, permitiendonos una reacción neta de :

$\sigma_n = \text{Peso por metro lineal} / b = 1.66 / 0.45 = 0.368 \text{ Kg/cm}^2$

se puede apreciar que la reacción neta < q_u , Ok!

La presión neta de diseño o rotura: $\sigma_{nd} = \delta_s * \text{Peso por metro lineal} / A_{zap.} = \delta_s * \sigma_n = 1.70 \text{ Tn/m}^3 * 0.368 = 6.26 \text{ Ton/m}^2$

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



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

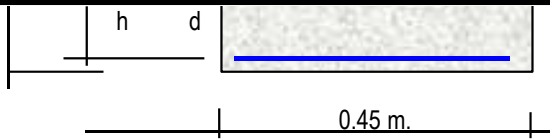
$V_u = 6.26 * (15 - d) / b * d$ $b = 100 \text{ cm.}$

Cortante asumido por el concreto :

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LOS PATOS



$V_c = \emptyset 0.5 \sqrt{210}$, siendo

$f_c = 210 \text{Kg/cm}^2$

$\emptyset = 0.85$

Remplazando, tenemos $V_c =$

61.59Tn/m^2

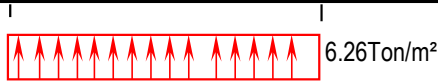
Igualando a la primera ecuación :

$d = 0.02 \text{ m.}$

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

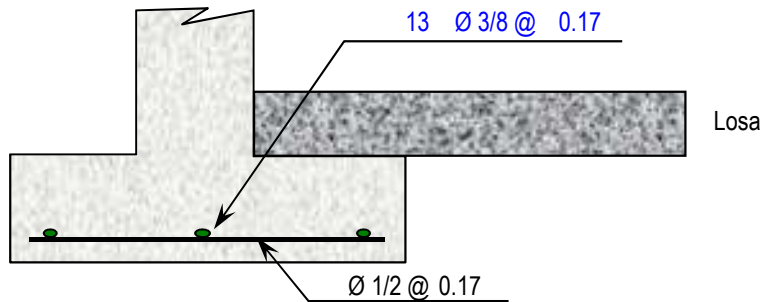
SECTOR: LOS PATOS



recubrimiento : r = 7.5cm. h = d + r + Ø/2
 h = 9.66cm.
 adoptamos un h = 30cm.

Momento actuante en la sección crítica (cara del muro) : $M = 6.26 \text{Ton/m}^2 * 0.150^2 / 2 = 0.070 \text{ Tn-m}$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	Ø	Total	Disposición
0.070	100.00	21.87	0.020	0.09	7.22	0.0033	1/2 "	7.45	Ø 1/2 @ 0.17



d.- Diseño de la Losa de Techo :

Para el presente diseño aplicaremos un factor de carga para peso propio = 1.40
 factor por sobrecarga = 1.70

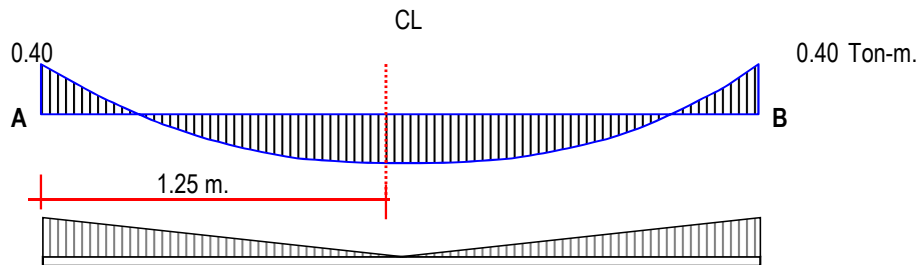
Metrado de Cargas :

Peso propio de losa $1.40 \times 0.150 \times 2.40 = 0.504 \text{ Ton/m}^2$
 Sobre carga $1.70 \times 0.150 = 0.255 \text{ Ton/m}^2$
 Carga Total por m² de losa = Qt = 0.759 Ton/m²

Momento A y B :

$M_F = W * L^2 / 12 = 0.759 \times 2.50^2 / 12 = 0.395 \text{ Tn-m}$

Diagrama de momentos en la losa :



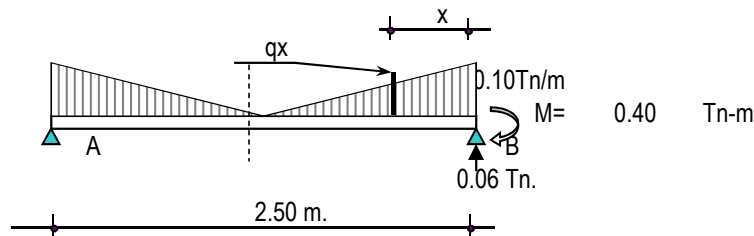
Peso Total = Qt * π * R² = 3.73 Ton.

Carga unitaria por unidad de longitud = q = Qt / Longitud del círculo = 0.10Tn/m

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LOS PATOS



Cálculo del cortante a una distancia "X" :

Se hallará el valor de "qx" en función de "x", $q_x = 0.077 * (1.25 - X)$

Cortante "Vx" :

$$V_x = R - P - 0.5 * (q' + q_x) * X = 0.060 - 0.097 X + 0.039 X^2$$

Momento "Mx" :

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

$$M_x = -0.40 + 0.060 x - 0.048 X^2 + 0.013 X^3$$

Valores :

X (m)	=	0.00	0.21	0.42	0.63	0.83	1.04	1.25
V (Ton)	=	0.06	0.08	0.11	0.14	0.17	0.20	0.24
M (Tn-m)	=	-0.40	-0.38	-0.38	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37

Chequeo por cortante :

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

$$V_c = \phi 0.5 \sqrt{210} * b * d, \text{ siendo } \begin{matrix} b = 100\text{cm.} \\ d = 0.15 \text{ m.} \\ \phi = 0.85 \end{matrix}$$

$$V_c = 9.24 \text{ Ton.}$$

La tracción máxima en la losa es $V_u = T = 0.24 \text{ Ton}$ **T < Vc, Ok!**

Mau = $1.55 * 0.37 = 0.57 \text{ Tn - m}$
recubrim= 3.00 cm

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	Ø	Total	Disposición
0.57	100.00	12.00	0.30	1.28	3.96	0.0033	3/8 "	3.96	Ø 3/8 @ 0.18

Acero de repartición, Usaremos el As min = 3.96

Ø	Total	Disposición
3/8 "	3.96	Ø 3/8 @ 0.18

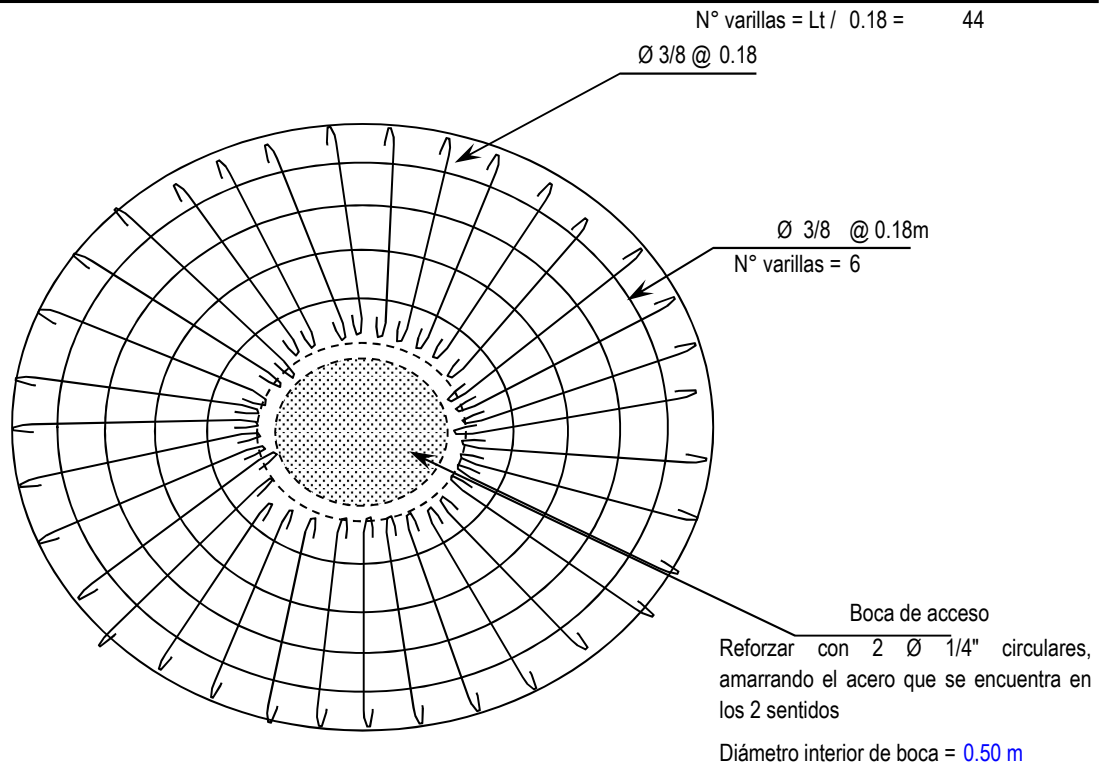
Disposición final de acero :

En el acero principal se usará el mayor acero entre el At +Af y Acero por excentricidad.

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LOS PATOS



ANÁLISIS SISMICO DEL RESERVORIO :

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

$$\text{FUERZA SISMICA} \rightarrow H = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C \cdot P}{R}$$

R = 7.5 Corresponde a la ductilidad global de la estructura, involucrando además consideraciones sobre amortiguamiento y comportamiento en niveles proximos a la fluencia.

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

Factor de amplificacion sismica "C":

hn	1.55 m.
Cr	45
Tp	0.9

$T = hn / Cr =$	T =	0.034
$C = 2.5(Tp / T)^{1.25}$		147.69
	C =	2.5

DATOS:	
Factor de suelo	1.40
factor de uso	1.50
factor de zona	0.40
factor de reduccion de la fuerza sismica	7.50
numero de niveles	1.00

Determinacion de la Fuerza Fa como T es:

T < 0.7	
Fa = 0	

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LOS PATOS

Peso Total de la Estructura : P =

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

RESERVORIO LLENO : $P = P_m + P_{s/c}$

Para el peso de la sobre carga $P_{s/c}$, se considerará el 80% del peso del agua.

$P_m = 21.7 \text{ Tn.}$ $P_{\text{agua}} = 6.87 \text{ Tn.}$

$P_{s/c} = 5.5 \text{ Tn.}$ $P = 27.15 \text{ Tn.}$

Para un metro lineal de muro, $L_m = 8.00 \text{ m.}$

Reemplazando $H = 0.280 \times 27.15 = 7.6 \text{ Tn.}$

FUERZA SISMICA: $\rightarrow H = 0.950$

RESERVORIO VACIO : $P = P_m + P_{s/c}$

Para el peso de la sobre carga $P_{s/c}$, se considerará el 50% de la estructura.

$P_m = 21.66 - 6.9 \text{ Tn.} = 14.78$

$P_{s/c} = 7.39 \text{ Tn.}$ $P = 22.18 \text{ Tn.}$

Reemplazando $H = 0.280 \times 22.18 = 6.21 \text{ Tn.}$

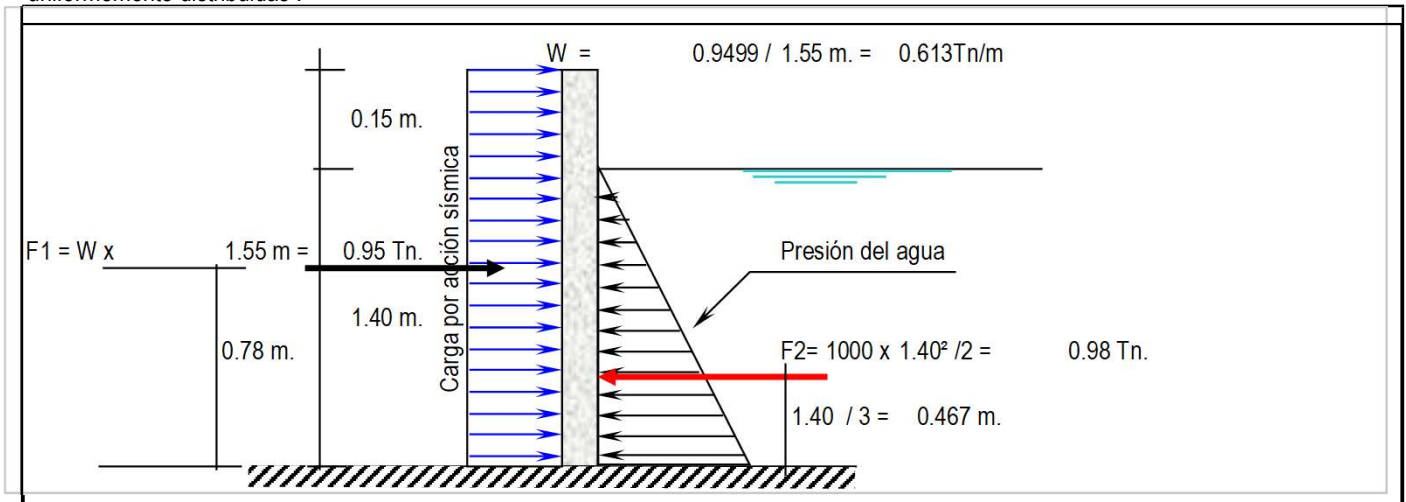
FUERZA SISMICA: $\rightarrow H = 0.776$

DISEÑO SISMICO DE MUROS

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

Reservorio Lleno

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



$M1 = F1 \times 0.78 \text{ m} = 0.736 \text{ Tn-m.}$

$M2 = F2 \times 0.47 \text{ m} = 0.457 \text{ Tn-m.}$

Momento Resultante = $M1 - M2 = 0.736 - 0.457 = 0.279$

$M_r = 0.279$

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

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

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

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LOS PATOS

Cálculo del acero Vertical

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	1/2	Total	Disposición
0.279	100.00	11.00	0.159	0.68	3.63	0.0033	4	5.07	Ø 1/2 @ 0.25

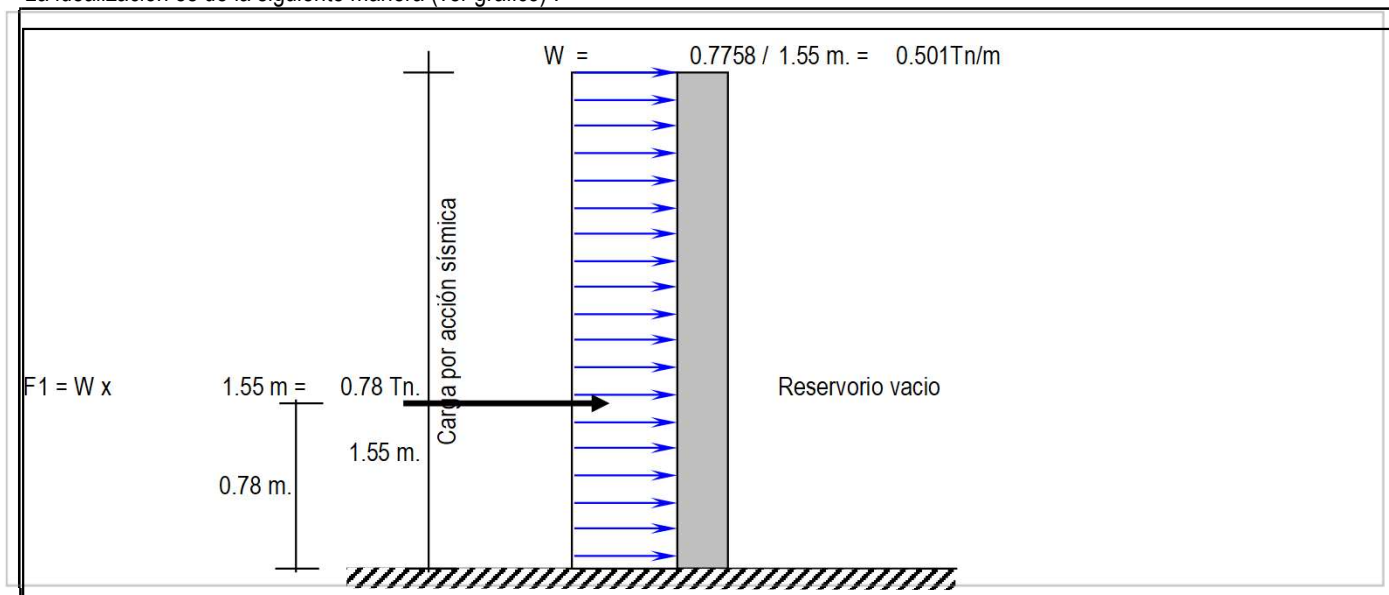
Cálculo del acero Horizontal :

Se considera el acero mínimo que es $As = 3.63 \text{ cm}^2$

1/2	Total	Disposición
4	5.07	Ø 1/2 @ 0.25

Reservorio Vacio

La idealización es de la siguiente manera (ver gráfico) :



$M1 = F1 \times 0.78 \text{ m} = 0.601 \text{ Tn-m} = Mr$ Este momento es el que absorbe la parte traccionada por efecto del sismo.

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

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

Cálculo del acero Vertical

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	1/2	Total	Disposición
0.601	100.00	11.00	0.346	1.47	3.63	0.0033	4	5.07	Ø 1/2 @ 0.25

Cálculo del acero Horizontal :

Se considera como acero a $As \text{ min} = 3.63 \text{ cm}^2$

1/2	Total	Disposición
4	5.07	Ø 1/2 @ 0.25

Disposición final de acero en los muros :

El diseño definitivo de la pared del reservorio verticalmente, se da de la combinación desfavorable; la cual es combinando el diseño estructural en forma de portico invertido; donde $Mu = 0.71 \text{ Tn-m}$ y un $As = 1.74 \text{ cm}^2$ Mientras que en la condición más desfavorable del diseño sísmico presenta un $Mu = 0.60 \text{ Tn-m}$ y un $As = 3.63 \text{ cm}^2$ correspondiendole la condición cuando el reservorio esta vacío finalmente se considera el momento máximo:

$M_M = \text{Momento Máximo} = 0.709 \text{ Tn - m}$

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

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	1/2	Total	Disposición
---------	--------	-------	--------	-----------------------	--------	---------	-----	-------	-------------

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LOS PATOS

0.709	100.00	11.00	0.409	1.74	3.63	0.0033	4	5.07	Ø 1/2 @	0.25
-------	--------	-------	-------	------	------	--------	---	------	---------	------

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

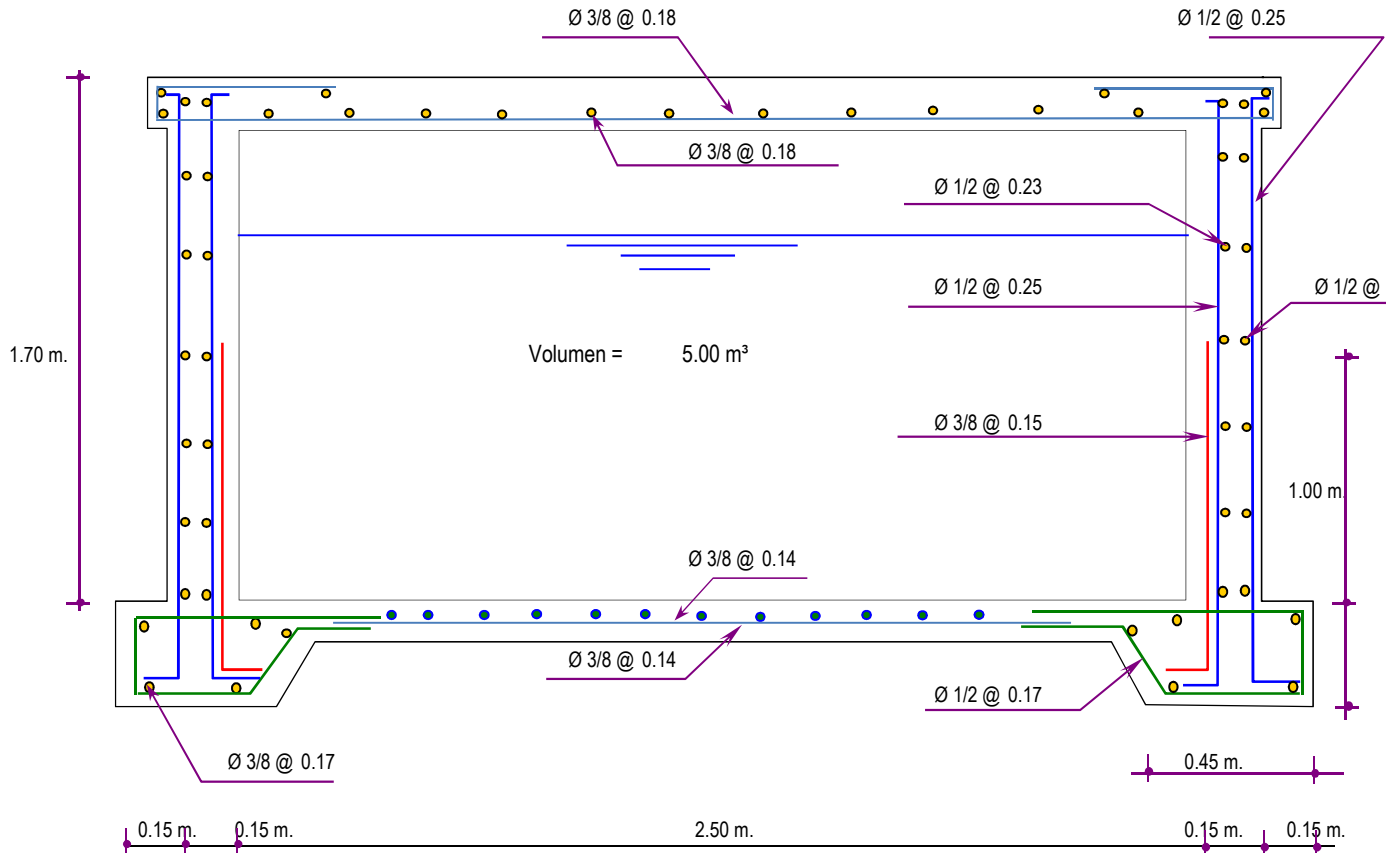
Así mismo el acero que se calculó con el M= 0.60Tn-m se colocará en la cara exterior de los muros.

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LOS PATOS

DISPOSICION FINAL DE ACERO EN TODO EL RESERVORIO :



DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LAS PEÑAS

1.0 Calculo Demanda - Tasa de Crecimiento

DATOS AÑO 2015

r (tasa crecimiento Distrito Sapalache)	0.82%	
Viviend. proy. Anexo: San Antonio - La peñas	70 viv	De acuerdo a plano de ordenamiento Urbano
Viviendas otras zonas	0 viv	Estimado asentamientos urbanos cercanos
pob. Tot Año 2015	200 hab	
pob. serv Año 2015	0 hab	
Dens	3.36 hab/viv	Densidad Poblacional de saturación segun padron
Lotes Totales	60 lotes	
cx agua	0 usuarios	
déficit cx ap	60 usuarios	
Dotación	80 lt/hab/día	Según RNE Lotes menores de 90m2 no se usa 220 por ser habilitacion nueva rural
Coefficiente de Variación Diaria	1.30	Según RNE
Coefficiente de Variación Horaria	2.00	Según RNE
Caudal Promedio	0.218 lps	
Caudal Maximo Diario	0.280 lps	
Caudal Maximo Horario	0.436 lps	

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN		
Tiempo (Años)	Año	Población
0	2015	200
1	2016	202
2	2017	203
3	2018	205
4	2019	207
5	2020	208
6	2021	210
7	2022	212
8	2023	214
9	2024	215
10	2025	217
11	2026	219
12	2027	221
13	2028	222
14	2029	224
15	2030	226
16	2031	228
17	2032	230
18	2033	232
19	2034	234
20	2035	235

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LAS PEÑAS

2.0 Volumen del Reservorio

Descripción	cantidad	unidad
Volumen de regulación:	5.00	m ³
Volumen contra incendio:	0.00	m ³
Volumen Total diseño:	5.00	m ³
Volumen a diseñar:	5.00	m ³

DISEÑO DE RESERVORIO RAP-01 (VOL. = 5.0 m³)

CRITERIOS DE DISEÑO

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

$$\begin{aligned}
 f'c &= 210 \text{ Kg/cm}^2 \\
 f'y &= 4200 \text{ Kg/cm}^2 \\
 q_{adm} &= 1.00 \text{ Kg/cm}^2 = 10.00 \text{ Ton/m}^2
 \end{aligned}$$

PREDIMENSIONAMIENTO

V :	Volumen del reservorio	5.0 m³	et :	Espesor de la losa del techo.
d _i :	Diametro interior del Reservorio		H :	Altura del muro.
d _e :	Diametro exterior del Reservorio		h :	Altura del agua.
ep :	Espesor de la Pared		a :	Brecha de Aire.

Asumiremos :	h =	1.40 m	Altura de salida de agua hs =	0.00 m.
(Altura Libre)	a =	0.15 m	H = h + a + hs =	1.55 m.
	et =	0.15 m	HT = H + E losa =	1.70

Calculo de d_i : **ok**

Remplazando los valores :

$$V = \frac{\pi \cdot d_i^2 \cdot h}{4}$$

d _i =	2.13 m.
optamos por :	d _i = 2.50 m.

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LAS PEÑAS

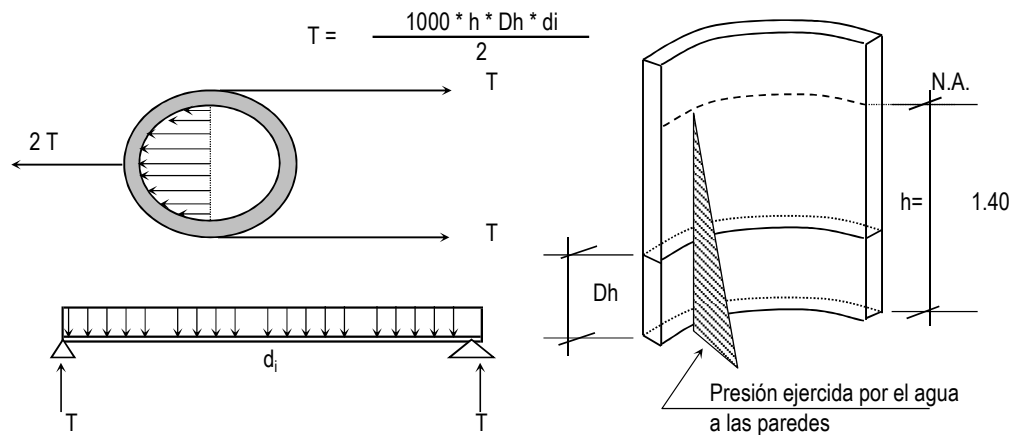
Calculo de e_p :

Se calcula considerando Los Siguietes criterios

- 1.- Según company: $e_p \geq (7 + 2h/100)$ cm.
 $h =$ altura de agua en metros = 1.40 m.
 Reemplazando, se tiene: $e_p \geq 9.80$ cm.

- 2.- Según Normatividad: $e_p \geq h / 12$
 Reemplazando, se tiene: $e_p \geq 12.92$ cm.

- 3.- Considerando una junta libre de movimiento entre la pared y el fondo, se tiene que sólo en la pared se producen esfuerzos de tracción. La presión sobre un elemento de pared situado a "h" metros por debajo del nivel de agua es de $\rho_{\text{agua}} * h$ (Kg/cm²), y el esfuerzo de tracción de las paredes de un anillo de altura elemental "h" a la profundidad "h" tal como se muestra en el gráfico es:



Analizando para un $Dh = 1.00$ m

Reemplazando en la formula, tenemos : $T = 1750$ Kg.

La Tracción será máxima cuando el agua llega $H = 1.40$ m.

Reemplazando en la formula, tenemos : $T_{\text{max}} = 1750$ Kg.

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

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

$$1750 = 210.00 * 10.00\% * 100.00 * e_p$$

Despejando, obtenemos : $e_p \geq 0.83$ cm.

El valor mínimo para el espesor de pared que cumple con todos los criterios vistos seá:

$$e_p \geq 12.92 \text{ cm.}$$

Por lo tanto tomaremos el valor:

$e_p = 15 \text{ cm.}$

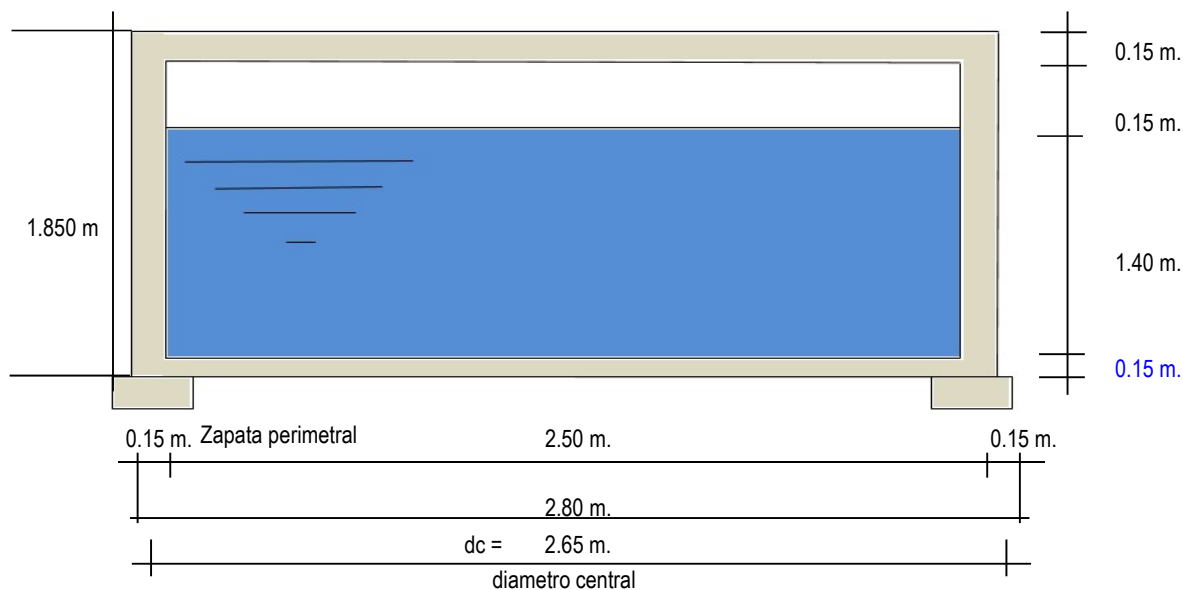
Calculo de d_e : $d_e = d_i + 2 * e_p = 2.80$ m. Diametro exterior

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LAS PEÑAS

Valores del predimensionado :



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

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

Zapata perimetral :

$b = 1.00 \text{ m.}$

$h = 0.30 \text{ m.}$

METRADO DEL RESERVORIO.

Losa de techo : $e = 15.00 \text{ cm}$ $\pi \times d_e^2 \times e \times \gamma_c / 4 = 2.38 \text{ Ton.}$

Muros o pedestales laterales $\pi \times d_c \times e \times h \times \gamma_c = 4.65 \text{ Ton.}$

Peso de zapata corrida $\pi \times d_c \times b \times h \times \gamma_c = 5.99 \text{ Ton.}$

Peso de Losa de fondo $\pi \times d_i^2 \times e \times \gamma_c / 4 = 1.77 \text{ Ton.}$

Peso del agua $\pi \times d_i^2 \times h \times \gamma_a / 4 = 6.87 \text{ Ton.}$

Peso Total a considerar : 21.66 Ton.

DISEÑO Y CALCULOS

Considerando lo siguiente :

- a.- Cuando el reservorio esta Vacío, la estructura se encuentra sometida a la acción del suelo, produciendo un empuje lateral; como un anillo sometido a una carga uniforme, repartida en su perímetro.
- b.- Cuando el reservorio esta Lleno, la estructura se encuentra sometida a la acción del agua, comportandose como un portico invertido siendo la junta de fondo empotrada.

a.- Diseño del reservorio (Vacío).

Momentos flectores:

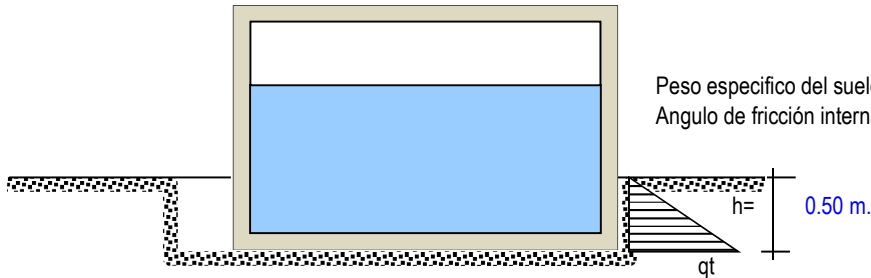
$$M = M_o . M1 . X1 = qt . r^2/2 (1 - \cos\theta) - qt . r^2/6$$

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LAS PEÑAS

Cálculo del Valor de qt :



Según datos del Estudio de Suelos, tenemos que :

Peso específico del suelo $\delta_s = 1.7 \text{ Tn/m}^3$
 Ángulo de fricción interna $\phi = 37.00^\circ$

Vamos a considerar una presión del terreno sobre las paredes del reservorio de una altura de $h = 0.50 \text{ m}$. es decir la estructura está enterrado a ésta profundidad.

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

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

$$W_s/c = qt$$

$$P_s/c = \text{Presión de la sobrecarga} = \delta_s \cdot h = K_a \cdot qt$$

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

Remplazando tenemos:

$$K_a = 4.023$$

Así tenemos que : $qt = 3.42 \text{ Tn/m}^2$

Aplicando el factor de carga útil : $qt_u = 1.55 * qt = 5.30 \text{ Tn/m}^2$

Cálculo de los Momentos flectores :

Datos necesarios : $r = \text{radio} = 1.40 \text{ m}$.

$$qt_u = 5.30 \text{ Tn/m}^2$$

$$L \text{ anillo} = 8.80 \text{ m}$$

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

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

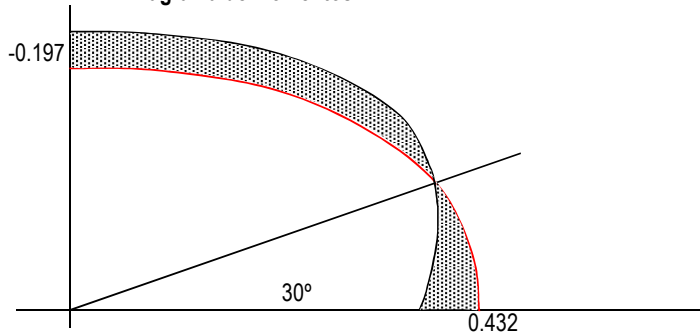
θ	Mu (T-m / anillo)	Mu (T-m / m-anillo)	θ	Mu (T-m / anillo)	Mu (T-m / m-anillo)
0.00°	-1.731	-0.197	0.00°	3.802	0.432
10.00°	-1.652	-0.188	5.00°	3.768	0.428
20.00°	-1.418	-0.161	10.00°	3.666	0.417
30.00°	-1.035	-0.118	15.00°	3.496	0.397
40.00°	-0.516	-0.059	20.00°	3.260	0.371
48.15°	-0.003	0.000	25.00°	2.959	0.336
60.00°	0.866	0.098	30.00°	2.597	0.295

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LAS PEÑAS

Diagrama de Momentos :



Calculo de Esfuerzos cortantes.

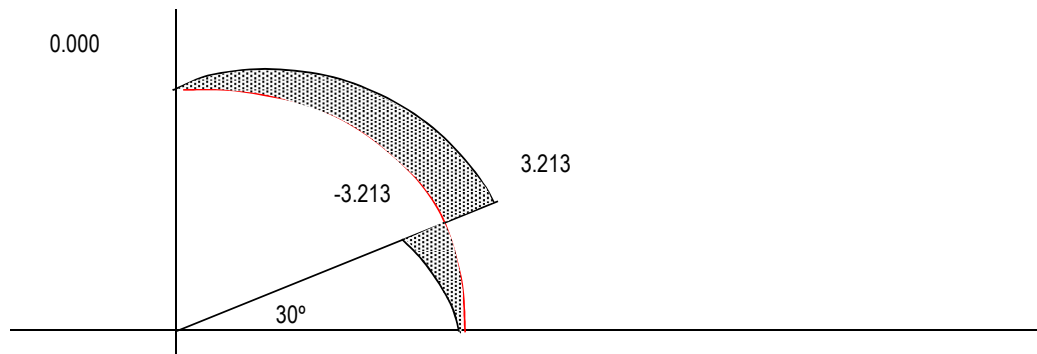
Cuando $0 \leq \theta \leq \pi/3$
 $Q = (1/r) * dM/d\theta = qtu \cdot r \cdot \text{sen}\theta / 2$

θ	Mu (T-m / anillo)
0.00°	0.000
10.00°	0.644
20.00°	1.269
30.00°	1.855
40.00°	2.385
50.00°	2.842
60.00°	3.213

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

θ	Mu (T-m / anillo)
0.00°	0.000
5.00°	-0.560
10.00°	-1.116
15.00°	-1.663
20.00°	-2.198
25.00°	-2.716
30.00°	-3.213

Diagrama de Cortantes :



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

Acero Horizontal

ep = 15 cm.

recubrim.= 4.0 cm

f'c = 210 kg/cm²

β = 0.85

p min = 0.0033

fy = 4200 kg/cm²

Ø = 0.90

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	As diseño	Ø	Total	Disposición
0.43	100.00	11.00	0.247	1.05	3.63	3.63	1/2 "	5.51	Ø 1/2 @ 0.23

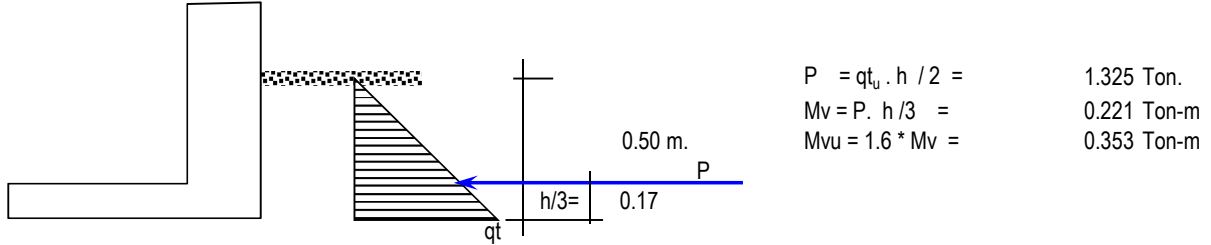
DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LAS PEÑAS

Acero Vertical

Se hallará con el momento de volteo (Mv)



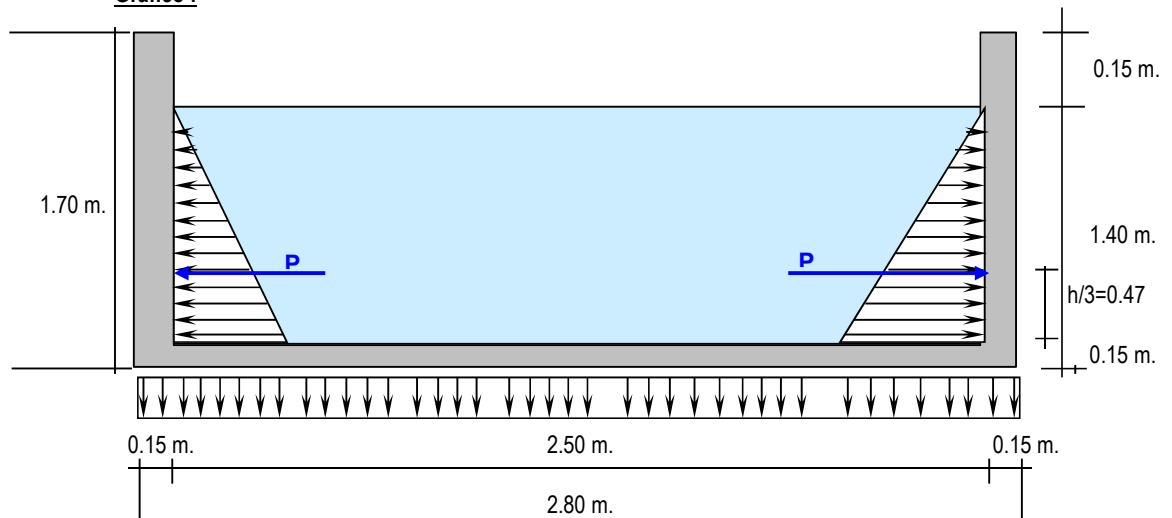
M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	Ø	Total	Disposición
0.35	100.00	11.00	0.202	0.86	3.63	0.0033	1/2 "	5.51	Ø 1/2 @ 0.23

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

Si se considera el fondo y las paredes empotradas, se estaría originando momentos de flexión en las paredes y en el fondo de la losa, ambas deberán compartir una armadura para evitar el agrietamiento. Para ello se a creído combeniente dejar de lado la presión del suelo (si fuera semi enterrado), ademas se considera el reservorio lleno, para una mayor seguridad en el diseño. Tanto las paredes y el fondo de la losa se considerarán dos estructuras resistentes a la presión del agua. para ello se considera lo siguiente:

- * - Los anillos horizontales que están resistiendo los esfuerzos de tracción.
- * - Los marcos en "U", que serían las franjas verticales, denominados porticos invertidos que están sometidos a flexión y además resistirían esfuerzos de tracción en el umbral o pieza de fondo; es decir la presión se supondrá repartida en los anillos (directrices) y en los marcos (generatrices).

Gráfico :

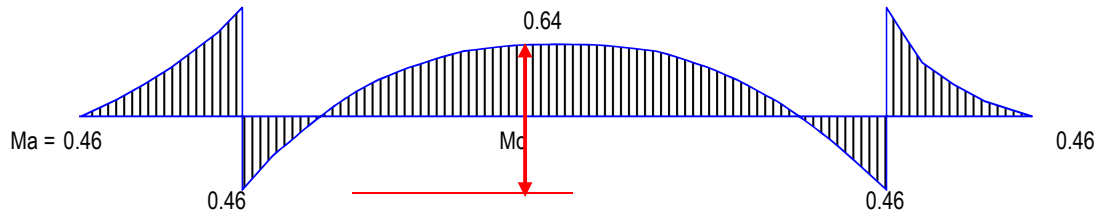


DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LAS PEÑAS

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



Calculando :

$$P = (\delta a \cdot H^2 / 2) \cdot 1.00 \text{ m.} = 0.98 \text{ Ton.}$$

$$Ma = P \cdot H / 3 = 0.46 \text{ Ton-m}$$

$$Mu = Ma \cdot 1.55 = 0.71 \text{ Ton-m}$$

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

Presión en el fondo $W = \delta a \cdot H = 1.40 \text{ Ton/m} =$ Carga repartida

$$Mo = W \cdot D^2 / 8 = 1.09 \text{ Ton-m.}$$

La tracción en el fondo será : $T = W \cdot D / 2 = 1.75 \text{ Ton.}$

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

Acero Vertical

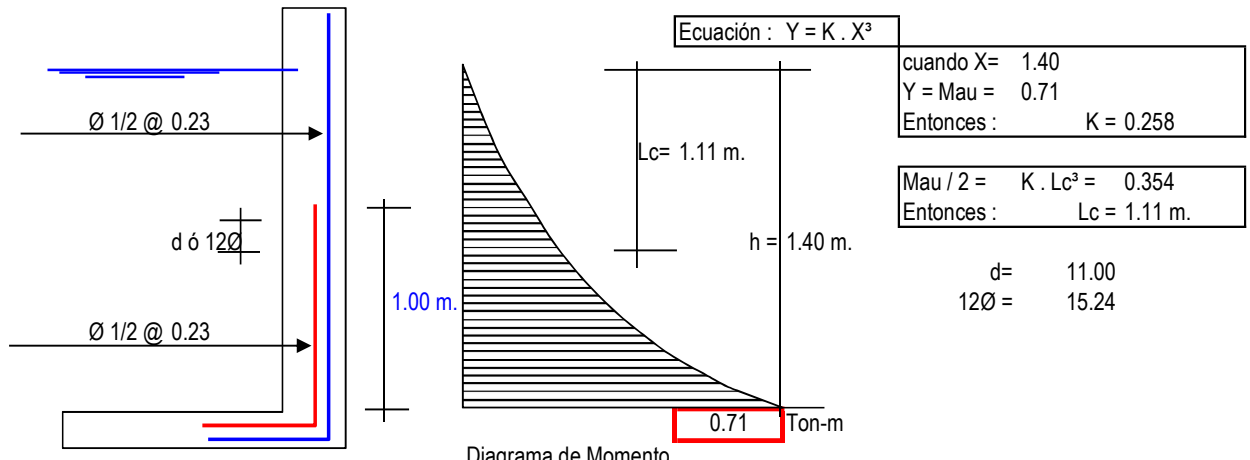
Mau = 0.71 Ton-m

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	∅	Total	Disposición
0.71	100.00	11.00	0.41	1.74	3.63	0.0033	1/2 "	5.51	∅ 1/2 @ 0.23

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LAS PEÑAS



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

$$V_c = \varnothing 0.5 \sqrt{210} * b * d, \quad \text{siendo } b = 100\text{cm.}$$

$$\varnothing = 0.85 \quad d = 0.11\text{ m.}$$

$$V_c = 6.77 \text{ Ton.}$$

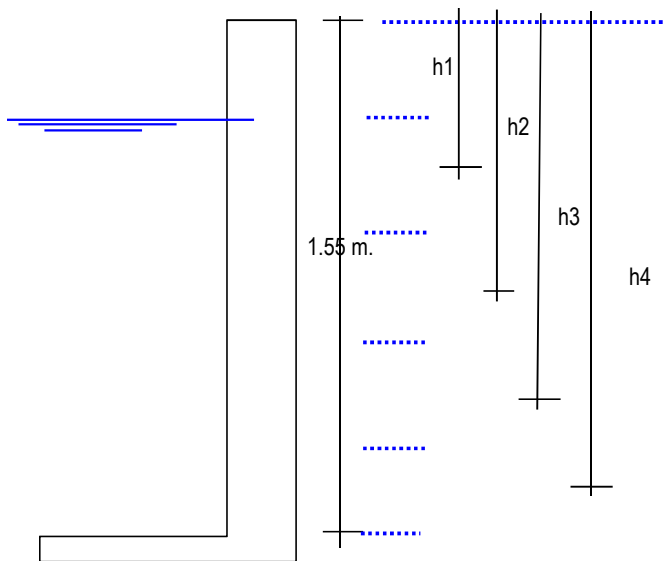
La tracción en el fondo de la losa $V_u = T =$

1.75 Ton.

T < Vc, Ok!

Acero Horizontal :

Tal como se calculó para el predimensionamiento del espesor de la pared, Las tracciones en un anillo, se encontrará considerando en las presiones máximas en cada anillo. Ya que los esfuerzos son variables de acuerdo a la profundidad, el anillo total lo dividimos en :
5 anillos de 0.31 m. de altura



$$T = \frac{1000 * h * h_i * d_i}{2}$$

$h = 0.31 \text{ m.}$
 $d_i = 2.50 \text{ m.}$

Los 2 primeros anillos conformarán uno sólo

h i =	Long. (m)
h1 =	0.47
h2 =	0.78
h3 =	1.09
h4 =	1.40

Reemplazando en la ecuación :

Anillo	T (Ton)
1	0.180
2	0.300
3	0.420
4	0.541

$$T = F_s . A_s$$

$$F_s = 0.5 F_y = 2100$$

$$A_s \text{ min} = 0.003 * 0.31 \text{ m} * 0.11 \text{ m} = 1.13\text{cm}^2$$

$$\text{Separación } S \text{ max} = 1.5 . e = 0.225 \text{ m.}$$

Por esfuerzo de tracción, tenemos que :

Anillo	T(Kg)	As (cm ²)	As (usar)	Ø	Total cm ²	Disposición
1	180.19	0.09	1.13	3/8"	1.64	Ø 3/8@ 0.27
2	300.31	0.14	1.13	1/2"	1.71	Ø 1/2@ 0.23
3	420.44	0.20	1.13	1/2"	1.71	Ø 1/2@ 0.23
4	540.56	0.26	1.13	1/2"	1.71	Ø 1/2@ 0.23

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LAS PEÑAS

Asimismo consideramos acero mínimo en la otra cara del muro

Acero Longitudinal : lo consideramos como acero de montaje :

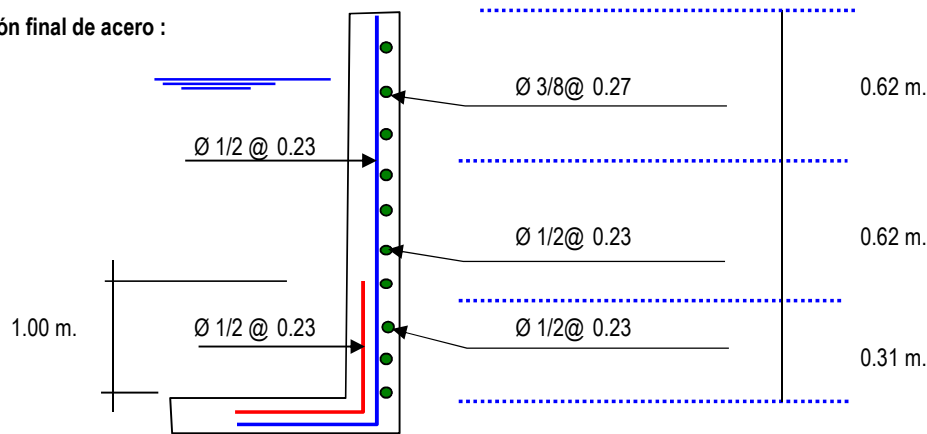
Acero Horizontal : consideramos (2/3) del Acero mínimo

$\varnothing 3/8 @ 0.30$

$$2/3 * 1.13\text{cm}^2 = 0.75\text{cm}^2$$

$\varnothing 3/8 @ 0.50 \text{ m.}$

Disposición final de acero :

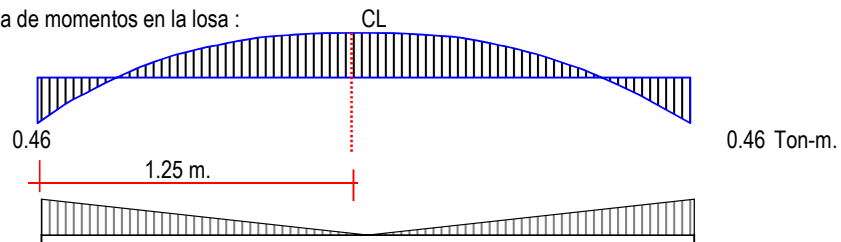


De donde la cuantía será:

$7\varnothing 1/2 @ 0.23$, Resto $\varnothing 3/8 @ 0.27$

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

Diagrama de momentos en la losa :

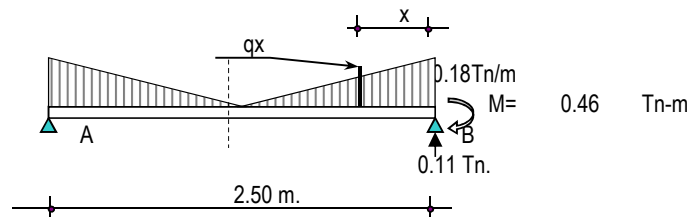


$$\text{Peso Total} = \delta a * H * \pi * R^2 =$$

6.87 Ton.

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

0.18 Tn/m



Cálculo del cortante a una distancia "X" :

$$\text{Se hallará el valor de "q}_x\text{" en función de "x", } q_x = 0.143 * (1.25 - X)$$

Cortante "V_x" :

$$V_x = R - P - 0.5 * (q' + q_x) * X = 0.111 - 0.178 X + 0.071 X^2$$

Momento "M_x" :

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

$$M_x = -0.46 + 0.111 x - 0.089 X^2 + 0.024 X^3$$

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LAS PEÑAS

Valores :	X (m) =	0.00	0.21	0.42	0.63	0.83	1.04	1.25
	V (Ton) =	0.11	0.15	0.20	0.25	0.31	0.37	0.45
	M (Tn-m) =	-0.46	-0.44	-0.42	-0.42	-0.41	-0.41	-0.41

Chequeo por cortante :

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

$$V_c = \phi 0.5 \sqrt{210} * b * d, \text{ siendo } \begin{matrix} b = 100\text{cm.} \\ d = 0.15 \text{ m.} \\ \phi = 0.85 \end{matrix}$$

$$V_c = 9.24 \text{ Ton.}$$

La tracción máxima en la losa es $V_u = T = 0.45 \text{ Ton}$ **T < V_c, Ok!**

Mau = $1.55 * 0.41 = 0.64 \text{ Tn - m}$
recubrim= 4.00 cm

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	∅	Total	Disposición
0.64	100.00	11.00	0.37	1.56	3.63	0.0033	3/8 "	5.09	∅ 3/8 @ 0.14

Acero de repartición, Usaremos el As min = 3.63

∅	Total	Disposición
3/8 "	5.09	∅ 3/8 @ 0.14

Diseño y Cálculo de acero en la cimentación :

Acero Negativo : Mau = 0.71 Ton-m Longitud = $L_c = (12\phi \text{ ó } d) = 1.45 \text{ m.}$
d = 11.00 cm
 $12\phi = 144.79 \text{ cm}$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	∅	Total	Disposición
0.71	100.00	11.00	0.41	1.74	3.63	0.0033	3/8 "	4.75	∅ 3/8 @ 0.15

c.- Diseño de la zapata corrida :

La zapata corrida soportará una carga lineal uniforme de :

Losa de techo	:	2.38 Ton.		L = 7.85 m.
Muro de reservorio	:	4.65 Ton.	Peso por metro lineal =	1.66 Ton/ml
Peso de zapata	:	5.99 Ton.		
		<u>13.02 Ton.</u>		

Según el estudio de Suelos indica que : $q_u = 1.00 \text{ Kg/cm}^2$

Ancho de zapata corrida (b) $b = \text{Peso por metro lineal} / q_u = 1.66 / 10.00 = 0.17 \text{ m.}$

Para efectos de construcción, asumiremos un $b = 0.45 \text{ m.}$, permitiendonos una reacción neta de :

$\sigma_n = \text{Peso por metro lineal} / b = 1.66 / 0.45 = 0.368 \text{ Kg/cm}^2$
se puede apreciar que la reacción neta < q_u , Ok!

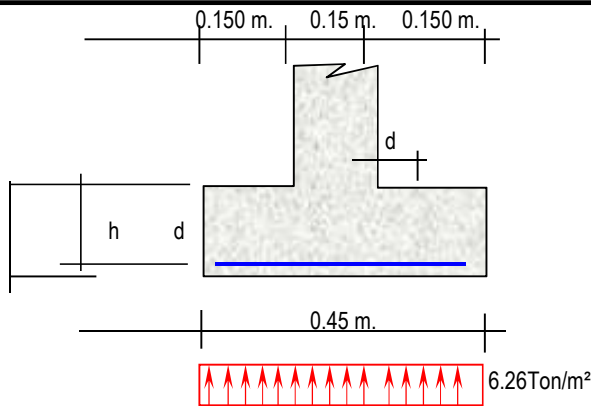
La presión neta de diseño o rotura: $\sigma_{nd} = \delta_s * \text{Peso por metro lineal} / A_{zap.} = \delta_s * \sigma_n = 1.70\text{Tn/m}^3 * 0.368 = 6.26\text{Ton/m}^2$

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

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LAS PEÑAS



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

$$V_u = 6.26 * (15 - d) / b * d \quad b = 100\text{cm.}$$

Cortante asumido por el concreto :

$$V_c = \phi 0.5 \sqrt{210} \text{ , siendo } f_c = 210\text{Kg/cm}^2$$

$$\phi = 0.85$$

Reemplazando, tenemos $V_c = 61.59\text{Tn/m}^2$

Igualando a la primera ecuación : $d = 0.02 \text{ m.}$

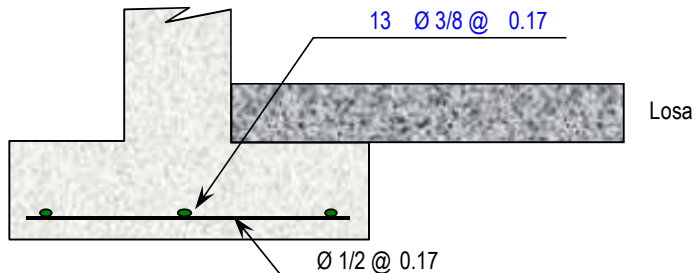
recubrimiento : $r = 7.5\text{cm.}$ $h = d + r + \phi/2$

$h = 9.66\text{cm.}$

adoptamos un $h = 30\text{cm.}$

Momento actuante en la sección crítica (cara del muro) : $M = 6.26\text{Ton/m}^2 * 0.150^2 / 2 = 0.070 \text{ Tn-m}$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As min	p=As/bd	Ø	Total	Disposición
0.070	100.00	21.87	0.020	0.09	7.22	0.0033	1/2 "	7.45	Ø 1/2 @ 0.17



d.- Diseño de la Losa de Techo :

Para el presente diseño aplicaremos un factor de carga para peso propio = 1.40
 factor por sobrecarga = 1.70

Metrado de Cargas :

Peso propio de losa $1.40 \times 0.150 \times 2.40 = 0.504 \text{ Ton/m}^2$

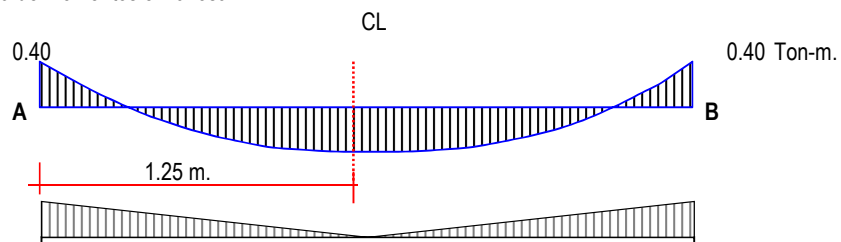
Sobre carga $1.70 \times 0.150 = 0.255 \text{ Ton/m}^2$

Carga Total por m² de losa = Qt = 0.759 Ton/m²

Momento A y B :

$$M_F = W * L^2 / 12 = 0.759 \times 2.50^2 / 12 = 0.395 \text{ Tn-m}$$

Diagrama de momentos en la losa :

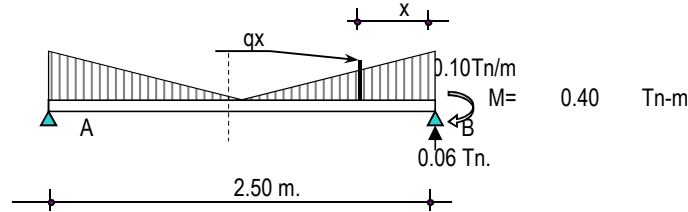


DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LAS PEÑAS

Peso Total = $Q_t * \pi * R^2 = 3.73 \text{ Ton.}$
 Carga unitaria por unidad de longitud = $q = Q_t / \text{Longitud del círculo} = 0.10 \text{ Tn/m}$



Cálculo del cortante a una distancia "X" :

Se hallará el valor de "q_x" en función de "x", $q_x = 0.077 * (1.25 - X)$

Cortante "V_x" :

$$V_x = R - P - 0.5 * (q' + q_x) * X = 0.060 - 0.097 X + 0.039 X^2$$

Momento "M_x" :

$$M_x = -M + (R - P) * X - q_x * X^2 / 2 - (q' - q_x) * X^2 / 3 = -0.40 + 0.060 x - 0.048 X^2 + 0.013 X^3$$

Valores :

X (m)	=	0.00	0.21	0.42	0.63	0.83	1.04	1.25
V (Ton)	=	0.06	0.08	0.11	0.14	0.17	0.20	0.24
M (Tn-m)	=	-0.40	-0.38	-0.38	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37

Chequeo por cortante :

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

$$V_c = \phi 0.5 \sqrt{210} * b * d, \text{ siendo } \begin{matrix} b = 100 \text{ cm.} \\ d = 0.15 \text{ m.} \\ \phi = 0.85 \end{matrix}$$

$V_c = 9.24 \text{ Ton.}$

La tracción máxima en la losa es $V_u = T = 0.24 \text{ Ton}$ **T < V_c, Ok!**

$M_{au} = 1.55 * 0.37 = 0.57 \text{ Tn-m}$
 recubrimiento = 3.00 cm

M(Tn-m)	b (cm)	d (cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	∅	Total	Disposición
0.57	100.00	12.00	0.30	1.28	3.96	0.0033	3/8 "	3.96	∅ 3/8 @ 0.18

Acero de repartición, Usaremos el As min = 3.96

∅	Total	Disposición
3/8 "	3.96	∅ 3/8 @ 0.18

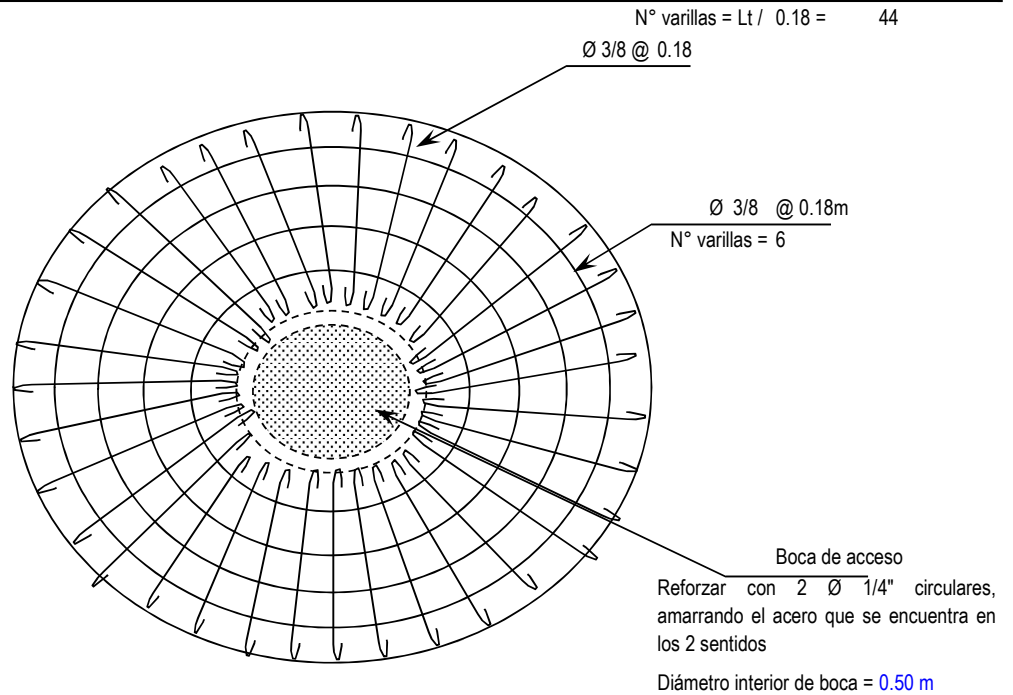
Disposición final de acero :

En el acero principal se usará el mayor acero entre el At + Af y Acero por excentricidad.

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LAS PEÑAS



ANÁLISIS SISMICO DEL RESERVORIO :

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

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

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LAS PEÑAS

R = 7.5 Corresponde a la ductibilidad global de la estructura, involucrando además consideraciones sobre amortiguamiento y comportamiento en niveles proximos a la fluencia.

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

Factor de amplificación sismica "C":

hn	1.55 m.
Cr	45
Tp	0.9

$T=hn/Cr=$	T =	0.034
$C=2.5(Tp/T)^{1.25}$		147.69
	C =	2.5

DATOS:	
Factor de suelo	1.40
factor de uso	1.50
factor de zona	0.40
factor de reduccion de la fuerza sismica	7.50
numero de niveles	1.00

Determinacion de la Fuerza Fa como T es:

T<0.7
Fa=0

Peso Total de la Estructura : P =

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

RESERVORIO LLENO : P = Pm + Ps/c

Para el peso de la sobre carga Ps/c, se considerará el 80% del peso del agua.

Pm = 21.7 Tn. P agua = 6.87 Tn.

Ps/c = 5.5 Tn. P = **27.15 Tn.**

Para un metro lineal de muro, Lm = 8.00 m.

Remplazando H = 0.280 x 27.15 = 7.6 Tn.
FUERZA SISMICA: → H = 0.950

RESERVORIO VACIO : P = Pm + Ps/c

Para el peso de la sobre carga Ps/c, se considerará el 50% de la estructura.

Pm = 21.66 - 6.9 Tn. = 14.78

Ps/c = 7.39 Tn. P = 22.18 Tn.

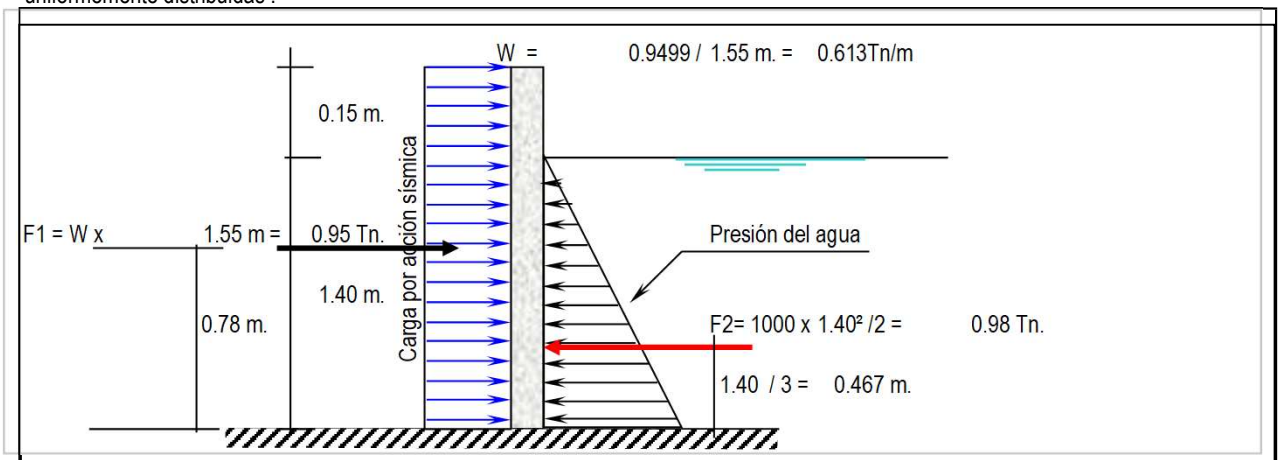
Remplazando H = 0.280 x 22.18 = 6.21 Tn.
FUERZA SISMICA: → H = 0.776

DISEÑO SISMICO DE MUROS

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

Reservorio Lleno

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



DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LAS PEÑAS

M1= F1 x 0.78 m = 0.736 Tn-m.
M2= F2 x 0.47 m = 0.457 Tn-m.

Momento Resultante = M1 - M2 = 0.736 - 0.457 = 0.279
Mr = 0.279

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

Importante : Chequeo de "d" con la cuantía máxima : $d_{max} = [0.53 \times 10^5 / (0.236 \times F'c \times b)]^{1/2} = 3.27 \text{ cm.}$
El valor de "d" con el que se está trabajando es mayor que el "d" máximo, Ok!

Cálculo del acero Vertical

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	1/2	Total	Disposición
0.279	100.00	11.00	0.159	0.68	3.63	0.0033	4	5.07	Ø 1/2 @ 0.25

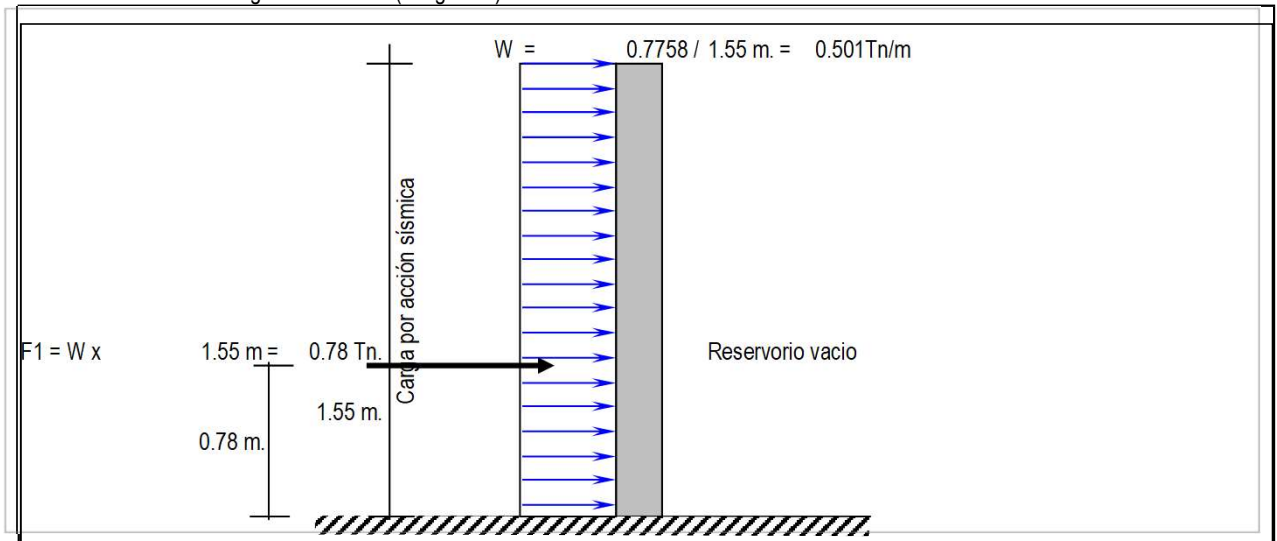
Cálculo del acero Horizontal :

Se considera el acero mínimo que es As = 3.63 cm²

1/2	Total	Disposición
4	5.07	Ø 1/2 @ 0.25

Reservorio Vacio

La idealización es de la siguiente manera (ver gráfico) :



M1= F1 x 0.78 m = 0.601 Tn-m = Mr Este momento es el que absorbe la parte traccionada por efecto del sismo.

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

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

Cálculo del acero Vertical

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	1/2	Total	Disposición
0.601	100.00	11.00	0.346	1.47	3.63	0.0033	4	5.07	Ø 1/2 @ 0.25

Cálculo del acero Horizontal :

Se considera como acero a As min = 3.63 cm²

1/2	Total	Disposición
4	5.07	Ø 1/2 @ 0.25

Disposición final de acero en los muros :

El diseño definitivo de la pared del reservorio verticalmente, se da de la combinación desfavorable; la cual es combinando el diseño estructural en forma de portico invertido; donde Mu = 0.71Tn-m y un As = 1.74 cm² Mientras que en la condición más desfavorable del diseño sísmico presenta un Mu = 0.60Tn-m y un As = 3.63 cm² correspondiendole la condición cuando el reservorio esta vacio finalmente se considera el momento máximo:

M_M = Momento Máximo = 0.709 Tn - m

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

DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

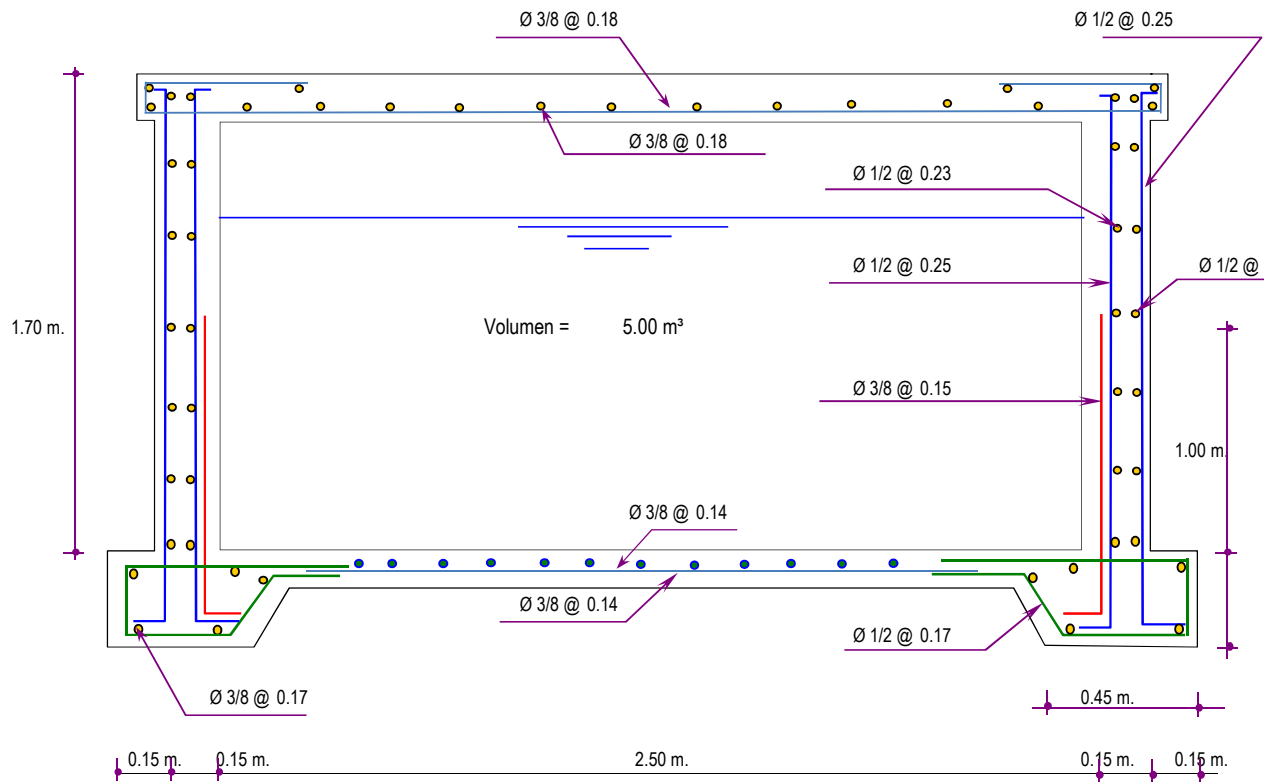
SECTOR: LAS PEÑAS

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	1/2	Total	Disposición
0.709	100.00	11.00	0.409	1.74	3.63	0.0033	4	5.07	Ø 1/2 @ 0.25

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

Así mismo el acero que se calculó con el M= 0.60Tn-m se colocará en la cara exterior de los muros.

DISPOSICION FINAL DE ACERO EN TODO EL RESERVORIO :



DISEÑO DE RESERVORIO CIRCULAR

PROYECTO : "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

SECTOR: LOS CHASCOS

1.0 Calculo Demanda - Tasa de Crecimiento

DATOS AÑO 2015

r (tasa crecimiento Distrito Sapalache)	0.82%	
Viviend. proy. Anexo: San Antonio - Los Chascos	261 viv	De acuerdo a plano de ordenamiento Urbano
Viviendas otras zonas	0 viv	Estimado asentamientos urbanos cercanos
pob. Tot Año 2015	222 hab	
pob. serv Año 2015	0 hab	
Dens	2.72 hab/viv	Densidad Poblacional de saturación segun padron
Lotes Totales	82 lotes	
cx agua	0 usuarios	
déficit cx ap	82 usuarios	
Dotación	80 lt/hab/día	Según RNE Lotes menores de 90m2 no se usa 220 por ser habilitacion nueva rural
Coefficiente de Variación Diaria	1.30	Según RNE
Coefficiente de Variación Horaria	2.00	Según RNE
Caudal Promedio	0.290 lps	
Caudal Maximo Diario	0.380 lps	
Caudal Maximo Horario	0.580 lps	

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN		
Tiempo (Años)	Año	Población
0	2015	222
1	2016	224
2	2017	226
3	2018	228
4	2019	229
5	2020	231
6	2021	233
7	2022	235
8	2023	237
9	2024	239
10	2025	241
11	2026	243
12	2027	245
13	2028	247
14	2029	249
15	2030	251
16	2031	253
17	2032	255
18	2033	257
19	2034	259
20	2035	261

2.0 Volumen del Reservorio

Descripcion	cantidad	unidad
Volumen de regulación:	7.00	m3
Volumen contra incendio:	0.00	m3
Volumen Total diseño:	7.00	m3
Volumen a diseñar:	10.00	m3

DISEÑO DE RESERVORIO RAP-01 (VOL. = 10.0 m³)

CRITERIOS DE DISEÑO

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

$$\begin{aligned}
 f'c &= 210 \text{ Kg/cm}^2 \\
 f'y &= 4200 \text{ Kg/cm}^2 \\
 q_{adm} &= 1.00 \text{ Kg/cm}^2 = 10.00 \text{ Ton/m}^2
 \end{aligned}$$

PREDIMENSIONAMIENTO

V :	Volumen del reservorio	10.0 m ³		
d _i :	Diametro interior del Reservorio		et :	Espesor de la losa del techo.
d _e :	Diametro exterior del Reservorio		H :	Altura del muro.
ep :	Espesor de la Pared		h :	Altura del agua.
a :	Brecha de Aire.			

Asumiremos :	h = 1.70 m	Altura de salida de agua hs = 0.00 m.
(Altura Libre)	a = 0.30 m	H = h + a + hs = 2.00 m.
	et = 0.15 m	HT = H + E losa = 2.18

Calculo de d_i :

ok

Remplazando los valores :

$$V = \frac{\pi \cdot d_i^2 \cdot h}{4}$$

d _i =	2.74 m.
optamos por :	d _i = 3.00 m.

Calculo de e_p :

Se calcula considerando Los Siguietes criterios

1.- Según company:

$$e_p \geq (7 + 2h/100) \text{ cm.}$$

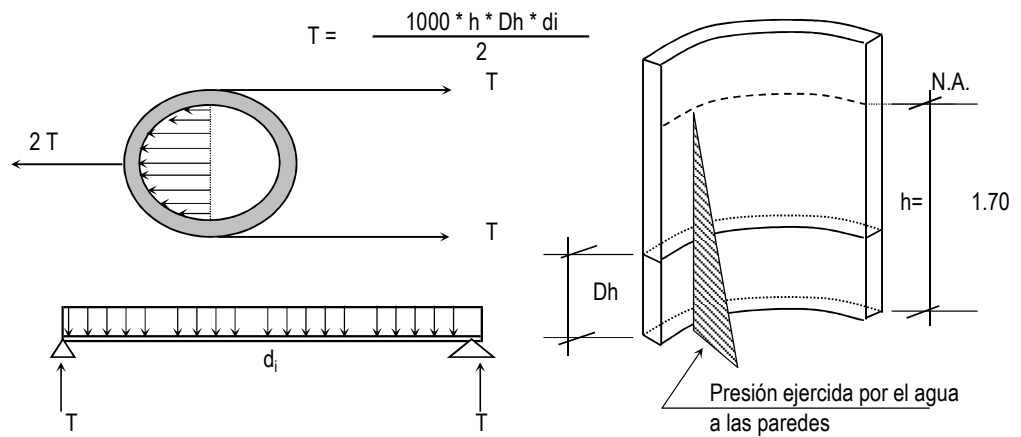
$h = \text{altura de agua en metros} = 1.70 \text{ m.}$
 Reemplazando, se tiene: $e_p \geq 10.40 \text{ cm.}$

2.- Según Normatividad:

$$e_p \geq h / 12$$

Reemplazando, se tiene: $e_p \geq 16.67 \text{ cm.}$

3.- Considerando una junta libre de movimiento entre la pared y el fondo, se tiene que sólo en la pared se producen esfuerzos de tracción. La presión sobre un elemento de pared situado a "h" metros por debajo del nivel de agua es de $\rho_{\text{agua}} * h$ (Kg/cm²), y el esfuerzo de tracción de las paredes de un anillo de altura elemental "h" a la profundidad "h" tal como se muestra en el gráfico es:



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

Reemplazando en la formula, tenemos : $T = 2550 \text{ Kg.}$

La Tracción será máxima cuando el agua llega $H = 1.70 \text{ m.}$

Reemplazando en la formula, tenemos : $T_{\text{max}} = 2550 \text{ Kg.}$

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

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

$$2550 = 210.00 * 10.00\% * 100.00 * e$$

Despejando, obtenemos : $e_p \geq 1.21 \text{ cm.}$

El valor mínimo para el espesor de pared que cumple con todos los criterios vistos será:

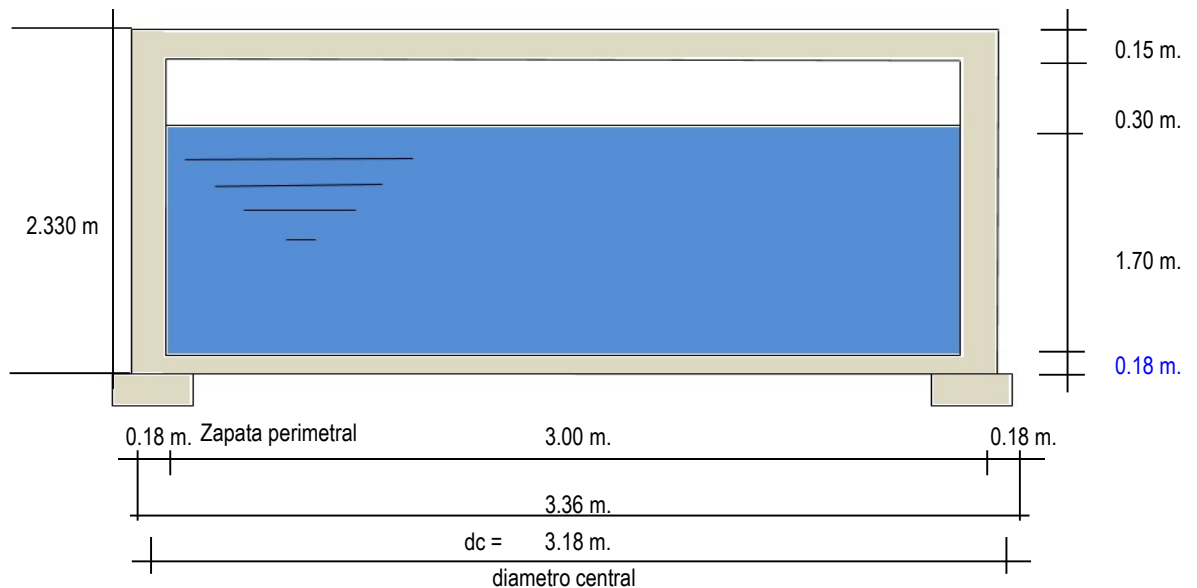
$$e_p \geq 16.67 \text{ cm.}$$

Por lo tanto tomaremos el valor:

$e_p = 18 \text{ cm.}$

Calculo de d_e : $d_e = d_i + 2 * e_p = 3.36 \text{ m.}$ Diametro exterior

Valores del predimensionado :



Peso especifico del concreto $\gamma_c = 2.40$ Tn/m³

Peso especifico del agua $\gamma_a = 1.00$ Tn/m³

Zapata perimetral :

$b = 1.00$ m.

$h = 0.30$ m.

METRADO DEL RESERVORIO.

Losa de techo : $e = 15.00$ cm $\pi \times d_e^2 \times e \times \gamma_c / 4 = 3.38$ Ton.

Muros o pedestales laterales $\pi \times d_c \times e \times h \times \gamma_c = 8.63$ Ton.

Peso de zapata corrida $\pi \times d_c \times b \times h \times \gamma_c = 7.19$ Ton.

Peso de Losa de fondo $\pi \times d_i^2 \times e \times \gamma_c / 4 = 3.05$ Ton.

Peso del agua $\pi \times d_i^2 \times h \times \gamma_a / 4 = 12.02$ Ton.

Peso Total a considerar : 34.28 Ton.

DISEÑO Y CALCULOS

Considerando lo siguiente :

- Cuando el reservorio esta Vacío, la estructura se encuentra sometida a la acción del suelo, produciendo un empuje lateral; como un anillo sometido a una carga uniforme, repartida en su perímetro.
- Cuando el reservorio esta Lleno, la estructura se encuentra sometida a la acción del agua, comportandose como un portico invertido siendo la junta de fondo empotrada.

a.- Diseño del reservorio (Vacío).

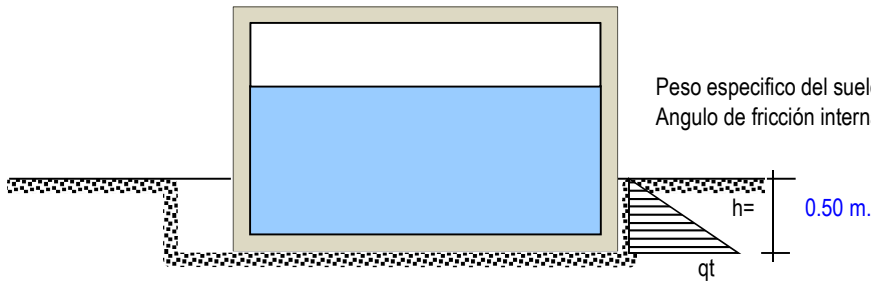
Momentos flectores:

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

Cálculo del Valor de qt :

Según datos del Estudio de Suelos, tenemos que :

Peso específico del suelo $\delta_s = 1.7 \text{ Tn/m}^3$
 Angulo de fricción interna $\emptyset = 37.00^\circ$



Vamos a considerar una presión del terreno sobre las paredes del reservorio de una altura de $h = 0.50 \text{ m}$. es decir la estructura está enterrado a ésta profundidad.

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

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

$W_s/c = qt$

$P_s/c = \text{Presión de la sobrecarga} = \delta_s \cdot h = K_a \cdot qt$

$qt = \delta_s \cdot h / K_a$

Remplazando tenemos:

$K_a = 4.023$

Asi tenemos que : $qt = 3.42 \text{ Tn/m}^2$

Aplicando el factor de carga util : $qt_u = 1.55 * qt = 5.30 \text{ Tn/m}^2$

Cálculo de los Momentos flectores :

Datos necesarios : $r = \text{radio} = 1.68 \text{ m}$.

$qt_u = 5.30 \text{ Tn/m}^2$

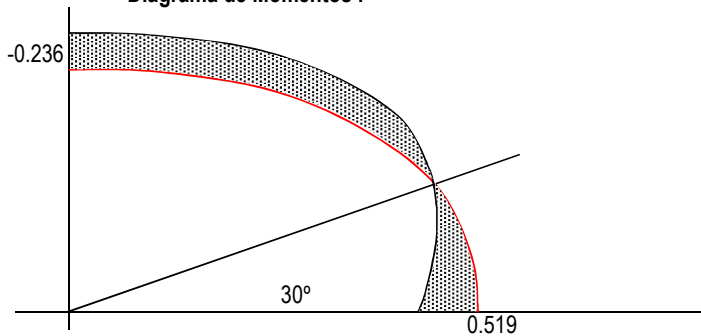
$L \text{ anillo} = 10.56 \text{ m}$.

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

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

\emptyset	Mu (T-m / anillo)	Mu (T-m / m-anillo)	\emptyset	Mu (T-m / anillo)	Mu (T-m / m-anillo)
0.00°	-2.493	-0.236	0.00°	5.475	0.519
10.00°	-2.380	-0.225	5.00°	5.426	0.514
20.00°	-2.042	-0.193	10.00°	5.278	0.500
30.00°	-1.491	-0.141	15.00°	5.034	0.477
40.00°	-0.743	-0.070	20.00°	4.694	0.445
48.15°	-0.004	0.000	25.00°	4.262	0.404
60.00°	1.247	0.118	30.00°	3.740	0.354

Diagrama de Momentos :



Calculo de Esfuerzos cortantes.

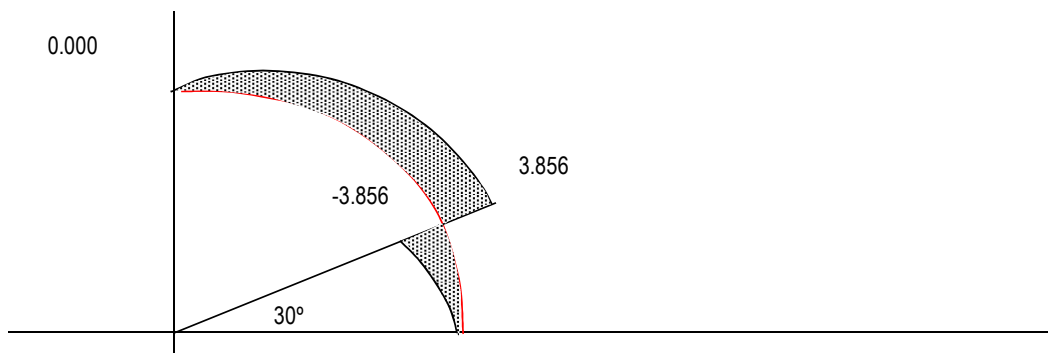
Cuando $0 \leq \theta \leq \pi/3$
 $Q = (1/r) * dM/d\theta = qtu \cdot r \cdot \text{sen}\theta / 2$

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

θ	Mu (T-m / anillo)
0.00°	0.000
10.00°	0.773
20.00°	1.523
30.00°	2.226
40.00°	2.862
50.00°	3.410
60.00°	3.856

θ	Mu (T-m / anillo)
0.00°	0.000
5.00°	-0.672
10.00°	-1.339
15.00°	-1.996
20.00°	-2.637
25.00°	-3.259
30.00°	-3.856

Diagrama de Cortantes :



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

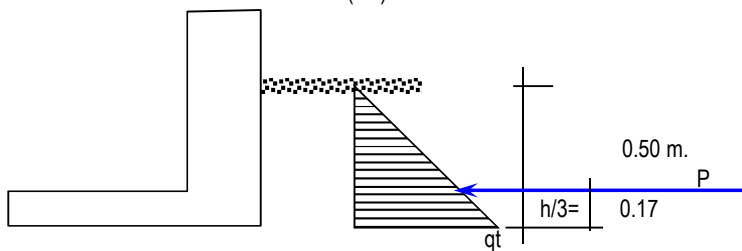
Acero Horizontal

$e_p = 18 \text{ cm.}$ recubrim.= 4.0 cm $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ $\beta = 0.85$
 $p_{\text{min}} = 0.0033$ $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ $\phi = 0.90$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	As diseño	ϕ	Total	Disposición
0.52	100.00	14.00	0.233	0.99	4.62	4.62	1/2 "	5.51	ϕ 1/2 @ 0.23

Acero Vertical

Se hallará con el momento de volteo (Mv)



$P = qtu \cdot h / 2 = 1.325 \text{ Ton.}$
 $Mv = P \cdot h/3 = 0.221 \text{ Ton-m}$
 $Mvu = 1.6 * Mv = 0.353 \text{ Ton-m}$

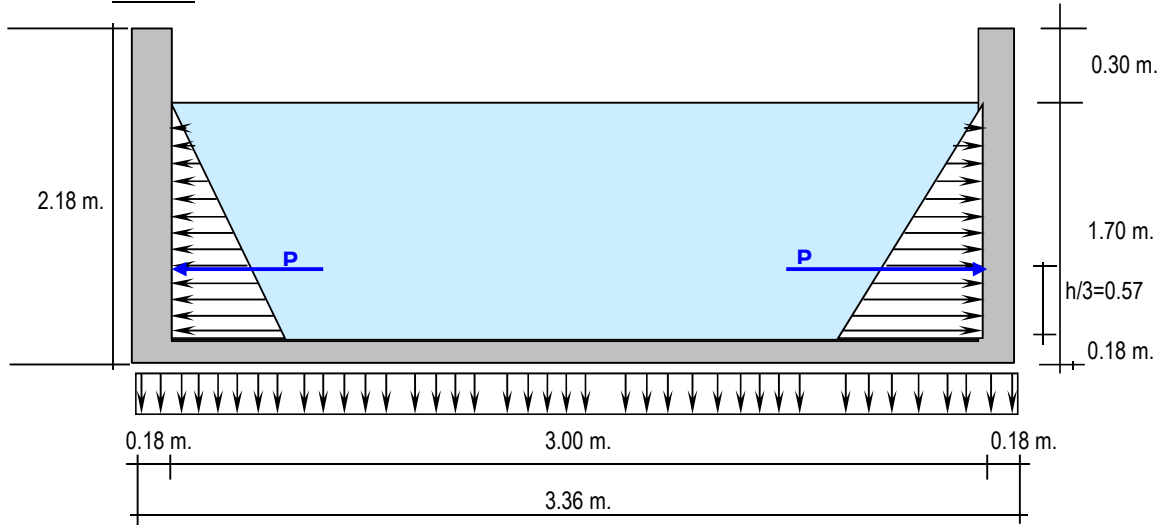
M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	ϕ	Total	Disposición
0.35	100.00	14.00	0.158	0.67	4.62	0.0033	1/2 "	5.51	ϕ 1/2 @ 0.23

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

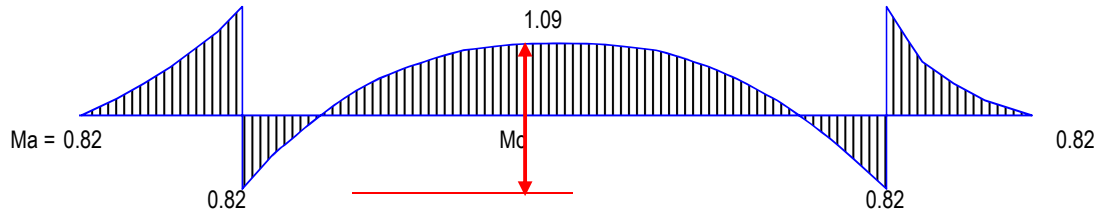
Si se considera el fondo y las paredes empotradas, se estaría originando momentos de flexión en las paredes y en el fondo de la losa, ambas deberán compartir una armadura para evitar el agrietamiento. Para ello se a creído combeniente dejar de lado la presión del suelo (si fuera semi enterrado), ademas se considera el reservorio lleno, para una mayor seguridad en el diseño. Tanto las paredes y el fondo de la losa se considerarán dos estructuras resistentes a la presión del agua. para ello se considera lo siguiente:

- *.- Los anillos horizontales que están resistiendo los esfuerzos de tracción.
- *.- Los marcos en "U", que serían las franjas verticales, denominados porticos invertidos que están sometidos a flexión y además resistirían esfuerzos de tracción en el umbral o pieza de fondo; es decir la presión se supondrá repartida en los anillos (directrices) y en los marcos (generatrices).

Gráfico :



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



Calculando :

$$P = (\delta a \cdot H^2 / 2) \cdot 1.00 \text{ m.} = 1.45 \text{ Ton.}$$

$$Ma = P \cdot H / 3 = 0.82 \text{ Ton-m}$$

$$Mu = Ma \cdot 1.55 = 1.27 \text{ Ton-m}$$

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

Presión en el fondo $W = \delta a \cdot H = 1.70 \text{ Ton/m} =$ Carga repartida

$$Mo = W \cdot D^2 / 8 = 1.91 \text{ Ton-m.}$$

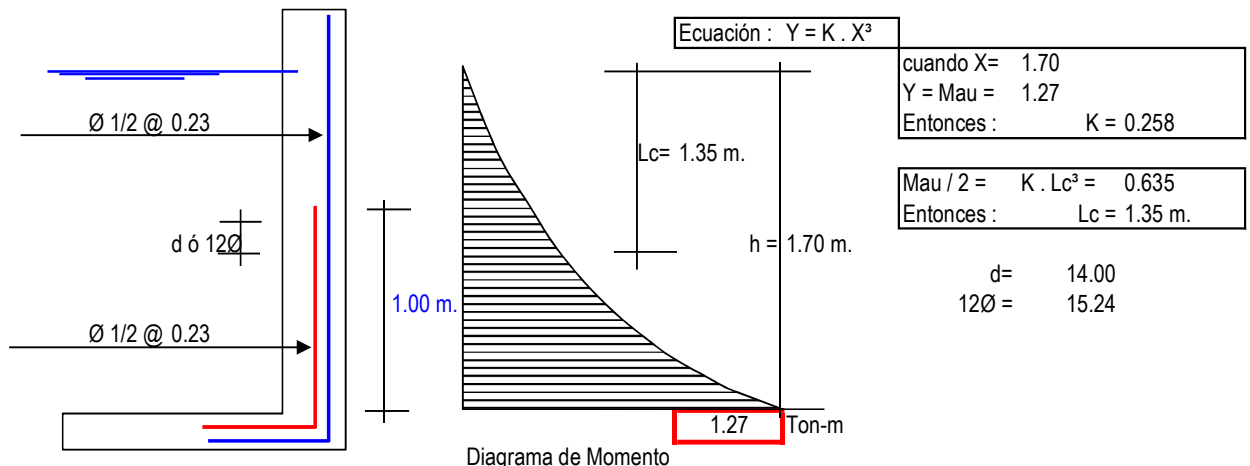
La tracción en el fondo será : $T = W \cdot D / 2 = 2.55 \text{ Ton.}$

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

Acero Vertical

$M_{au} = 1.27 \text{ Ton-m}$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	∅	Total	Disposición
1.27	100.00	14.00	0.58	2.45	4.62	0.0033	1/2 "	5.51	∅ 1/2 @ 0.23



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

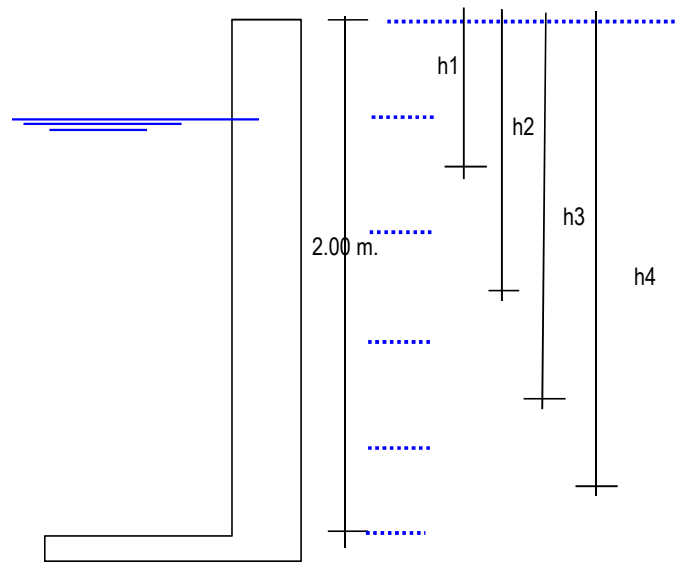
$Vc = \emptyset 0.5 \sqrt{210} \cdot b \cdot d$, siendo $b = 100 \text{ cm.}$
 $\emptyset = 0.85$ $d = 0.14 \text{ m.}$
 $Vc = 8.62 \text{ Ton.}$

La tracción en el fondo de la losa $Vu = T = 2.55 \text{ Ton.}$

$T < Vc, \text{ Ok!}$

Acero Horizontal :

Tal como se calculó para el predimensionamiento del espesor de la pared, Las tracciones en un anillo, se encontrará considerando en las presiones máximas en cada anillo. Ya que los esfuerzos son variables de acuerdo a la profundidad, el anillo total lo dividimos en :
 5 anillos de 0.40 m. de altura



$T = \frac{1000 \cdot h \cdot h_i \cdot d_i}{2}$ $h = 0.40 \text{ m.}$
 $d_i = 3.00 \text{ m.}$

Los 2 primeros anillos conformarán uno sólo

h _i =	Long. (m)
h ₁ =	0.60
h ₂ =	1.00
h ₃ =	1.40
h ₄ =	1.80

Remplazando en la ecuación :

Anillo	T (Ton)
1	0.360
2	0.600
3	0.840
4	1.080

$T = Fs \cdot As$ $Fs = 0.5 Fy = 2100$
 $As \text{ min} = 0.003 \cdot 0.40 \text{ m} \cdot 0.14 \text{ m} = 1.85 \text{ cm}^2$
 Separación $S \text{ max} = 1.5 \cdot e = 0.270 \text{ m.}$

Por esfuerzo de tracción, tenemos que :

Anillo	T (Kg)	As (cm ²)	As (usar)	∅	Total cm ²	Disposición
1	360.00	0.17	1.85	3/8"	2.11	∅ 3/8@ 0.27
2	600.00	0.29	1.85	1/2"	2.20	∅ 1/2@ 0.23
3	840.00	0.40	1.85	1/2"	2.20	∅ 1/2@ 0.23
4	1080.00	0.51	1.85	1/2"	2.20	∅ 1/2@ 0.23

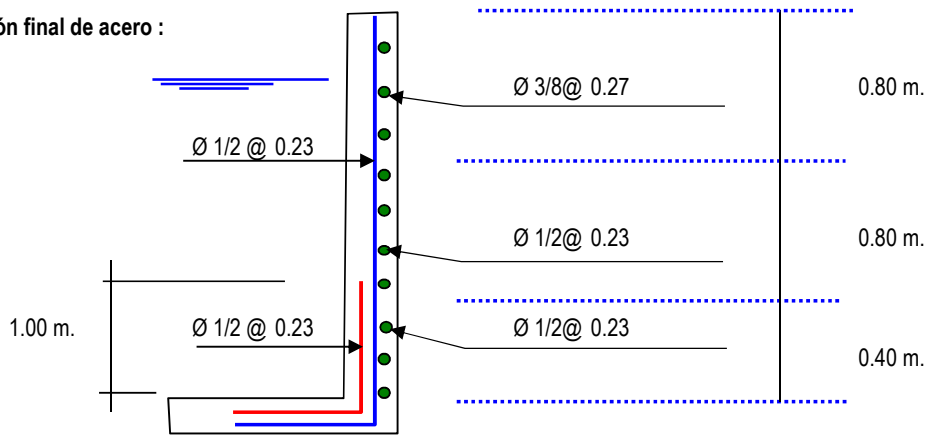
Asimismo consideramos acero mínimo en la otra cara del muro

Acero Longitudinal : lo consideramos como acero de montaje :

Acero Horizontal : consideramos (2/3) del Acero mínimo

$\emptyset 3/8 @ 0.30$
 $2/3 \cdot 1.85 \text{ cm}^2 = 1.23 \text{ cm}^2$
 $\emptyset 3/8 @ 0.50 \text{ m.}$

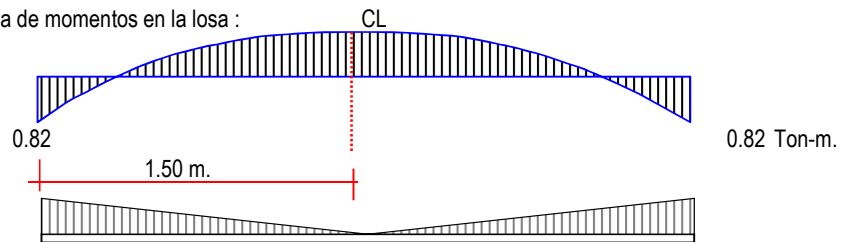
Disposición final de acero :



De donde la cuantía será: $7\varnothing 1/2 @ 0.23$, Resto $\varnothing 3/8 @ 0.27$

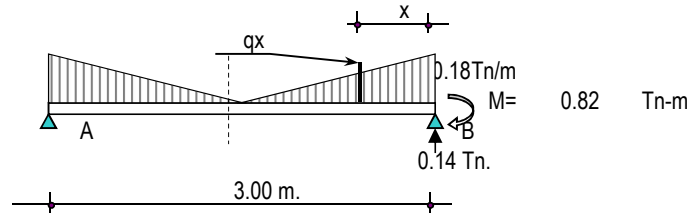
Diseño y Cálculo de acero en la losa de fondo del Reservorio :

Diagrama de momentos en la losa :



Peso Total = $\delta a * H * \pi * R^2 = 12.02 \text{ Ton.}$

Carga unitaria por unidad de longitud = $q = H * \delta a / \text{Longitud del circulo} = 0.18 \text{ Tn/m}$



Cálculo del cortante a una distancia "X" :

Se hallará el valor de "q_x" en función de "x", $q_x = 0.120 * (1.50 - X)$

Cortante "V_x" :

$$V_x = R - P - 0.5 * (q' + q_x) * X = 0.135 - 0.180 X + 0.060 X^2$$

Momento "M_x" :

$$M_x = -M + (R - P) * X - q_x * X^2 / 2 - (q' - q_x) * X^2 / 3 = -0.82 + 0.135 x - 0.090 X^2 + 0.020 X^3$$

Valores :

X (m)	=	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50
V (Ton)	=	0.14	0.18	0.24	0.30	0.38	0.45	0.54
M (Tn-m)	=	-0.82	-0.79	-0.77	-0.76	-0.75	-0.75	-0.75

Chequeo por cortante :

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

$V_c = \varnothing 0.5 \sqrt{210} * b * d$, siendo	b = 100cm.
	d = 0.18 m.
	$\varnothing = 0.85$
$V_c =$	11.09 Ton.

La tracción máxima en la losa es $V_u = T = 0.54 \text{ Ton}$ **T < Vc, Ok!**

Mau = $1.55 * 0.75 = 1.16 \text{ Tn-m}$
 recubrim= 4.00 cm

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	∅	Total	Disposición
1.16	100.00	14.00	0.53	2.24	4.62	0.0033	3/8 "	5.09	∅ 3/8 @ 0.14

Acero de repartición, Usaremos el As min = 4.62

∅	Total	Disposición
3/8 "	5.09	∅ 3/8 @ 0.14

Diseño y Cálculo de acero en la cimentación :

Acero Negativo : Mau = 1.27 Ton-m Longitud = $L_c = (12\phi \text{ ó } d) = 1.45 \text{ m.}$
 $d = 14.00 \text{ cm}$
 $12\phi = 144.79 \text{ cm}$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	∅	Total	Disposición
1.27	100.00	14.00	0.58	2.45	4.62	0.0033	3/8 "	4.75	∅ 3/8 @ 0.15

c.- Diseño de la zapata corrida :

La zapata corrida soportará una carga lineal uniforme de :

Losa de techo : 3.38 Ton. L = 9.42 m.
 Muro de reservorio : 8.63 Ton. Peso por metro lineal = 2.04 Ton/ml
 Peso de zapata : 7.19 Ton.
19.21 Ton.

Según el estudio de Suelos indica que : $q_u = 1.00 \text{ Kg/cm}^2$

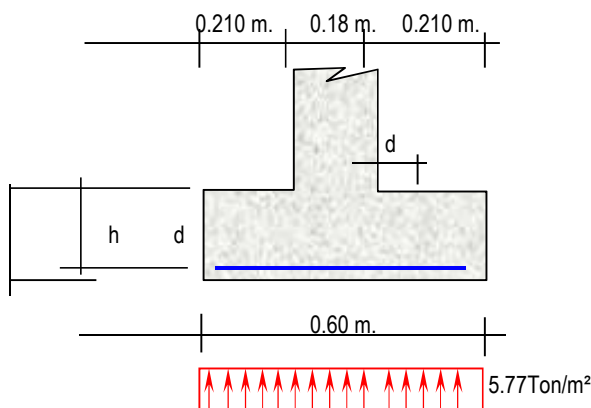
Ancho de zapata corrida (b) $b = \text{Peso por metro lineal} / q_u = 2.04 / 10.00 = 0.20 \text{ m.}$

Para efectos de construcción, asumiremos un $b = 0.60 \text{ m.}$, permitiendonos una reacción neta de :

$\sigma_n = \text{Peso por metro lineal} / b = 2.04 / 0.60 = 0.340 \text{ Kg/cm}^2$
 se puede apreciar que la reacción neta < q_u , Ok!

La presión neta de diseño o rotura: $\sigma_{nd} = \delta_s * \text{Peso por metro lineal} / \text{Azap.} = \delta_s * \sigma_n = 1.70 \text{ Tn/m}^3 * 0.340 = 5.77 \text{ Ton/m}^2$

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



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

$V_u = 5.77 * (21 - d) / b * d$ $b = 100 \text{ cm.}$

Cortante asumido por el concreto :

$V_c = \phi * 0.5 * \sqrt{210}$, siendo $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 $\phi = 0.85$

Remplazando, tenemos $V_c = 61.59 \text{ Tn/m}^2$
 Igualando a la primera ecuación : $d = 0.02 \text{ m.}$

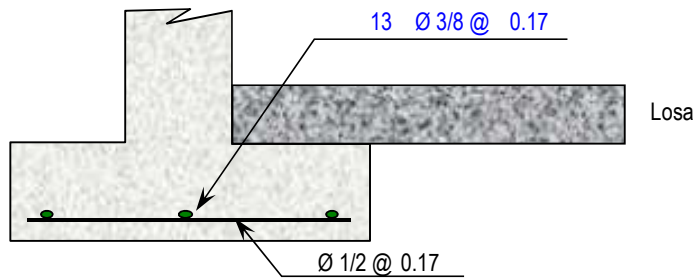
recubrimiento : $r = 7.5 \text{ cm.}$ $h = d + r + \phi/2$

$h = 10.10 \text{ cm.}$
 adoptamos un $h = 30 \text{ cm.}$

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

$$M = 5.77 \text{ Ton/m}^2 \cdot 0.210^2 / 2 = 0.127 \text{ Tn-m}$$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	∅	Total	Disposición
0.127	100.00	21.87	0.036	0.15	7.22	0.0033	1/2 "	7.45	∅ 1/2 @ 0.17



d.- Diseño de la Losa de Techo :

Para el presente diseño aplicaremos un factor de carga para peso propio = 1.40
 factor por sobrecarga = 1.70

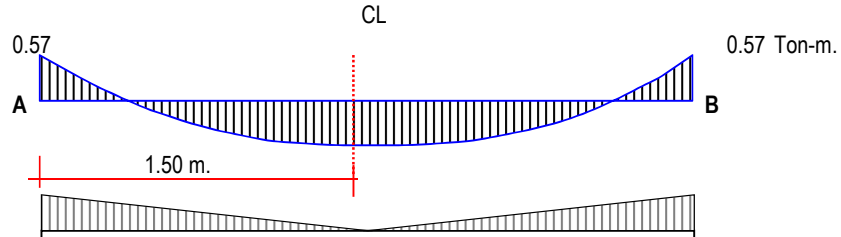
Metrado de Cargas :

Peso propio de losa 1.40 x 0.150 x 2.40 = 0.504 Ton/m²
 Sobre carga 1.70 x 0.150 = 0.255 Ton/m²
 Carga Total por m² de losa = Qt = 0.759 Ton/m²

Momento A y B :

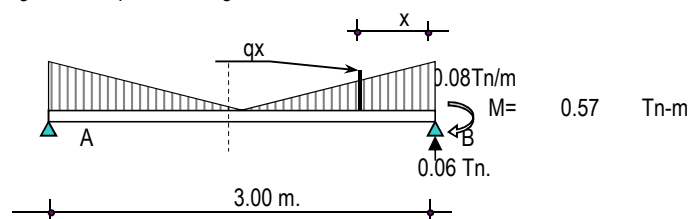
$$M_F = W \cdot L^2 / 12 = 0.759 \cdot 3.00^2 / 12 = 0.569 \text{ Tn-m}$$

Diagrama de momentos en la losa :



Peso Total = Qt * R² = 5.37 Ton.

Carga unitaria por unidad de longitud = q = Qt / Longitud del círculo = 0.08 Tn/m



Cálculo del cortante a una distancia "X" :

Se hallará el valor de "q_x" en función de "x", q_x = 0.054 * (1.50 - X)

Cortante "V_x" :

$$V_x = R - P - 0.5 \cdot (q' + q_x) \cdot X = 0.060 - 0.081 X + 0.027 X^2$$

Momento "M_x" :

$$M_x = -M + (R - P) \cdot X - q_x \cdot X^2 / 2 - (q' - q_x) \cdot X^2 / 3 = -0.57 + 0.060 x - 0.040 X^2 + 0.009 X^3$$

Valores :

X (m) =	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50
V (Ton) =	0.06	0.08	0.11	0.14	0.17	0.20	0.24
M (Tn-m) =	-0.57	-0.56	-0.55	-0.54	-0.54	-0.54	-0.54

Chequeo por cortante :

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

$$V_c = \phi 0.5 \sqrt{210} * b * d, \text{ siendo}$$

$b = 100\text{cm.}$
 $d = 0.15\text{ m.}$
 $\phi = 0.85$

$V_c = 9.24 \text{ Ton.}$

La tracción máxima en la losa es $V_u = T = 0.24 \text{ Ton}$ **T < V_c, OK!**

Mau = $1.55 * 0.54 = 0.84 \text{ Tn - m}$
 recubrim= 3.00 cm

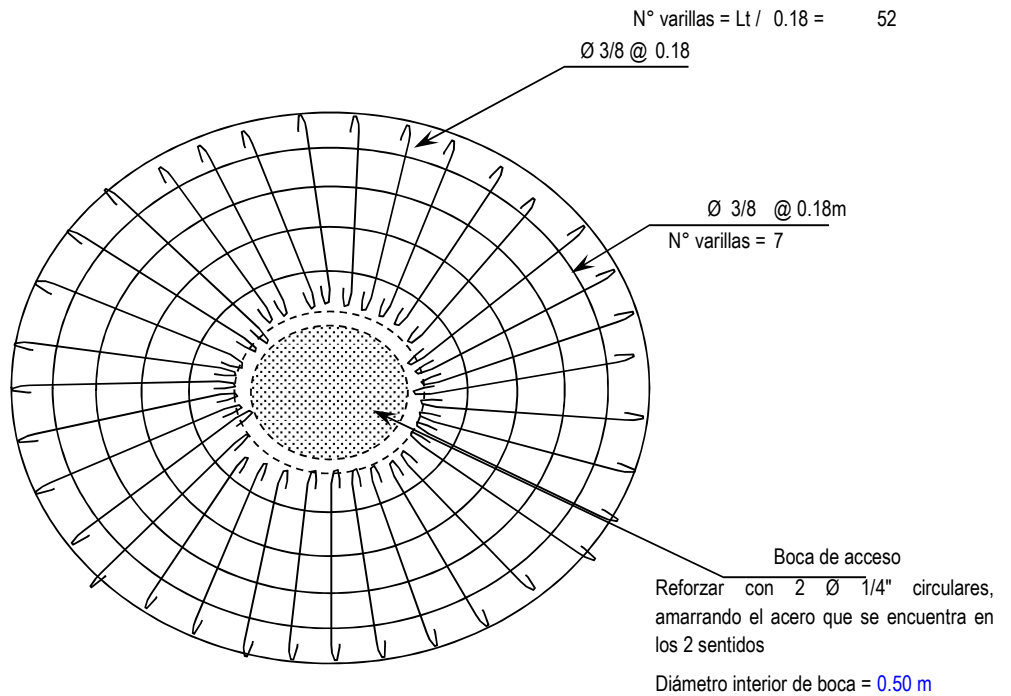
M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	∅	Total	Disposición
0.84	100.00	12.00	0.44	1.88	3.96	0.0033	3/8 "	3.96	∅ 3/8 @ 0.18

Acero de repartición, Usaremos el As min = 3.96

∅	Total	Disposición
3/8 "	3.96	∅ 3/8 @ 0.18

Disposición final de acero :

En el acero principal se usará el mayor acero entre el At +Af y Acero por excentricidad.



ANÁLISIS SISMICO DEL RESERVORIO :

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

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

R = 7.5 Corresponde a la ductibilidad global de la estructura, involucrando además consideraciones sobre amortiguamiento y comportamiento en niveles proximos a la fluencia.

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

Factor de amplificacion sismica "C":

hn	2.00 m.
Cr	45
Tp	0.9

$T=hn/Cr=$	T =	0.044
$C=2.5(Tp/T)^{1.25}$		107.39
	C =	2.5

DATOS:	
Factor de suelo	1.40
factor de uso	1.50
factor de zona	0.40
factor de reduccion de la fuerza sismica	7.50
numero de niveles	1.00

Determinacion de la Fuerza Fa como T es:

T < 0.7
Fa = 0

Peso Total de la Estructura : P =

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

RESERVORIO LLENO : P = Pm + Ps/c Para el peso de la sobre carga Ps/c, se considerará el 80% del peso del agua.

Pm = 34.3 Tn. P agua = 12.02 Tn.
Ps/c = 9.6 Tn. P = **43.89 Tn.**

Para un metro lineal de muro, Lm = 9.60 m.

Remplazando H = 0.280 x 43.89 = 12.3 Tn.
FUERZA SISMICA: → H = 1.280

RESERVORIO VACIO : P = Pm + Ps/c

Para el peso de la sobre carga Ps/c, se considerará el 50% de la estructura.

Pm = 34.28 - 12.0 Tn. = 22.26
Ps/c = 11.13 Tn. P = 33.39 Tn.

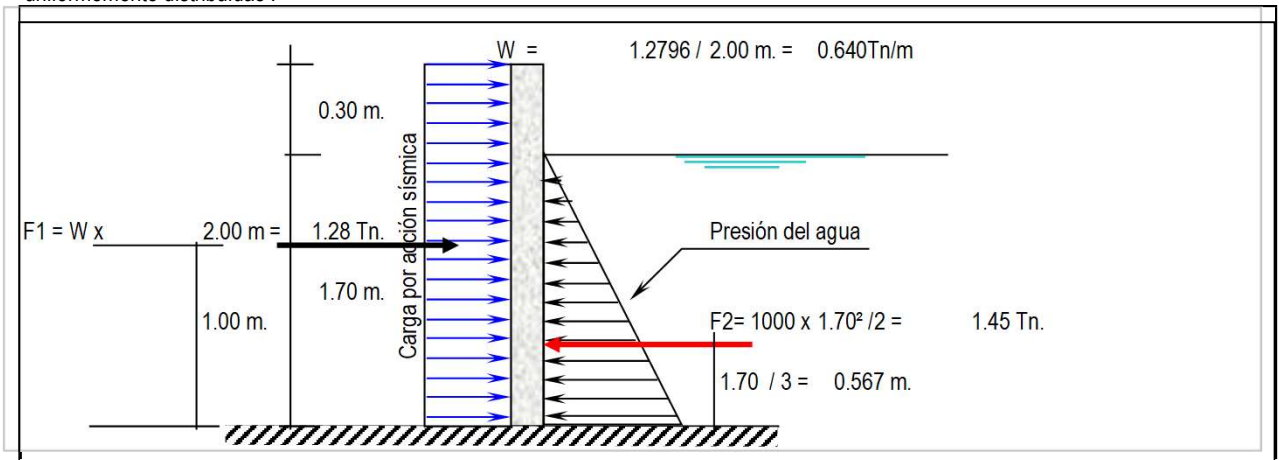
Remplazando H = 0.280 x 33.39 = 9.35 Tn.
FUERZA SISMICA: → H = 0.974

DISEÑO SISMICO DE MUROS

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

Reservorio Lleno

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



M1 = F1 x 1.00 m = 1.280 Tn-m.
M2 = F2 x 0.57 m = 0.819 Tn-m.

Momento Resultante = M1 - M2 = 1.280 - 0.819 = 0.461
Mr = 0.461
Este momento es el que absorbe la parte traccionada por efecto del sismo.

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

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

Cálculo del acero Vertical

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	1/2	Total	Disposición
0.461	100.00	14.00	0.206	0.88	4.62	0.0033	4	5.07	Ø 1/2 @ 0.25

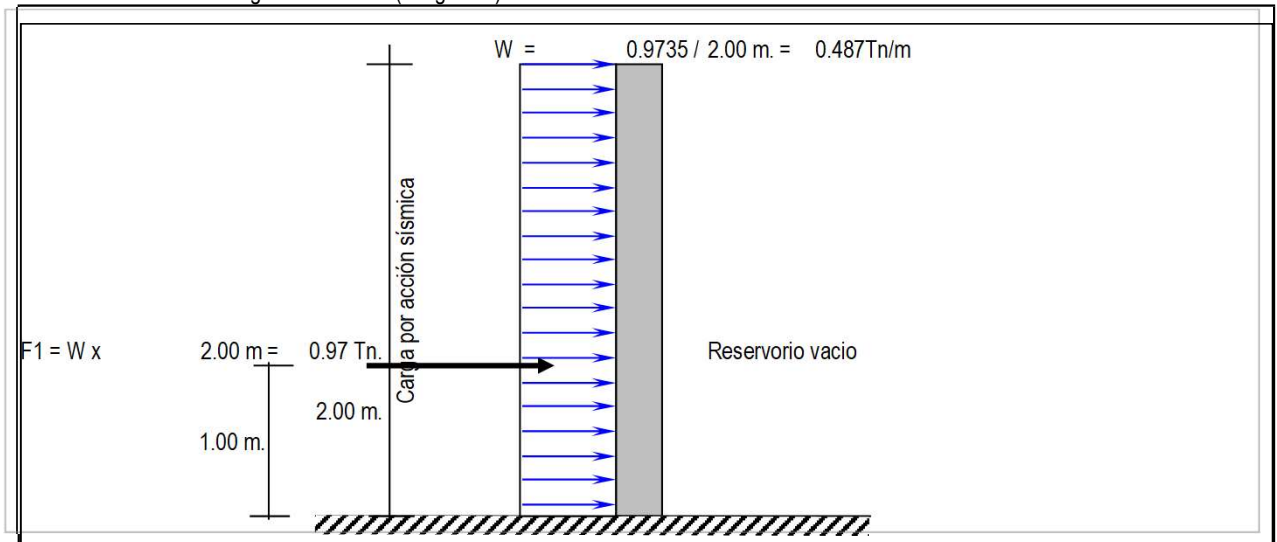
Cálculo del acero Horizontal :

Se considera el acero mínimo que es $As = 4.62 \text{ cm}^2$

1/2	Total	Disposición
4	5.07	Ø 1/2 @ 0.25

Reservorio Vacío

La idealización es de la siguiente manera (ver gráfico) :



$M1 = F1 \times 1.00 \text{ m} = 0.974 \text{ Tn-m} = Mr$ Este momento es el que absorbe la parte traccionada por efecto del sismo.

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

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

Cálculo del acero Vertical

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	1/2	Total	Disposición
0.974	100.00	14.00	0.440	1.87	4.62	0.0033	4	5.07	Ø 1/2 @ 0.25

Cálculo del acero Horizontal :

Se considera como acero a $As_{min} = 4.62 \text{ cm}^2$

1/2	Total	Disposición
4	5.07	Ø 1/2 @ 0.25

Disposición final de acero en los muros :

El diseño definitivo de la pared del reservorio verticalmente, se da de la combinación desfavorable; la cual es combinando el diseño estructural en forma de portico invertido; donde $Mu = 1.27 \text{ Tn-m}$ y un $As = 2.45 \text{ cm}^2$ Mientras que en la condición más desfavorable del diseño sísmico presenta un $Mu = 0.97 \text{ Tn-m}$ y un $As = 4.62 \text{ cm}^2$ correspondiendole la condición cuando el reservorio esta vacío finalmente se considera el momento máximo:

$M_M = \text{Momento Máximo} = 1.269 \text{ Tn-m}$

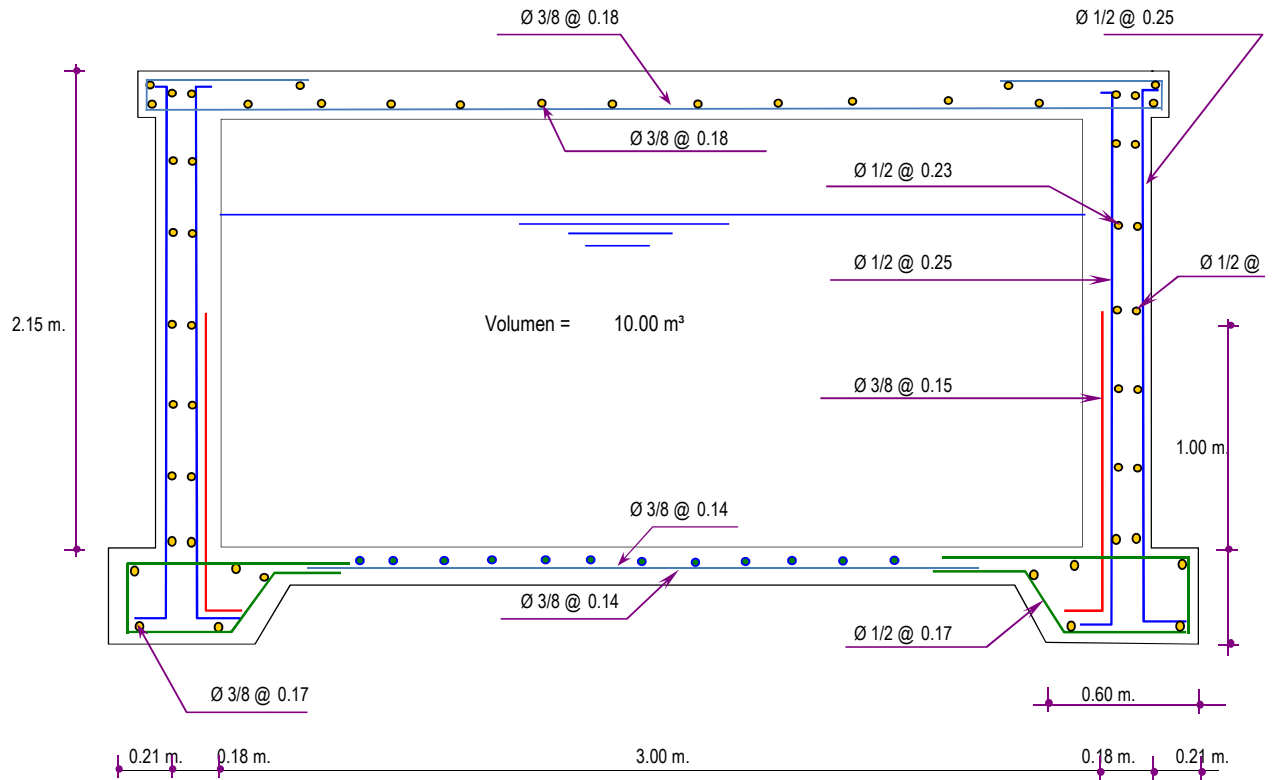
Con este Momento Total se calcula el acero que irá en la cara interior del muro.

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	1/2	Total	Disposición
1.269	100.00	14.00	0.576	2.45	4.62	0.0033	4	5.07	Ø 1/2 @ 0.25

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

Así mismo el acero que se calculó con el $M = 0.97 \text{ Tn-m}$ se colocará en la cara exterior de los muros.

DISPOSICION FINAL DE ACERO EN TODO EL RESERVORIO :



**ANEXO N° 18 DISEÑO DE BIODIGESTOR Y ZANJA DE
INFILTRACION PARA UNIDAD BASICA DE
SANEAMIENTO - ARRASTRE HIDRAULICO**

DISEÑO DE BIODIGESTOR PARA UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO - ARRASTRE HIDRAULICO

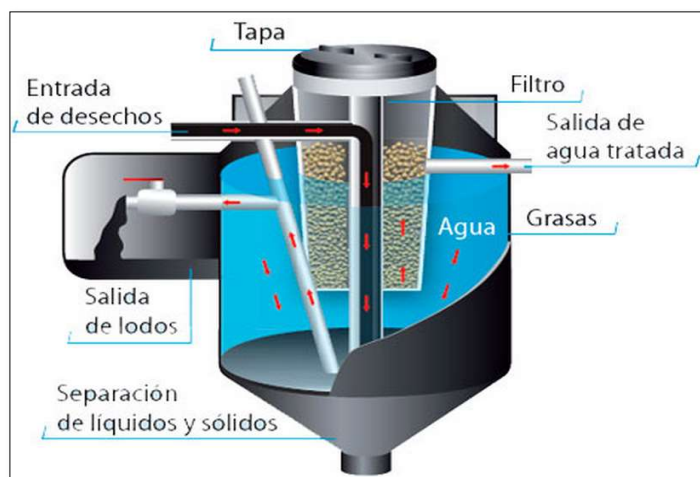
"DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE PROYECTO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

DATOS BASICOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO

Población Actual	700 hab.
Tasa de Crecimiento	0.82 %
Periodo de Diseño	20 años
1) Población considerada solamente los que tendrán redes.	
Población de Diseño (P)	5.0 hab.
Dotación de Agua (D)	80 lts/hab.día
Coefficiente de retorno al alcantarillado (C)	80.00 %
Periodo de limpieza de lodos (N)	0.6 años

DISEÑO HIDRAULICO DE BIODIGESTOR

Contribución Unitaria de aguas residuales	$q = D \times C$	64 lts/hab.día
Caudal de Aguas Residuales	$Q = P \times q / 1000$	0.32 m3/día
Nota: El Valor Máximo Permissible es de 20 m3/día	$Q \leq 20 \text{ m}^3/\text{día}$	OK
Periodo de Retención Hidráulico (PR)	$PR = 1.5 - 0.3 \log (P \times q)$	17.96 horas
Nota: El Periodo de Retención Minima es de 6 Horas	$PR \leq 6.00 \text{ horas}$	OK
Periodo de Retención Hidráulico de diseño, PR	PR	0.75 horas
Volumen para la sedimentación (Vs)	$V_s = 0.001 (P \times q) \times PR/24$	0.24 m3
Volumen de Acumulacion de Lodos	$Val = 70 \times 0.001 \times P \times N$	0.21 m3
Volumen total Util	$V_t = V_s + Val$	0.45 m3
Nota: Se usara un biodigestor de Volumen =		600 lts.



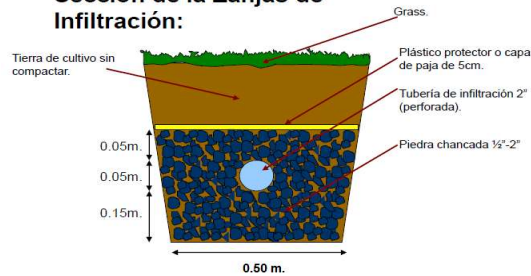
DISEÑO DE BIODIGESTOR PARA UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO - ARRASTRE HIDRAULICO

DISEÑO DE LOS REQUERIMIENTOS DE ÁREA DE INFILTRACIÓN

Valor obtenido del test de percolación en el área disponible

Tiempo en minutos para el descenso de un centimetro (T)		0.29
Coefficiente de Infiltración (Ci)	$Ci = 113.9088578 - 32.3614327 \times \ln(T)$	153.97 L/(m ² x día)
Area requerida para la infiltración (Ai) (Según Tablas)	$Ai = Q / Ci$	2.08 m ²
Zanja de Infiltración		
Ancho de Zanja (Az)		0.60 m
Longitud total de Zanja Requerida (Li)	$Lz = Ai / Az$	3.46 m
	Asumimos	4.00 m
Pozo de absorción		
Diámetro util del pozo (Dp)		1.50 m
Profundidad total requerida para pozos de absorción (Hp)	$Hp = Ai / (\pi \times Dp)$	0.44 m

Sección de la Zanjas de Infiltración:



ANEXO N° 19 TES DE PERCOLACIÓN

TEST DE PERCOLACIÓN

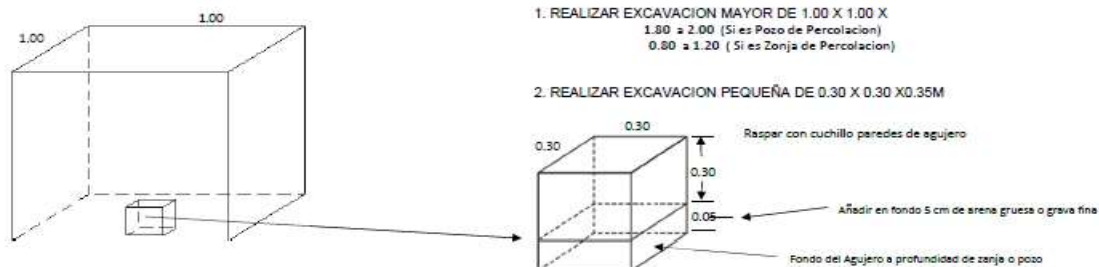
(Según procedimiento normativo IS-020 del RNE)

PROYECTO: "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

UBICACIÓN: SAN ANTONIO - EL CARMEN DE LA FRONTERA - HUANCABAMBA - PIURA

CALICATA: C-1

SECTOR: LAS PEÑAS TEST -1



- 3.- Saturación:- Enrasar durante 04 horas mínimo con agua la excavación pequeña (preferible de noche)
- 4.- Determinar la tasa de percolación:- Después de 24 horas de haber llenado el agujero con agua por primera vez, hay tres casos

- a** Si agua permanece en agujero despues del periodo nocturno de expansión:
- . Enrasar 25 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso durante un periodo de 30 min. Esta lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
- b** Si no permanece agua en el agujero despues del periodo nocturno de expansión:
- . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso a intervalos de 30 min. Durante 4 horas.
 - . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
- c** En suelos arenosos o algunos otros donde los primeros 15 cm se infiltran en menos de 30 min
- . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso a intervalos de 10 min. Durante 1 hora.
 - . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
 - . En suelos arenosos no es necesario esperar 24 horas para realizar prueba

Para el ensayo en la calicata indicada, después de realizar la etapa de saturación, nos encontramos en el caso b, por lo tanto se procedió a realizar el Test de acuerdo al cuadro siguiente:

TEST -1 / CASO B			
LECTURA	TIEMPO (min)	DESCENSO (cm)	VALOR (Min/cm)
1	30	5.5	5.45
2	30	5.1	5.88
3	30	4.8	6.25
4	30	4.3	6.98
5	30	4.1	7.32
6	30	3.7	8.11
7	30	3.5	8.57
8	30	3.4	8.82
PROMEDIO =			7.17
T (min/cm)		7.17	

GRÁFICA N° 01
CLASIFICACIÓN DE SUELOS
DE ACUERDO A LA 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

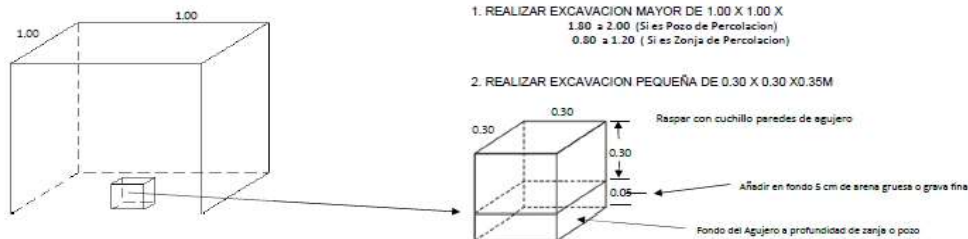
De acuerdo con la tabla de clasificación, se tiene que el suelo para esta calicata es:

MEDIO

TEST DE PERCOLACIÓN

(Según procedimiento normativo IS-020 del RNE)

PROYECTO:	"DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"		
UBICACIÓN:	SAN ANTONIO - EL CARMEN DE LA FRONTERA - HUANCABAMBA - PIURA		
CALICATA:	C-2		
SECTOR:	LAS PEÑAS	TEST -2	



1. REALIZAR EXCAVACION MAYOR DE 1.00 X 1.00 X 1.80 a 2.00 (Si es Pozo de Percolacion)
0.80 a 1.20 (Si es Zanja de Percolacion)

2. REALIZAR EXCAVACION PEQUEÑA DE 0.30 X 0.30 X 0.35M

- 3.- Saturación:- Enrasar durante 04 horas mínimo con agua la excavación pequeña (preferible de noche)
4.- Determinar la tasa de percolación:- Después de 24 horas de haber llenado el agujero con agua por primera vez, hay tres casos

- a Si agua permanece en agujero despues del periodo nocturno de expansión:
 - . Enrasar 25 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso durante un periodo de 30 min. Esta lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
- b Si no permanece agua en el agujero despues del periodo nocturno de expansión:
 - . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso a intervalos de 30 min. Durante 4 horas.
 - . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
- c En suelos arenosos o algunos otros donde los primeros 15 cm se infiltran en menos de 30 min
 - . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso a intervalos de 10 min. Durante 1 hora.
 - . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
 - . En suelos arenosos no es necesario esperar 24 horas para realizar prueba

Para el ensayo en la calicata indicada, después de realizar la etapa de saturación, nos encontramos en el caso b, por lo tanto se procedió a realizar el Test de acuerdo al cuadro siguiente:

TEST -2 / CASO B			
LECTURA	TIEMPO (min)	DESCENSO (cm)	VALOR (Min/cm)
1	30	4.6	6.52
2	30	4.2	7.14
3	30	4	7.50
4	30	3.7	8.11
5	30	3.5	8.57
6	30	3.3	9.09
7	30	3.2	9.38
8	30	3.2	9.38
PROMEDIO =			8.21
T (min/cm)		8.21	

GRÁFICA N° 01
CLASIFICACIÓN DE SUELOS
DE ACUERDO A LA 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

De acuerdo con la tabla de clasificación, se tiene que el suelo para esta calicata es:

LENTOS

TEST DE PERCOLACIÓN

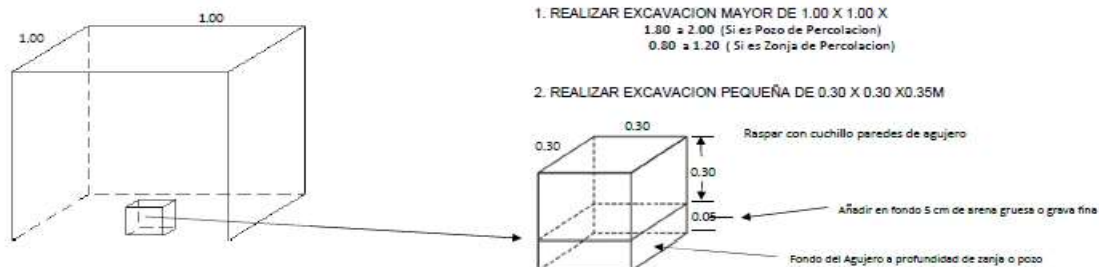
(Según procedimiento normativo IS-020 del RNE)

PROYECTO: "DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"

UBICACIÓN: SAN ANTONIO - EL CARMEN DE LA FRONTERA - HUANCABAMBA - PIURA

CALICATA: C-3

SECTOR: LAS PEÑAS TEST -3



- 3.- Saturación:- Enrasar durante 04 horas mínimo con agua la excavación pequeña (preferible de noche)
- 4.- Determinar la tasa de percolación:- Después de 24 horas de haber llenado el agujero con agua por primera vez, hay tres casos

- a** Si agua permanece en agujero despues del periodo nocturno de expansión:
- . Enrasar 25 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso durante un periodo de 30 min. Esta lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
- b** Si no permanece agua en el agujero despues del periodo nocturno de expansión:
- . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso a intervalos de 30 min. Durante 4 horas.
 - . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
- c** En suelos arenosos o algunos otros donde los primeros 15 cm se infiltran en menos de 30 min
- . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso a intervalos de 10 min. Durante 1 hora.
 - . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
 - . En suelos arenosos no es necesario esperar 24 horas para realizar prueba

Para el ensayo en la calicata indicada, después de realizar la etapa de saturación, nos encontramos en el caso b, por lo tanto se procedió a realizar el Test de acuerdo al cuadro siguiente:

TEST -3 / CASO B			
LECTURA	TIEMPO (min)	DESCENSO (cm)	VALOR (Min/cm)
1	30	5.1	5.88
2	30	4.6	6.52
3	30	4.2	7.14
4	30	3.9	7.69
5	30	3.5	8.57
6	30	3.3	9.09
7	30	3.2	9.38
8	30	3	10.00
PROMEDIO =			8.03
T (min/cm)		8.03	

GRÁFICA N° 01

CLASIFICACIÓN DE SUELOS
DE ACUERDO A LA 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

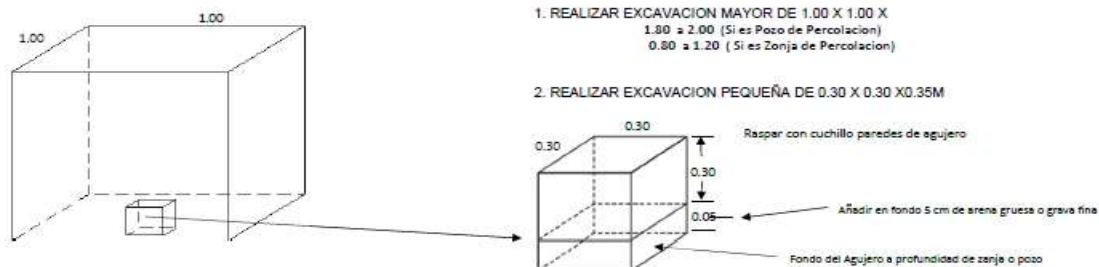
De acuerdo con la tabla de clasificación, se tiene que el suelo para esta calicata es:

LENTOS

TEST DE PERCOLACIÓN

(Según procedimiento normativo IS-020 del RNE)

PROYECTO:	"DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"		
UBICACIÓN:	SAN ANTONIO - EL CARMEN DE LA FRONTERA - HUANCABAMBA - PIURA		
CALICATA:	C-4		
SECTOR :	LAS PEÑAS	TEST - 4	



- 3.- Saturación:- Enrasar durante 04 horas mínimo con agua la excavación pequeña (preferible de noche)
- 4.- Determinar la tasa de percolación:- Después de 24 horas de haber llenado el agujero con agua por primera vez, hay tres casos

- a** Si agua permanece en agujero despues del periodo nocturno de expansión:
- . Enrasar 25 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso durante un periodo de 30 min. Esta lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
- b** Si no permanece agua en el agujero despues del periodo nocturno de expansión:
- . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso a intervalos de 30 min. Durante 4 horas.
 - . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
- c** En suelos arenosos o algunos otros donde los primeros 15 cm se infiltran en menos de 30 min
- . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso a intervalos de 10 min. Durante 1 hora.
 - . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
 - . En suelos arenosos no es necesario esperar 24 horas para realizar prueba

Para el ensayo en la calicata indicada, después de realizar la etapa de saturación, nos encontramos en el caso a, por lo tanto se procedió a realizar el Test de acuerdo al cuadro siguiente:

TEST - 4 / CASO A			
LECTURA	TIEMPO (min)	DESCENSO (cm)	VALOR (Min/cm)
Unica	30	2.8	10.71
PROMEDIO =			10.71
T (min/cm)		10.71	

GRÁFICA N° 01

CLASIFICACIÓN DE SUELOS
DE ACUERDO A LA 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

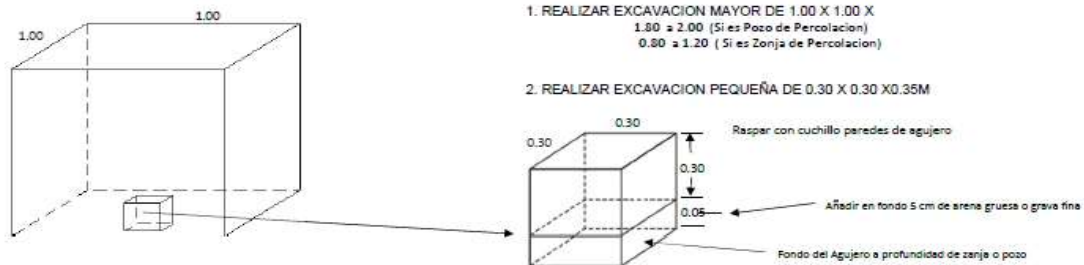
De acuerdo con la tabla de clasificación, se tiene que el suelo para esta calicata es:

LENTOS

TEST DE PERCOLACIÓN

(Según procedimiento normativo IS-020 del RNE)

PROYECTO:	"DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"		
UBICACIÓN:	SAN ANTONIO - EL CARMEN DE LA FRONTERA - HUANCABAMBA - PIURA		
CALICATA:	C-5		
SECTOR :	LOS CHASCOS	TEST - 5	



- 3.- Saturación:- Enrasar durante 04 horas mínimo con agua la excavación pequeña (preferible de noche)
 4.- Determinar la tasa de percolación:- Después de 24 horas de haber llenado el agujero con agua por primera vez, hay tres casos

- a Si agua permanece en agujero despues del periodo nocturno de expansión:
 - . Enrasar 25 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso durante un periodo de 30 mim. Esta lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion

- b Si no permanece agua en el agujero despues del periodo nocturno de expansión:
 - . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso a intervalos de 30 min. Durante 4 horas.
 - . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion

- c En suelos arenosos o algunos otros donde los primeros 15 cm se infiltran en menos de 30 min
 - . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso a intervalos de 10 min. Durante 1 hora.
 - . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
 - . En suelos arenosos no es necesario esperar 24 horas para realizar prueba

Para el ensayo en la calicata indicada, después de realizar la etapa de saturación, nos encontramos en el caso a, por lo tanto se procedió a realizar el Test de acuerdo al cuadro siguiente:

TEST - 5 / CASO A			
LECTURA	TIEMPO (min)	DESCENSO (cm)	VALOR (Min/cm)
Unica	30	2.8	10.71
PROMEDIO =			10.71
T (min/cm)		10.71	

GRÁFICA N° 01
CLASIFICACIÓN DE SUELOS
DE ACUERDO A LA 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

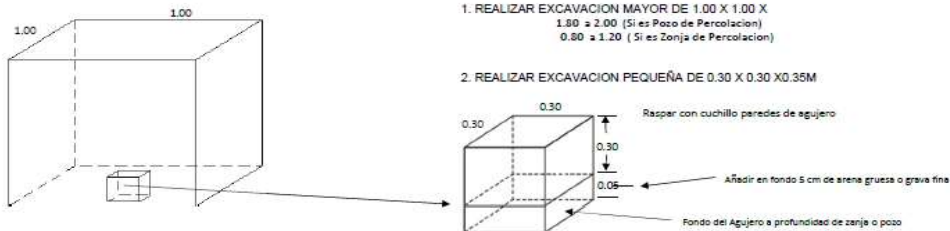
De acuerdo con la tabla de clasificación, se tiene que el suelo para esta calicata es:

LENTOS

TEST DE PERCOLACIÓN

(Según procedimiento normativo IS-020 del RNE)

PROYECTO:	"DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"		
UBICACIÓN:	SAN ANTONIO - EL CARMEN DE LA FRONTERA - HUANCABAMBA - PIURA		
CALICATA:	C-6		
SECTOR:	LOS CHASCOS	TEST - 6	



- 3.- Saturación:- Enrasar durante 04 horas mínimo con agua la excavación pequeña (preferible de noche)
- 4.- Determinar la tasa de percolación:- Después de 24 horas de haber llenado el agujero con agua por primera vez, hay tres casos

- a Si agua permanece en agujero despues del periodo nocturno de expansión:
 - . Enrasar 25 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso durante un periodo de 30 mim. Esta lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
- b Si no permanece agua en el agujero despues del periodo nocturno de expansión:
 - . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso a intervalos de 30 min. Durante 4 horas.
 - . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
- c En suelos arenosos o algunos otros donde los primeros 15 cm se infiltran en menos de 30 min
 - . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso a intervalos de 10 min. Durante 1 hora.
 - . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
 - . En suelos arenosos no es necesario esperar 24 horas para realizar prueba

Para el ensayo en la calicata indicada, después de realizar la etapa de saturación, nos encontramos en el caso a, por lo tanto se procedió a realizar el Test de acuerdo al cuadro siguiente:

TEST - 6 / CASO A			
LECTURA	TIEMPO (min)	DESCENSO (cm)	VALOR (Min/cm)
Unica	30	3.1	9.68
PROMEDIO =			9.68
T (min/cm)		9.68	

GRÁFICA N° 01	
CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
DE ACUERDO A LA 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

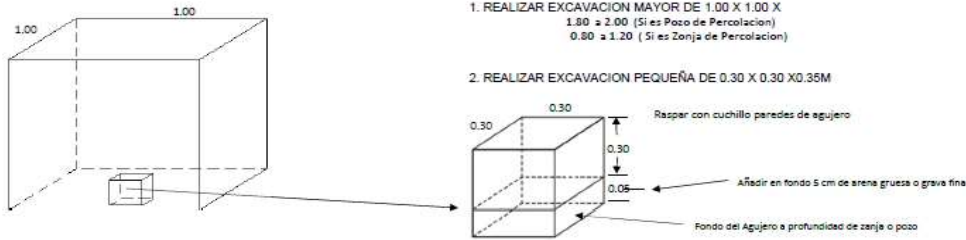
De acuerdo con la tabla de clasificación, se tiene que el suelo para esta calicata es:

LENTOS

TEST DE PERCOLACIÓN

(Según procedimiento normativo IS-020 del RNE)

PROYECTO:	"DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"		
UBICACIÓN:	SAN ANTONIO - EL CARMEN DE LA FRONTERA - HUANCABAMBA - PIURA		
CALICATA:	C-7		
SECTOR:	LOS CHASCOS	TEST - 7	



- 3.- Saturación:- Enrasar durante 04 horas mínimo con agua la excavación pequeña (preferible de noche)
- 4.- Determinar la tasa de percolación:- Después de 24 horas de haber llenado el agujero con agua por primera vez, hay tres casos

- a Si agua permanece en agujero despues del periodo nocturno de expansión:
 - . Enrasar 25 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso durante un periodo de 30 min. Esta lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion

- b Si no permanece agua en el agujero despues del periodo nocturno de expansión:
 - . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso a intervalos de 30 min. Durante 4 horas.
 - . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion

- c En suelos arenosos o algunos otros donde los primeros 15 cm se infiltran en menos de 30 min
 - . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso a intervalos de 10 min. Durante 1 hora.
 - . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
 - . En suelos arenosos no es necesario esperar 24 horas para realizar prueba

Para el ensayo en la calicata indicada, después de realizar la etapa de saturación, nos encontramos en el caso a, por lo tanto se procedió a realizar el Test de acuerdo al cuadro siguiente:

TEST - 7 / CASO A			
LECTURA	TIEMPO (min)	DESCENSO (cm)	VALOR (Min/cm)
Unica	30	3.4	8.82
PROMEDIO =			8.82
T (min/cm)		8.82	

GRÁFICA N° 01
CLASIFICACIÓN DE SUELOS
DE ACUERDO A LA 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

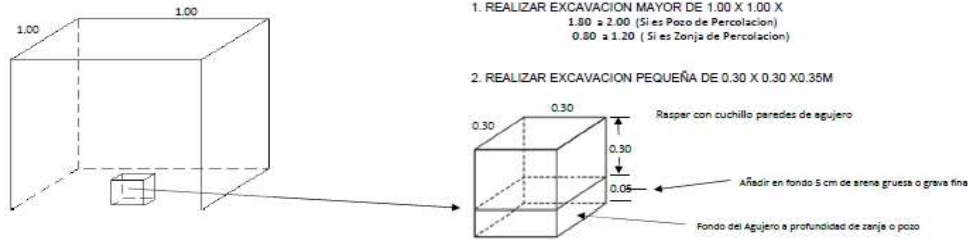
De acuerdo con la tabla de clasificación, se tiene que el suelo para esta calicata es:

LENTOS

TEST DE PERCOLACIÓN

(Según procedimiento normativo IS-020 del RNE)

PROYECTO:	"DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"		
UBICACIÓN:	SAN ANTONIO - EL CARMEN DE LA FRONTERA - HUANCABAMBA - PIURA		
CALICATA:	C-8		
SECTOR:	LOS CHASCOS	TEST - 8	



1. REALIZAR EXCAVACION MAYOR DE 1.00 X 1.00 X 1.80 a 2.00 (Si es Pozo de Percolacion)
0.80 a 1.20 (Si es Zanja de Percolacion)

2. REALIZAR EXCAVACION PEQUEÑA DE 0.30 X 0.30 X 0.35M

Raspas con cuchillo paredes de agujero

Añadir en fondo 5 cm de arena gruesa o grava fina

Fondo del Agujero a profundidad de zanja o pozo

3.- Saturación:- Enrasar durante 04 horas mínimo con agua la excavación pequeña (preferible de noche)

4.- Determinar la tasa de percolación:- Después de 24 horas de haber llenado el agujero con agua por primera vez, hay tres casos

a. Si agua permanece en agujero despues del periodo nocturno de expansión:

- . Enrasar 25 cm de agua sobre la arena o grava
- . Medir descenso durante un periodo de 30 min. Esta lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion

b. Si no permanece agua en el agujero despues del periodo nocturno de expansión:

- . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
- . Medir descenso a intervalos de 30 min. Durante 4 horas.
- . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion

c. En suelos arenosos o algunos otros donde los primeros 15 cm se infiltran en menos de 30 min

- . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
- . Medir descenso a intervalos de 10 min. Durante 1 hora.
- . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
- . En suelos arenosos no es necesario esperar 24 horas para realizar prueba

Para el ensayo en la calicata indicada, después de realizar la etapa de saturación, nos encontramos en el caso a, por lo tanto se procedió a realizar el Test de acuerdo al cuadro siguiente:

TEST - 8 / CASO A			
LECTURA	TIEMPO (min)	DESCENSO (cm)	VALOR (Min/cm)
Unica	30	2.7	11.11
PROMEDIO =			11.11
T (min/cm)		11.11	

GRÁFICA N° 01

CLASIFICACIÓN DE SUELOS DE ACUERDO A LA 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

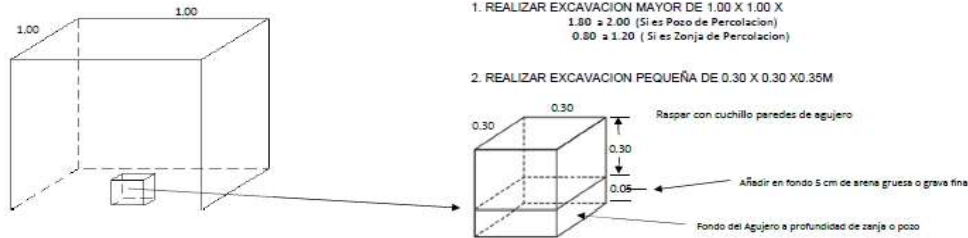
De acuerdo con la tabla de clasificación, se tiene que el suelo para esta calicata es:

LENTOS

TEST DE PERCOLACIÓN

(Según procedimiento normativo IS-020 del RNE)

PROYECTO:	"DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"		
UBICACIÓN:	SAN ANTONIO - EL CARMEN DE LA FRONTERA - HUANCABAMBA - PIURA		
CALICATA:	C-9		
SECTOR:	LA BANDA	TEST - 9	



- 3.- Saturación:- Enrasar durante 04 horas mínimo con agua la excavación pequeña (preferible de noche)
- 4.- Determinar la tasa de percolación:- Después de 24 horas de haber llenado el agujero con agua por primera vez, hay tres casos

- a** Si agua permanece en agujero despues del periodo nocturno de expansión:
- . Enrasar 25 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso durante un periodo de 30 min. Esta lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
- b** Si no permanece agua en el agujero despues del periodo nocturno de expansión:
- . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso a intervalos de 30 min. Durante 4 horas.
 - . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
- c** En suelos arenosos o algunos otros donde los primeros 15 cm se infiltran en menos de 30 min
- . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso a intervalos de 10 min. Durante 1 hora.
 - . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
 - . En suelos arenosos no es necesario esperar 24 horas para realizar prueba

Para el ensayo en la calicata indicada, después de realizar la etapa de saturación, nos encontramos en el caso b, por lo tanto se procedió a realizar el Test de acuerdo al cuadro siguiente:

TEST -9 / CASO B			
LECTURA	TIEMPO (min)	DESCENSO (cm)	VALOR (Min/cm)
1	30	4.5	6.67
2	30	4.3	6.98
3	30	4	7.50
4	30	3.6	8.33
5	30	3.4	8.82
6	30	3.1	9.68
7	30	2.8	10.71
8	30	2.8	10.71
PROMEDIO =			8.68
T (min/cm)		8.68	

GRÁFICA N° 01
CLASIFICACIÓN DE SUELOS
DE ACUERDO A LA 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

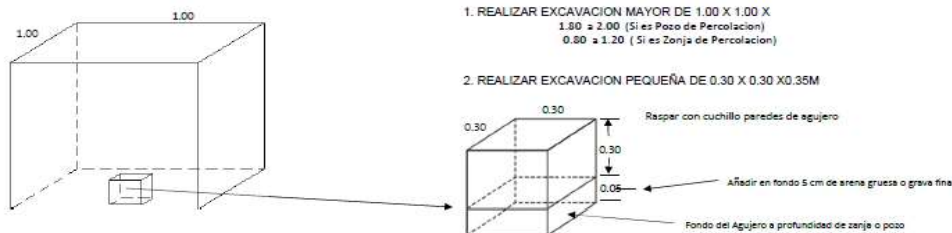
De acuerdo con la tabla de clasificación, se tiene que el suelo para esta calicata es:

LENTOS

TEST DE PERCOLACIÓN

(Según procedimiento normativo IS-020 del RNE)

PROYECTO:	"DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"		
UBICACIÓN:	SAN ANTONIO - EL CARMEN DE LA FRONTERA - HUANCABAMBA - PIURA		
CALICATA:	C-10		
SECTOR:	LA BANDA	TEST - 10	



- 3.- Saturación:- Enrasar durante 04 horas mínimo con agua la excavación pequeña (preferible de noche)
- 4.- Determinar la tasa de percolación:- Después de 24 horas de haber llenado el agujero con agua por primera vez, hay tres casos

- a. Si agua permanece en agujero despues del periodo nocturno de expansión:
- . Enrasar 25 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso durante un periodo de 30 mim. Esta lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
- b. Si no permanece agua en el agujero despues del periodo nocturno de expansión:
- . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso a intervalos de 30 min. Durante 4 horas.
 - . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
- c. En suelos arenosos o algunos otros donde los primeros 15 cm se infiltran en menos de 30 min
- . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso a intervalos de 10 min. Durante 1 hora.
 - . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
 - . En suelos arenosos no es necesario esperar 24 horas para realizar prueba

Para el ensayo en la calicata indicada, después de realizar la etapa de saturación, nos encontramos en el caso b, por lo tanto se procedió a realizar el Test de acuerdo al cuadro siguiente:

TEST - 10 / CASO B			
LECTURA	TIEMPO (min)	DESCENSO (cm)	VALOR (Min/cm)
1	30	3.7	8.11
2	30	3.4	8.82
3	30	3.2	9.38
4	30	3	10.00
5	30	2.8	10.71
6	30	2.8	10.71
7	30	2.7	11.11
8	30	2.7	11.11
PROMEDIO =			9.99
T (min/cm)		9.99	

GRÁFICA N° 01	
CLASIFICACIÓN DE SUELOS DE ACUERDO A LA 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

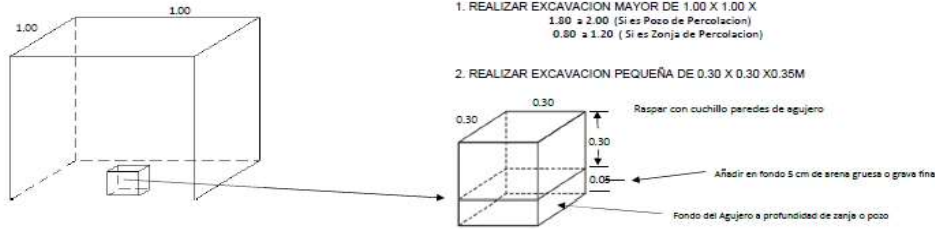
De acuerdo con la tabla de clasificación, se tiene que el suelo para esta calicata es:

LENTOS

TEST DE PERCOLACIÓN

(Según procedimiento normativo IS-020 del RNE)

PROYECTO:	"DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"		
UBICACIÓN:	SAN ANTONIO - EL CARMEN DE LA FRONTERA - HUANCABAMBA - PIURA		
CALICATA:	C-11		
SECTOR:	LA BANDA	TEST - 11	



- 3.- Saturación:- Enrasar durante 04 horas mínimo con agua la excavación pequeña (preferible de noche)
- 4.- Determinar la tasa de percolación:- Después de 24 horas de haber llenado el agujero con agua por primera vez, hay tres casos

- a Si agua permanece en agujero despues del periodo nocturno de expansión:
 - . Enrasar 25 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso durante un periodo de 30 min. Esta lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
- b Si no permanece agua en el agujero despues del periodo nocturno de expansión:
 - . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso a intervalos de 30 min. Durante 4 horas.
 - . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
- c En suelos arenosos o algunos otros donde los primeros 15 cm se infiltran en menos de 30 min
 - . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso a intervalos de 10 min. Durante 1 hora.
 - . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
 - . En suelos arenosos no es necesario esperar 24 horas para realizar prueba

Para el ensayo en la calicata indicada, después de realizar la etapa de saturación, nos encontramos en el caso a, por lo tanto se procedió a realizar el Test de acuerdo al cuadro siguiente:

TEST - 11 / CASO A			
LECTURA	TIEMPO (min)	DESCENSO (cm)	VALOR (Min/cm)
Unica	30	2.9	10.34
PROMEDIO =			10.34
T (min/cm)		10.34	

GRÁFICA N° 01 CLASIFICACIÓN DE SUELOS DE ACUERDO A LA 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

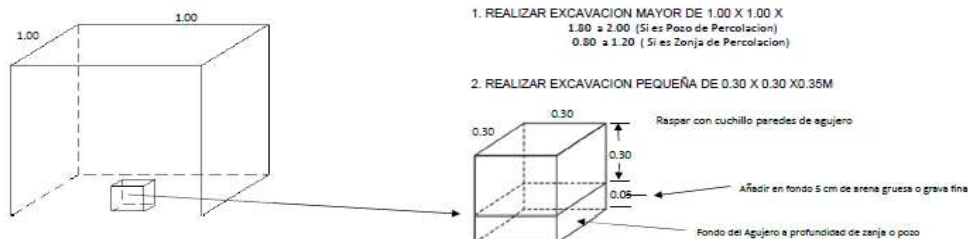
De acuerdo con la tabla de clasificación, se tiene que el suelo para esta calicata es:

LENTOS

TEST DE PERCOLACIÓN

(Según procedimiento normativo IS-020 del RNE)

PROYECTO:	"DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"		
UBICACIÓN:	SAN ANTONIO - EL CARMEN DE LA FRONTERA - HUANCABAMBA - PIURA		
CALICATA:	C-12		
SECTOR:	LA BANDA	TEST - 12	



1. REALIZAR EXCAVACION MAYOR DE 1.00 X 1.00 X 1.80 a 2.00 (Si es Pozo de Percolacion)
0.80 a 1.20 (Si es Zanja de Percolacion)

2. REALIZAR EXCAVACION PEQUEÑA DE 0.30 X 0.30 X 0.35M

3.- Saturación:- Enrasar durante 04 horas mínimo con agua la excavación pequeña (preferible de noche)

4.- Determinar la tasa de percolación:- Después de 24 horas de haber llenado el agujero con agua por primera vez, hay tres casos

- a** Si agua permanece en agujero despues del periodo nocturno de expansión:
- . Enrasar 25 cm de agua sobre la arena o grava
 - . Medir descenso durante un periodo de 30 min. Esta lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion

b Si no permanece agua en el agujero despues del periodo nocturno de expansión:

- . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
- . Medir descenso a intervalos de 30 min. Durante 4 horas.
- . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion

c En suelos arenosos o algunos otros donde los primeros 15 cm se infiltran en menos de 30 min

- . Enrasar 15 cm de agua sobre la arena o grava
- . Medir descenso a intervalos de 10 min. Durante 1 hora.
- . La ultima lectura se usa para calculo de tasa de absorcion o infiltracion
- . En suelos arenosos no es necesario esperar 24 horas para realizar prueba

Para el ensayo en la calicata indicada, después de realizar la etapa de saturación, nos encontramos en el caso a, por lo tanto se procedió a realizar el Test de acuerdo al cuadro siguiente:

TEST - 12 / CASO A			
LECTURA	TIEMPO (min)	DESCENSO (cm)	VALOR (Min/cm)
Unica	30	3	10
PROMEDIO =			10
T (min/cm)		10	

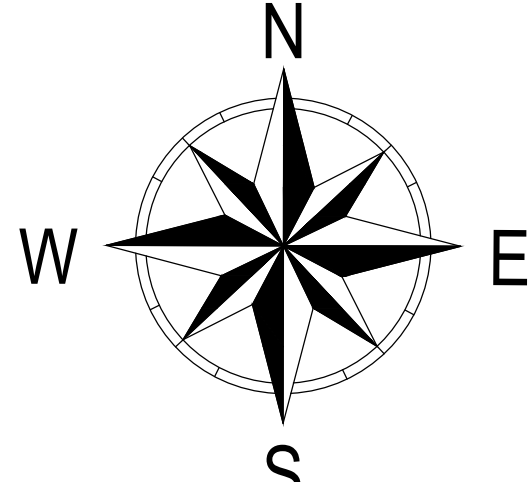
GRÁFICA N° 01

CLASIFICACIÓN DE SUELOS DE ACUERDO A LA 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

De acuerdo con la tabla de clasificación, se tiene que el suelo para esta calicata es:

LENTOS

ANEXO N° 20 PLANO DE DIAGRAMA DE PRESIONES



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Reservorio Circular
	Camara Rompe Presión T-7
	Tub. pvc. Ø = 1 1/2"
	Tub. pvc. Ø = 1 1/4"
	Tub. pvc. Ø = 1"
	Tub. pvc. Ø = 3/4"
	Nodo
	Flujo

BM-GEO2
BM-GEO1

SECTOR TALARA - LAS PEÑAS

SECTOR LOS CHASCOS

SECTOR LA BANDA - LOS PATOS

TRAMO (SISTEMA N° 01)	N° Hab. Projectado	N° de Viviendas	N° de Ins. Social	N° de Ins. Educ.	Gasto por Tramo (ts)
R-1	N-138	252	75	0	0.467
TOTAL	252	75	0	0	0.467

REPORTE DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO 7 (CRP-7) SISTEMA N°1										
CRP	Elevación	Caudal (ls)	Diametro (mm)	Gradiente Hidraulica Ingreso (m)	Gradiente Hidraulica Salida (m)	Presion Dinamica Ingreso (m)	Presion Dinamica Salida (m)	Este (m)	Norte (m)	
CRP1	2.898.58	3.85	43.40	2.937.62	2.898.58	39	0	670.920.47	9.433.001.559	
CRP2	2.908.68	0.99	43.40	2.939.81	2.908.68	31.1	0	670.937.27	9.433.156.63	
CRP3	2.905.85	1.21	29.40	2.938.23	2.905.85	32.3	0	670.944.39	9.433.146.93	
CRP4	2.846.27	0.88	22.90	2.873.87	2.846.27	27.5	0	671.120.25	9.433.198.01	
CRP5	2.956.09	7.59	66.00	2.985.02	2.956.09	28.9	0	670.776.65	9.432.992.71	
CRP6	2.926.71	0.33	22.90	2.980.51	2.926.71	53.7	0	670.736.02	9.432.969.31	
CRP7	2.859.90	0.88	38.00	2.905.10	2.859.9	45.1	0	671.102.90	9.433.367.88	
CRP8	2.892.34	0.33	22.90	2.938.96	2.892.34	46.5	0	670.921.34	9.432.958.40	
CRP9	2.849.88	0.22	15.20	2.884.03	2.849.88	34.1	0	670.993.62	9.432.816.68	
CRP10	2.770.26	0.22	15.20	2.796.51	2.770.26	26.2	0	671.334.31	9.432.854.27	
CRP11	2.784.65	0.55	22.90	2.798.81	2.784.65	14.1	0	671.318.45	9.432.949.72	
CRP12	2.804.49	0.99	29.40	2.838.05	2.804.49	33.5	0	671.280.58	9.432.964.32	
CRP13	2.922.53	1.1	29.40	2.946.67	2.922.53	24.1	0	670.821.55	9.432.911.48	
CRP14	2.856.68	0.44	22.90	2.908.77	2.856.68	22.8	0	670.859.45	9.432.805.87	
CRP15	2.851.21	2.86	43.40	2.877.52	2.851.21	26.3	0	671.062.14	9.433.011.52	

TRAMO (SISTEMA N°02)	N° Hab. Projectado	N° de Viviendas	N° de Ins. Social	N° de Ins. Educ.	Gasto por Tramo (ts)
R-2	J-15	0	0	0	0.000
J-15	J-16	8	3	0	0.015
J-16	J-17	8	3	0	0.015
J-16	J-18	3	1	0	0.005
J-18	J-19	16	6	0	0.030
J-19	J-20	3	1	0	0.005
J-19	J-21	5	2	0	0.010
TOTAL	44	16	0	0	0.081

REPORTE DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO 7 (CRP-7) SISTEMA N° 02										
CRP	Elevación	Caudal (ls)	Diametro (mm)	Gradiente Hidraulica Ingreso (m)	Gradiente Hidraulica Salida (m)	Presion Dinamica Ingreso (m)	Presion Dinamica Salida (m)	Este (m)	Norte (m)	
CRP1	2.955.02	8.76	43.40	2.955.65	2.955.02	0.8	0	670.556.26	9.432.610.40	
CRP2	2.908.82	8.76	43.40	2.910.25	2.908.82	1.4	0	670.600.63	9.432.608.94	
CRP3	2.752.80	2.53	43.40	2.804.01	2.752.8	51.1	0	671.213.41	9.432.489.77	
CRP4	2.856.72	0.66	25.40	2.732.28	2.856.72	38.5	0	671.440.81	9.432.437.68	
CRP5	2.704.28	0.66	25.40	2.716.39	2.704.28	12.1	0	671.416.48	9.432.654.54	
CRP6	2.820.23	8.58	80.10	2.850.61	2.820.23	30.5	0	670.983.74	9.432.582.92	
CRP7	2.629.06	0.44	25.40	2.692.07	2.629.06	62.9	0	671.666.78	9.432.683.44	
CRP8	2.645.74	0.44	25.40	2.665.67	2.645.74	35.9	0	671.631.18	9.432.432.93	

TRAMO (SISTEMA N°03)	N° Hab. Projectado	N° de Viviendas	N° de Ins. Social	N° de Ins. Educ.	Gasto por Tramo (ts)
R-3	N103	0	0	0	0.000
N103	N110	204	67	0	0.378
N110	J-24	0	0	0	0.000
TOTAL	204	67	0	0	0.378

REPORTE DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO 7 (CRP-7) SISTEMA N° 03										
CRP	Elevación	Caudal (ls)	Diametro (mm)	Gradiente Hidraulica Ingreso (m)	Gradiente Hidraulica Salida (m)	Presion Dinamica Ingreso (m)	Presion Dinamica Salida (m)	Este (m)	Norte (m)	
CRP1	2.714.94	0.99	29.40	2.756.17	2.714.94	41	0	671.130.13	9.432.154.05	
CRP2	2.665.86	0.11	15.20	2.699.39	2.665.86	33	0	671.303.66	9.432.059.99	
CRP3	2.728.00	3.96	66.00	2.764.39	2.728	36	0	671.170.04	9.432.258.08	
CRP4	2.641.93	1.65	43.40	2.687.88	2.641.93	46	0	671.487.97	9.432.153.84	
CRP5	2.600.92	1.54	43.40	2.637.25	2.600.92	36	0	671.549.40	9.432.174.44	
CRP6	2.564.71	1.32	29.40	2.592.38	2.564.71	28	0	671.783.91	9.432.183.90	
CRP7	2.472.94	0.33	24.50	2.534.74	2.472.94	62	0	672.040.94	9.432.518.28	
CRP8	2.484.18	0.66	24.50	2.539.66	2.484.18	55	0	672.001.41	9.432.210.29	
CRP9	2.423.89	0.33	24.50	2.472.11	2.423.89	48	0	672.158.40	9.432.229.61	
CRP10	2.694.20	3.19	54.20	2.725.22	2.694.2	31	0	671.289.99	9.432.165.84	
CRP11	2.653.31	1.1	29.40	2.677.35	2.653.31	24	0	671.422.60	9.432.054.67	
CRP12	2.536.60	0.66	24.50	2.620.11	2.536.6	83	0	671.741.43	9.431.920.30	
CRP13	2.454.62	0.33	24.50	2.522.90	2.454.62	58	0	671.970.52	9.431.935.93	

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO ORREGO

Proyecto: "DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO SAN ANTONIO-DISTRITO DE EL CARMEN DE LA FRONTERA-PROVINCIA DE HUANCABAMBA PIURA"

Plan: **DIAGRAMA DE PRESIONES**

Especialidad: **SANTARIAS**

GR: JERRY MELIANO ADRIANZEN YARLEQUE

Localidad: SAN ANTONIO
Distrito: CARMEN DE LA FRONTERA

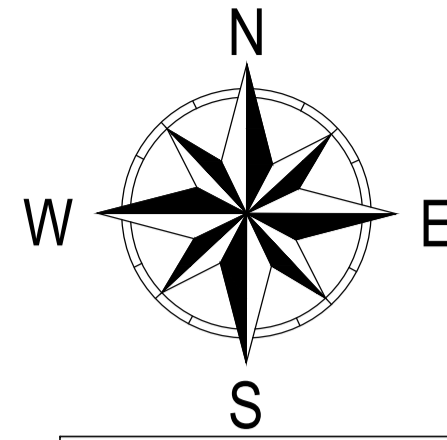
Provincia: HUANCABAMBA
Region: PIURA

Escala: 1:3000
CADTOP

PDP-01

1 DE 1

ANEXO N° 21 PLANO DE MODELAMIENTO HIDRAULICO



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Reservorio Circular
	Camara Rompe Presión T-7
	Tub. pvc. Ø = 1 1/2"
	Tub. pvc. Ø = 1 1/4"
	Tub. pvc. Ø = 1"
	Tub. pvc. Ø = 3/4"
	Nodo
	Flujo

BM-GEO2

BM-GEO1

SECTOR TALARA - LAS PEÑAS

SECTOR LOS CHASCOS

SECTOR LA BANDA - LOS PATOS

TRAMO (SISTEMA N° 01)	N° Hab. Projectado	N° de Viviendas	N° de Ins. Social	N° de Ins. Educ.	Gasto por Tramo (U\$)
R-1	N-139	252	75	0	0.457
TOTAL	252	75	0	0	0.457

REPORTE DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO 7 (CRP-7) SISTEMA N°1										
CRP	Elevación	Caudal (l/s)	Diametro (Valvula) (mm)	Gradiente Hidraulica Ingreso (m)	Gradiente Hidraulica Salida (m)	Presion Dinamica Ingreso (m)	Presion Dinamica Salida (m)	Este (m)	Norte (m)	
CRP1	2.898.58	3.85	43.40	2.937.62	2.938.58	39	0	670.520.47	9.433.201.99	
CRP2	2.958.68	0.99	43.40	2.939.81	2.938.68	31.1	0	670.537.27	9.433.156.63	
CRP3	2.905.85	1.21	29.40	2.938.23	2.935.85	32.3	0	670.944.39	9.433.146.93	
CRP4	2.848.27	0.88	22.90	2.873.87	2.848.27	27.5	0	671.120.25	9.433.156.61	
CRP5	2.956.09	7.59	66.00	2.985.02	2.956.09	28.9	0	670.776.85	9.432.992.71	
CRP6	2.926.71	0.33	22.90	2.980.51	2.926.71	53.7	0	670.736.02	9.432.891.33	
CRP7	2.859.90	0.88	38.00	2.905.10	2.859.9	45.1	0	671.102.90	9.433.367.88	
CRP8	2.892.34	0.33	22.90	2.938.96	2.892.34	46.5	0	670.521.34	9.432.958.40	
CRP9	2.849.88	0.22	15.20	2.884.03	2.849.88	34.1	0	670.593.62	9.432.816.68	
CRP10	2.770.28	0.22	15.20	2.796.51	2.770.28	26.2	0	671.334.31	9.432.854.27	
CRP11	2.784.65	0.55	22.90	2.798.81	2.784.65	14.1	0	671.318.45	9.432.946.72	
CRP12	2.804.49	0.99	29.40	2.838.05	2.804.49	33.5	0	670.821.55	9.432.964.32	
CRP13	2.922.53	1.1	29.40	2.946.67	2.922.53	24.1	0	670.821.55	9.432.911.48	
CRP14	2.885.98	0.44	22.90	2.908.77	2.885.98	22.8	0	670.558.45	9.432.805.67	
CRP15	2.851.21	2.86	43.40	2.877.52	2.851.21	26.3	0	671.082.14	9.433.011.52	

TRAMO (SISTEMA N°02)	N° Hab. Projectado	N° de Viviendas	N° de Ins. Social	N° de Ins. Educ.	Gasto por Tramo (U\$)
R-2	J-15	0	0	0	0.000
J-15	J-16	8	3	0	0.015
J-16	J-17	8	3	0	0.015
J-16	J-18	3	1	0	0.005
J-18	J-19	16	6	0	0.030
J-19	J-20	3	1	0	0.005
J-19	J-21	5	2	0	0.010
TOTAL	44	16	0	0	0.081

REPORTE DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO 7 (CRP-7) SISTEMA N° 02										
CRP	Elevación	Caudal (l/s)	Diametro (Valvula) (mm)	Gradiente Hidraulica Ingreso (m)	Gradiente Hidraulica Salida (m)	Presion Dinamica Ingreso (m)	Presion Dinamica Salida (m)	Este (m)	Norte (m)	
CRP1	2.965.02	8.76	43.40	2.955.85	2.955.02	0.8	0	670.556.26	9.432.610.40	
CRP2	2.908.82	8.76	43.40	2.910.25	2.908.82	1.4	0	670.600.63	9.432.608.94	
CRP3	2.752.80	2.53	43.40	2.804.01	2.752.8	51.1	0	671.213.41	9.432.489.77	
CRP4	2.695.72	0.86	25.40	2.732.28	2.695.72	36.5	0	671.440.81	9.432.437.68	
CRP5	2.704.28	0.86	25.40	2.715.39	2.704.28	12.1	0	671.416.48	9.432.664.54	
CRP6	2.820.23	8.58	80.10	2.850.81	2.820.23	30.5	0	670.963.74	9.432.582.92	
CRP7	2.629.06	0.44	25.40	2.692.07	2.629.06	62.9	0	671.666.78	9.432.683.44	
CRP8	2.649.74	0.44	25.40	2.685.67	2.649.74	35.9	0	671.631.18	9.432.432.93	

TRAMO (SISTEMA N°03)	N° Hab. Projectado	N° de Viviendas	N° de Ins. Social	N° de Ins. Educ.	Gasto por Tramo (U\$)
R-3	N103	0	0	0	0.000
N103	N110	204	67	0	0.378
N110	J-24	0	0	0	0.000
TOTAL	204	67	0	0	0.378

REPORTE DE CAMARAS ROMPE PRESION TIPO 7 (CRP-7) SISTEMA N° 03										
CRP	Elevación	Caudal (l/s)	Diametro (Valvula) (mm)	Gradiente Hidraulica Ingreso (m)	Gradiente Hidraulica Salida (m)	Presion Dinamica Ingreso (m)	Presion Dinamica Salida (m)	Este (m)	Norte (m)	
CRP1	2.714.94	0.99	29.40	2.756.17	2.714.94	41	0	671.130.13	9.432.164.05	
CRP2	2.665.66	0.11	15.20	2.699.39	2.665.66	33	0	671.303.66	9.432.059.98	
CRP3	2.728.00	3.96	66.00	2.764.39	2.728	36	0	671.170.04	9.432.258.08	
CRP4	2.641.93	1.65	43.40	2.687.88	2.641.93	46	0	671.487.97	9.432.163.64	
CRP5	2.600.92	1.54	43.40	2.637.25	2.600.92	36	0	671.649.40	9.432.174.44	
CRP6	2.564.71	1.32	29.40	2.592.38	2.564.71	28	0	671.783.91	9.432.163.90	
CRP7	2.472.94	0.33	24.50	2.534.74	2.472.94	62	0	672.040.94	9.432.518.28	
CRP8	2.484.18	0.66	24.50	2.539.66	2.484.18	55	0	672.001.41	9.432.210.29	
CRP9	2.423.89	0.33	24.50	2.472.11	2.423.89	48	0	672.158.40	9.432.229.61	
CRP10	2.694.20	3.19	54.20	2.725.22	2.694.2	31	0	671.289.99	9.432.165.84	
CRP11	2.653.31	1.1	29.40	2.677.35	2.653.31	24	0	671.422.60	9.432.054.87	
CRP12	2.536.60	0.66	24.50	2.620.11	2.536.6	83	0	671.741.43	9.431.520.30	
CRP13	2.464.82	0.33	24.50	2.522.90	2.464.82	56	0	671.970.52	9.431.535.93	

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO ORREGO

Proyecto: "DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO SAN ANTONIO-DISTRITO DE EL CARMEN DE LA FRONTERA-PROVINCIA DE HUACABAMBA-PIURA"

Tramo: **MODELAMIENTO HIDRAULICO**

Especialidad: **SANTARIAS**

DR: **JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE**

Localidad: **SAN ANTONIO DE LA FRONTERA**

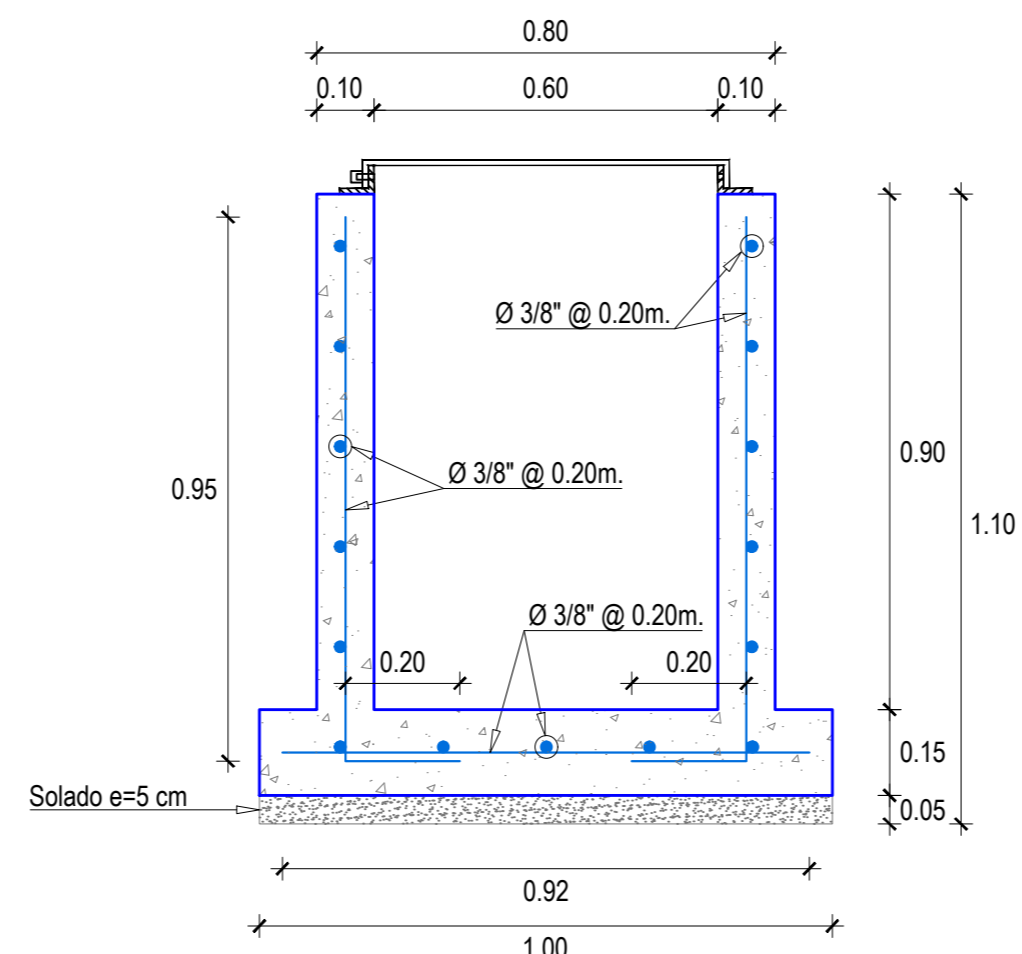
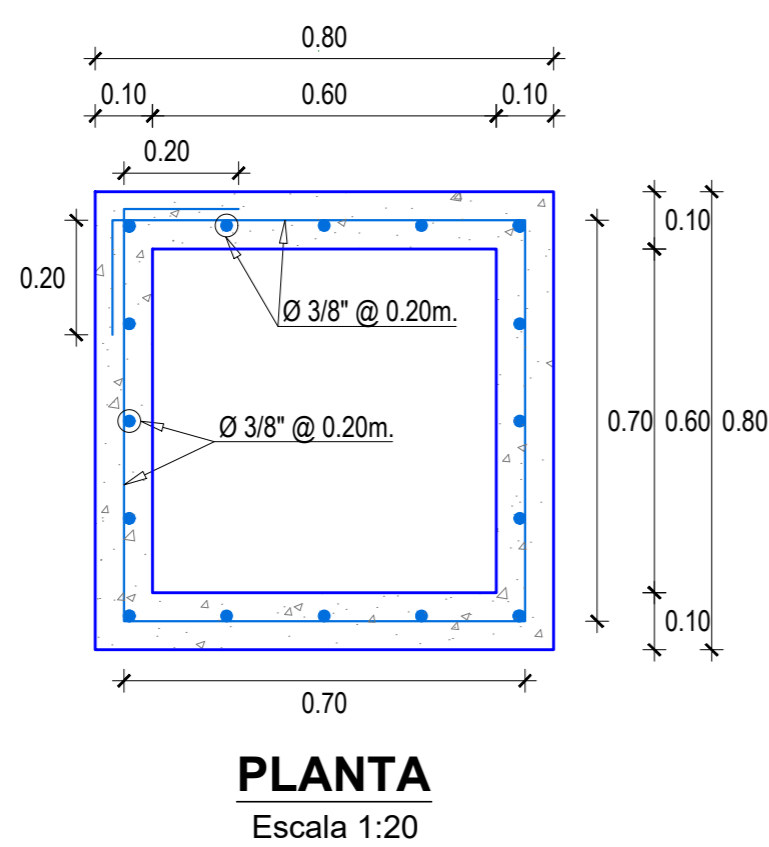
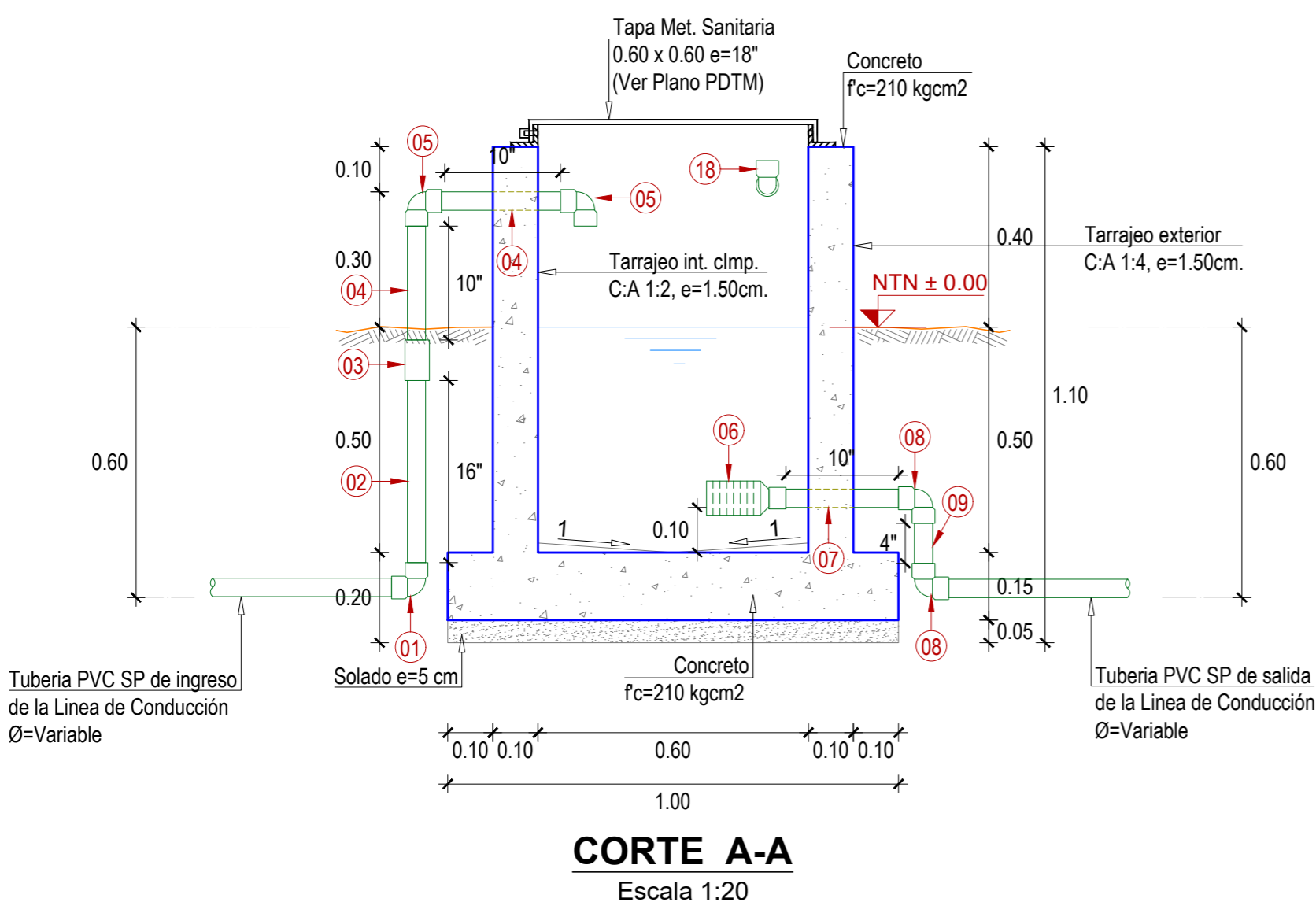
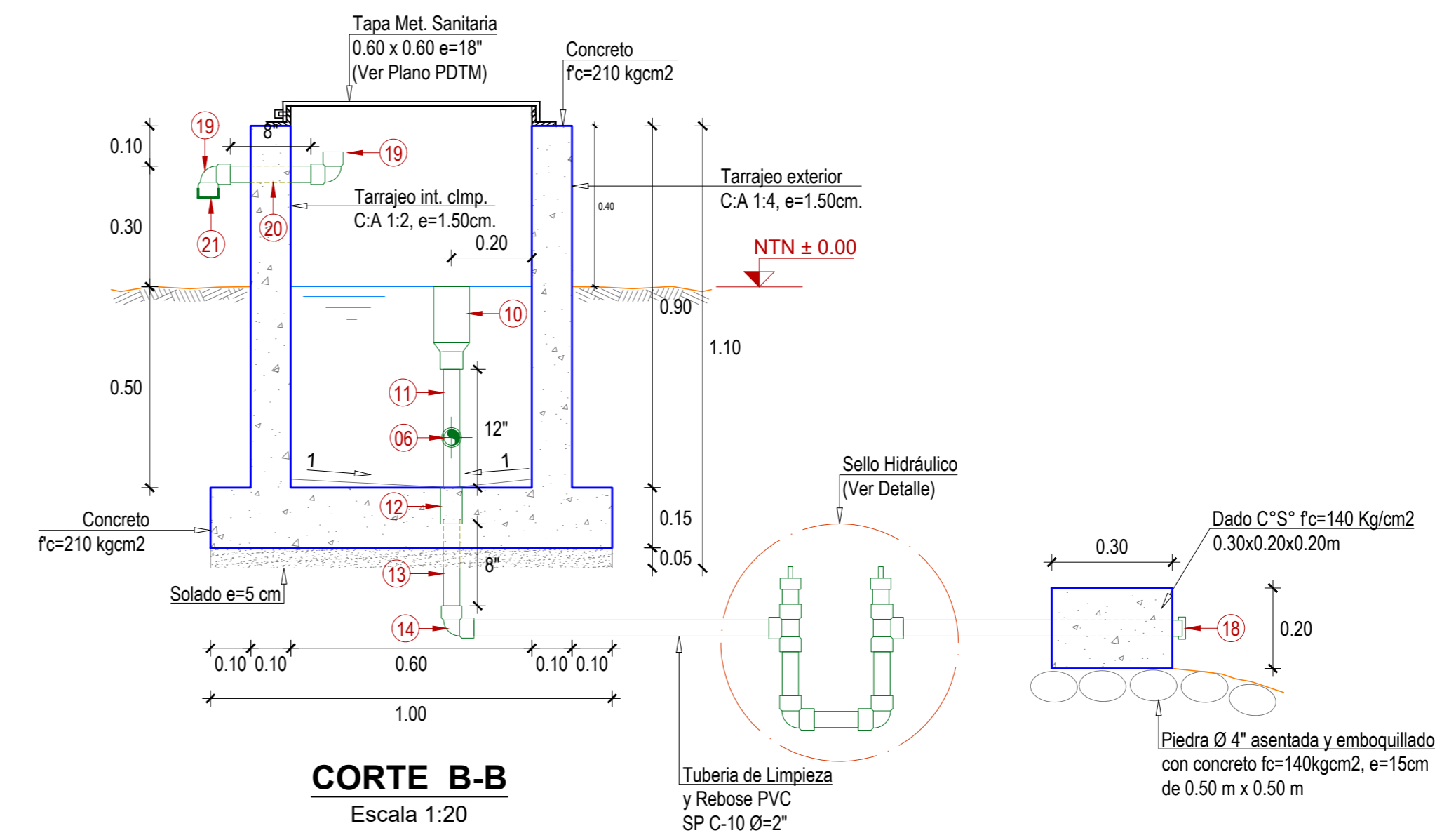
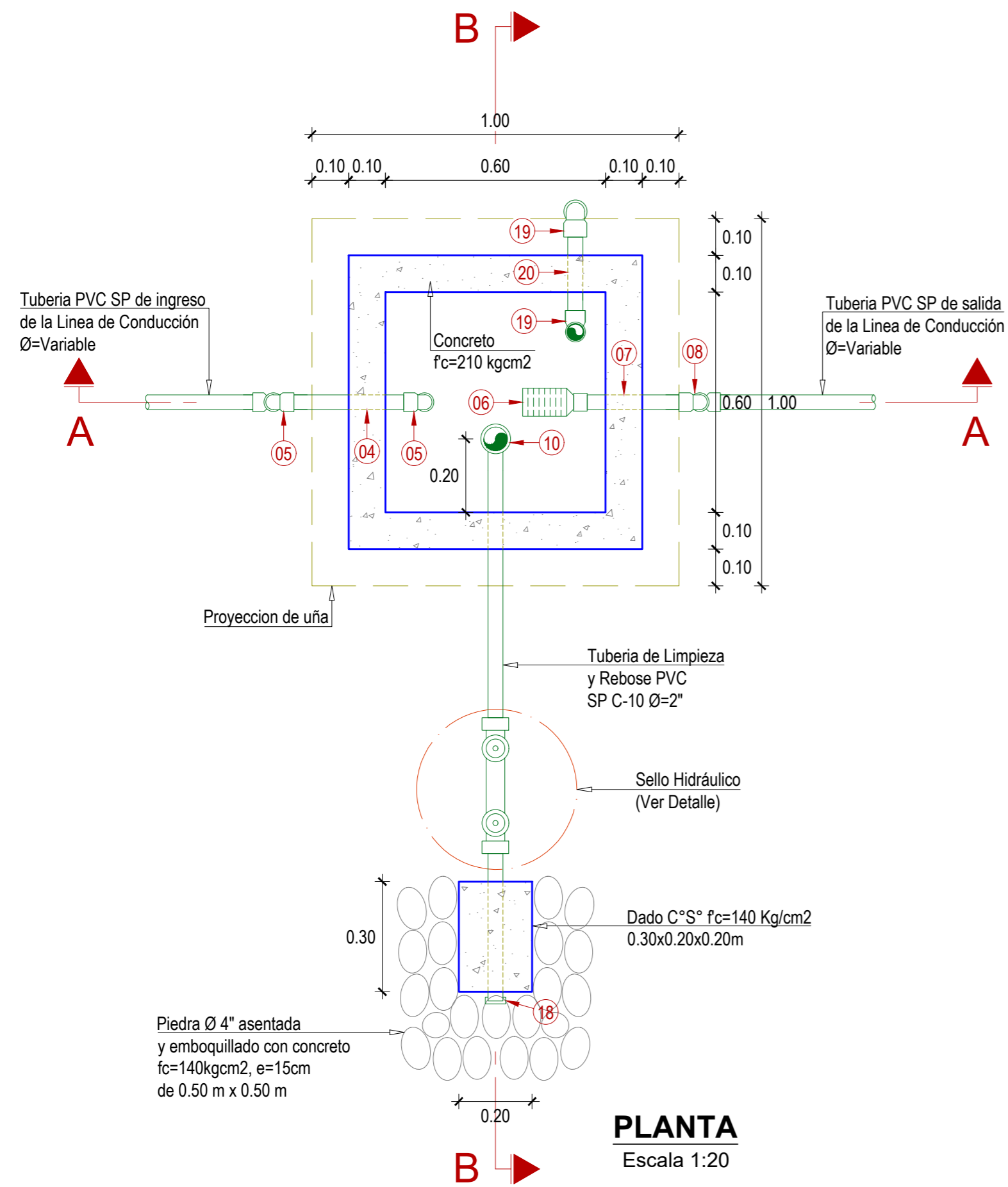
Provincia: **HUACABAMBA**

Fecha: **13/00**

N°Laminas: **PMH-01**

1 DE 1

**ANEXO N° 22 PLANO DE CRP TIPO 6, TIPO 7, VALVULA
DE CONTROL, VALVULA DE PURGA, VALVULA DE AIRE**



Nº	ACCESORIOS	UNIDAD	DIAMETRO
INGRESO			
1	Codo PVC SP x 90°	1	1"
2	Niple PVC L=16"	1	1"
3	Adaptador UPR PVC	1	1"
4	Niple F°G° L=10"	2	1"
5	Codo F°G° x 90°	2	1"
SALIDA			
6	Canastilla PVC	1	2"
7	Niple PVC L=10"	1	1"
8	Codo PVC SP x 90°	2	1"
9	Niple PVC L=4"	1	1"
LIMPIEZA Y REBOSE			
10	Cono de reboso PVC	1	4 x 2
11	Niple PVC L=12"	1	2"
12	Union simple PVC SP	1	2"
13	Niple PVC L=8"	1	2"
14	Codo PVC SP x 90°	3	2"
15	Tapón macho PVC SP	2	2"
16	Tee PVC SP	2	2"
17	Niple PVC L=6"	3	2"
18	Tapón hembra F°G° (perforación Ø=3/16")	1	2"
VENTILACION			
19	Codo F°G° x 90°	2	2"
20	Niple F°G° L=8"	1	2"
21	Tapón hembra F°G° (perforación Ø=3/16")	1	2"

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
• Concreto:	Cemento Portland Tipo I
	Muro : f'c = 210 kg/cm²
	Losa : f'c = 210 kg/cm²
	Dado : f'c = 140 kg/cm²
	Solado : f'c = 100 kg/cm²
• Mampostería :	Piedra mediana : Ø 4"
	Concreto : f'c = 140 kg/cm²
	Mortero : C.A 1:5
• Acero:	Acero estructural: f'y = 4200 kg/cm²
• Recubrimientos:	- Losa de fondo : 4.00 cm
	- Muros : 4.00 cm
• Tuberías y accesorios:	- Las tuberías y accesorios enterradas serán de PVC simple presión.
	- Las tuberías y accesorios que se encuentren expuestas serán de F°G°.
• Carpintería metálica:	- Las superficies interiores y exteriores de la tapa sanitaria metálica serán pintadas con 02 manos de pintura en base al zincromato + 02 manos de pintura anticorrosiva entre mano y mano de pintura.
	- Esperar secar mínimo 06:00 horas.
• Tarrajeo:	- Interno expuesto al agua: 1:2 e=1.5 cm. + aditivo impermeabilizante.
	- Exterior e interior sin exposición al agua: 1:4 e=1.5 cm.
	- Mortero para pendiente de fondo 1:5

OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - SECTOR LOS CHASCOS - SISTEMA N°02					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COORDENADAS		
			ESTE	NORTE	AREA
1	CAMARA ROMPE PRESION T-06 ==> N° 01	Und.	0670556.26	9432610.40	1.90
2	CAMARA ROMPE PRESION T-06 ==> N° 02	Und.	0670600.63	9432608.94	1.90

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

Proyecto: "DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE EL CARMEN DE LA FRONTERA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA-PIURA"

Plano: **DETALLE DE CAMARA ROMPE PRESION T-06**

Especialidad: **SANITARIO - ESTRUCTURA**

BR: **JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE**

Localidad: **SAN ANTONIO** Distrito: **CARMEN DE LA FRONTERA**

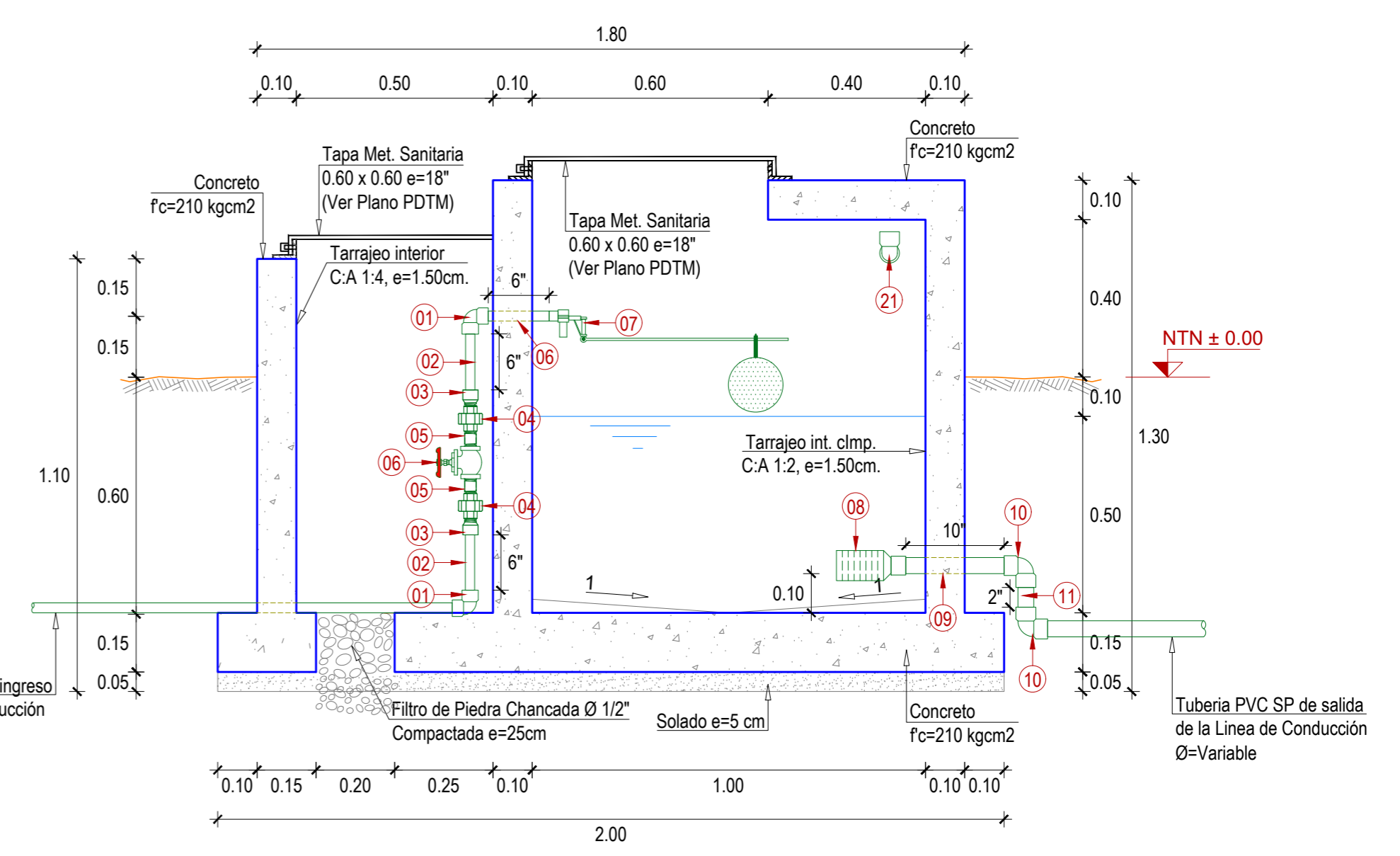
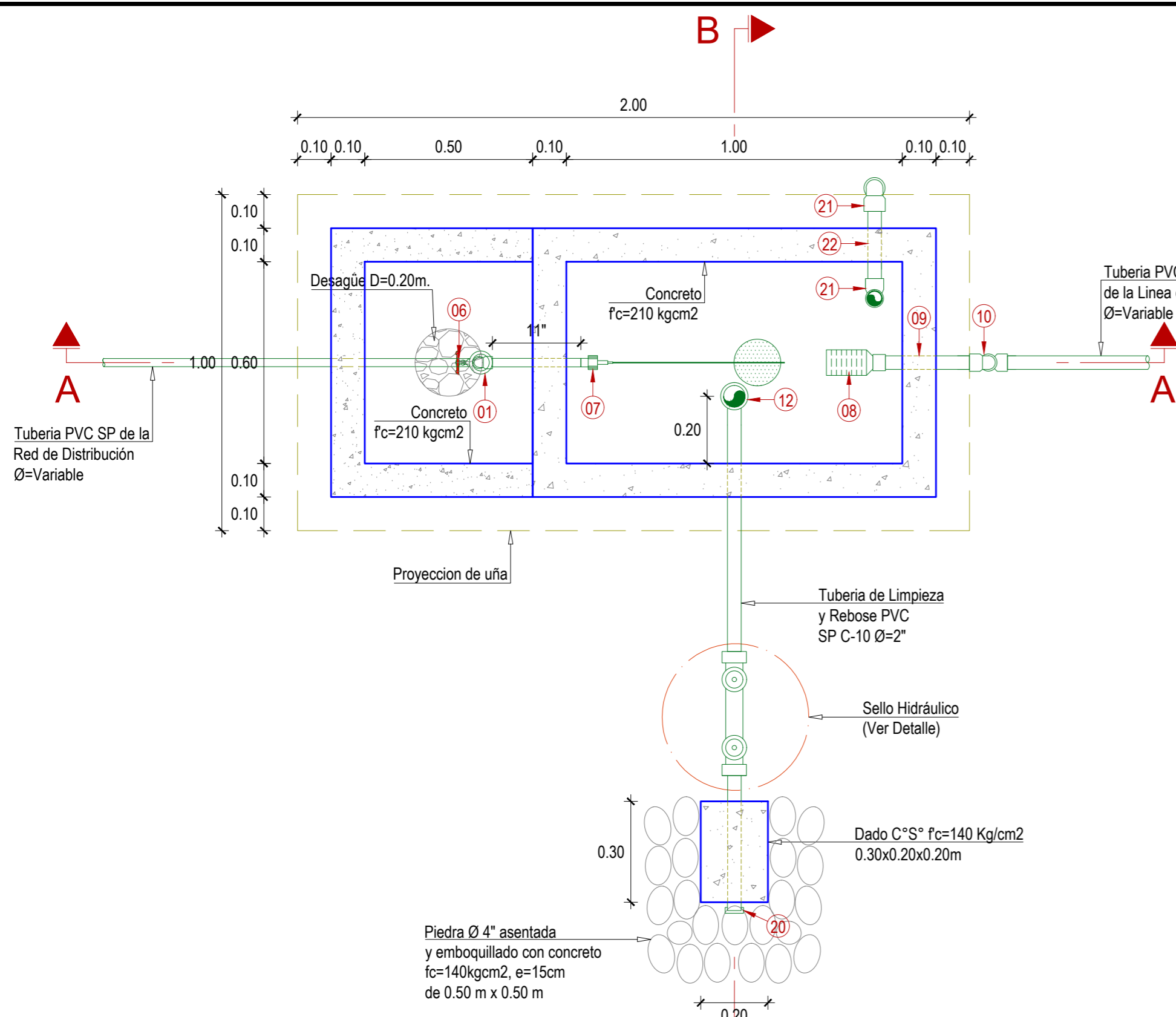
Provincia: **HUANCABAMBA** Región: **PIURA**

Fecha: Escala: **INDICADA** CADTOP: **INDICADA**

N°Límina:

PDCRP6-01

1 DE 1

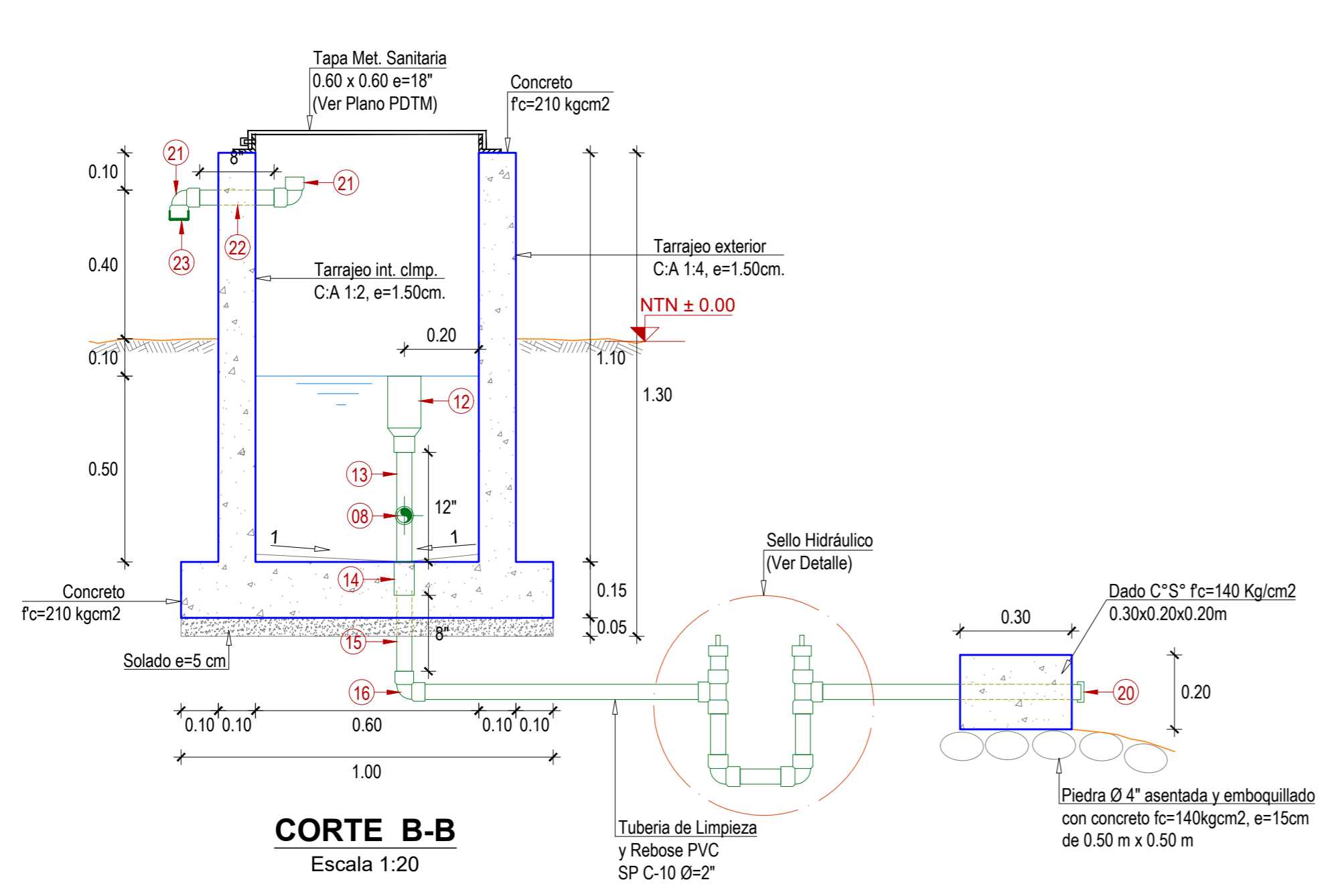


PLANTA
Escala 1:20

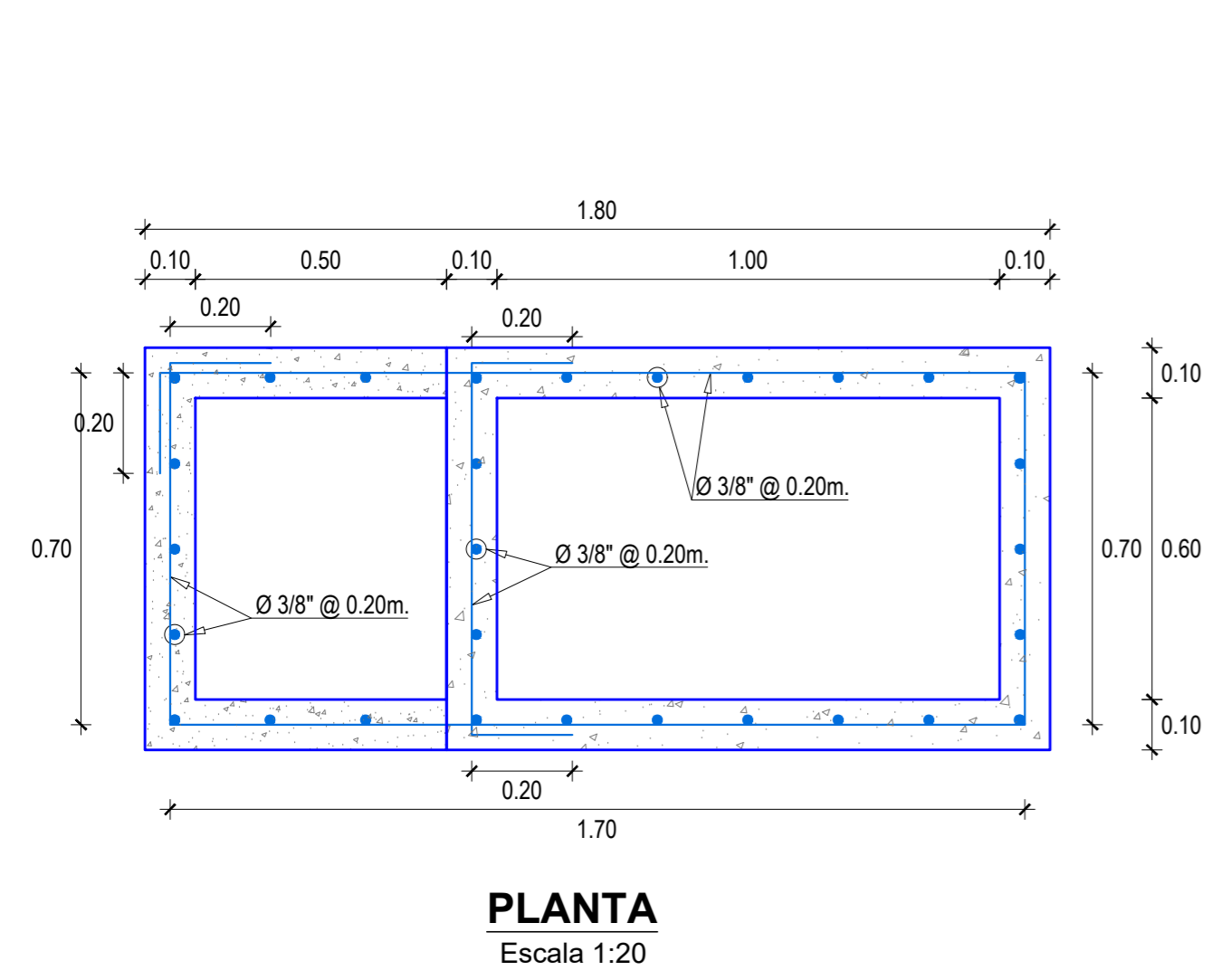
CORTE A-A
Escala 1:20

N°	ACCESORIOS	UNIDAD	DIAMETRO
INGRESO			
1	Codo PVC x 90°	2	34"
2	Niple PVC L=6"	2	34"
3	Adaptador UPR PVC	2	34"
4	Union universal PVC	2	34"
5	Niple PVC L=2"	2	34"
6	Valvula compuerta Bronce	1	34"
7	Valvula flotador con boya PVC	1	34"
SALIDA			
8	Canastilla PVC	1	1 1/2"
9	Niple PVC L=10"	1	34"
10	Codo PVC SP x 90°	2	34"
11	Niple PVC L=2"	1	34"
LIMPIEZA Y REBOSE			
12	Cono de rebose PVC	1	4 x 2
13	Niple PVC L=12"	1	2"
14	Union simple PVC SP	1	2"
15	Niple PVC L=8"	1	2"
16	Codo PVC SP x 90°	3	2"
17	Tapón macho PVC	2	2"
18	Tee PVC SP	2	2"
19	Niple PVC L=4"	3	2"
20	Tapón hembra F°G° (perforación Ø=3/16")	1	2"
VENTILACION			
21	Codo F°G° x 90°	2	2"
22	Niple PVC UR L=8"	1	2"
23	Tapón hembra F°G° (perforación Ø=3/16")	1	2"

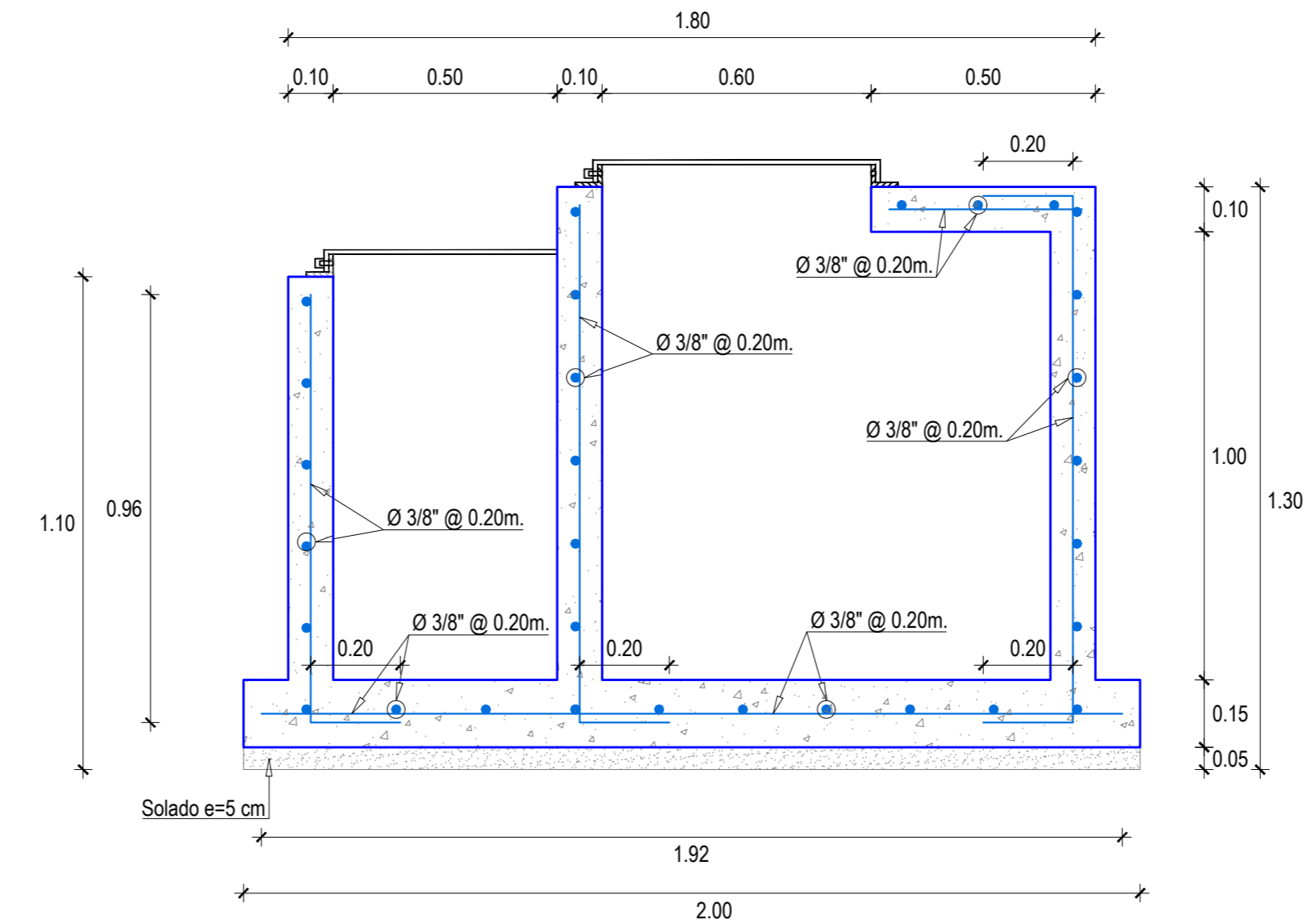
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
• Concreto:	Cemento Portland Tipo I
	Muro : f'c = 210 kg/cm ²
	Losa : f'c = 210 kg/cm ²
	Dado : f'c = 140 kg/cm ²
	Solado : f'c = 100 kg/cm ²
• Mampostería:	Piedra mediana : Ø 4"
	Concreto : f'c = 140 kg/cm ²
	Mortero : C:A 1:5
• Acero:	Acero estructural: f'y = 4200 kg/cm ²
• Recubrimientos:	- Losa de fondo : 4.00 cm
	- Muros : 4.00 cm
• Tuberías y accesorios:	- Las tuberías y accesorios enterradas serán de PVC simple presión.
	- Las tuberías y accesorios que se encuentren expuestas serán de F°G°.
• Carpintería metálica:	- Las superficies interiores y exteriores de la tapa sanitaria metálica serán pintadas con 02 manos de pintura en base al zincromato + 02 manos de pintura anticorrosiva entre mano y mano de pintura.
	- Esperar secar mínimo 06:00 horas.
• Tarrajeo:	- Interno expuesto al agua: 1:2 e=1.5 cm. + aditivo impermeabilizante.
	- Exterior e interior sin exposición al agua: 1:4 e=1.5 cm.
	- Mortero para pendiente de fondo 1:5



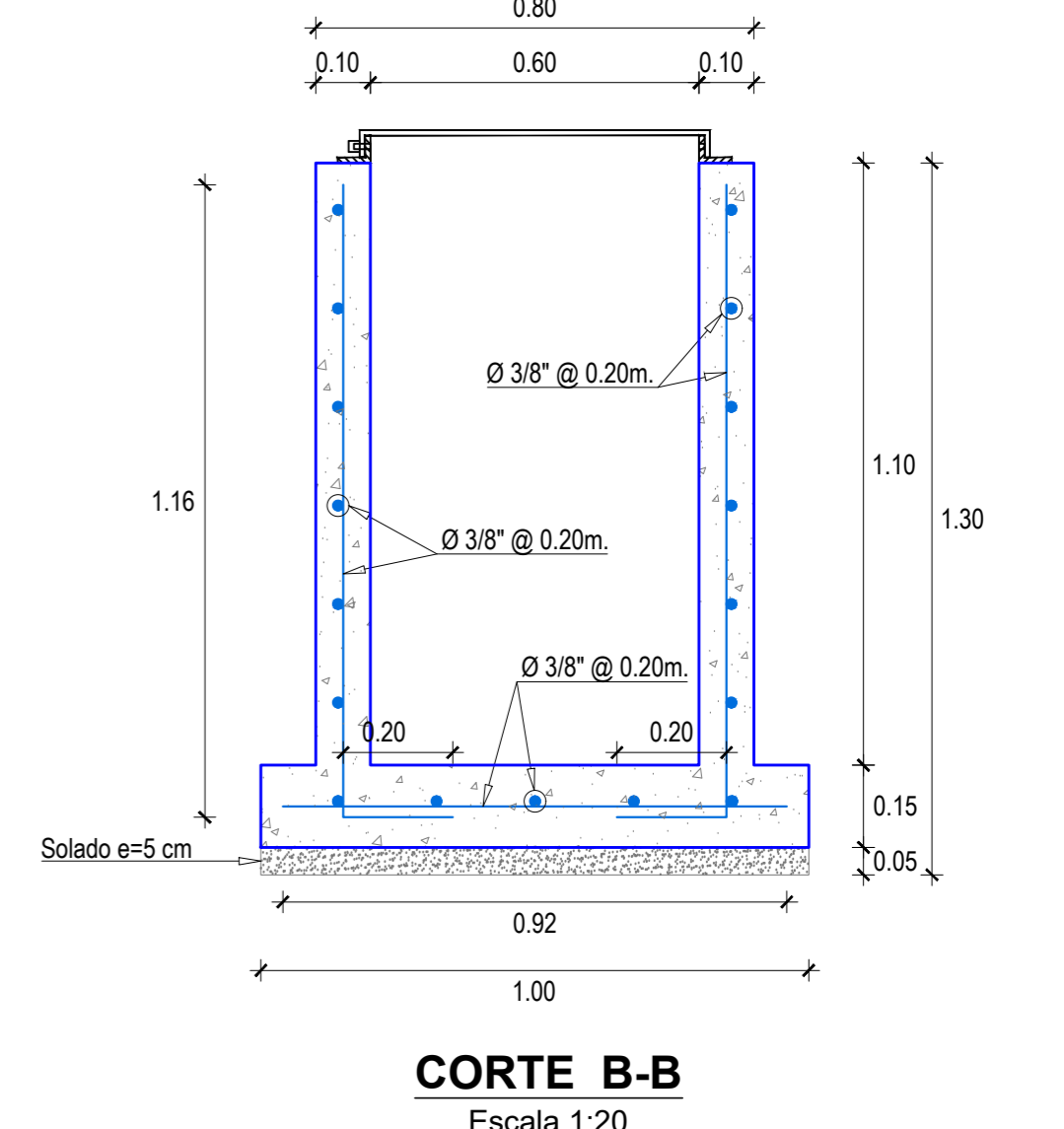
CORTE B-B
Escala 1:20



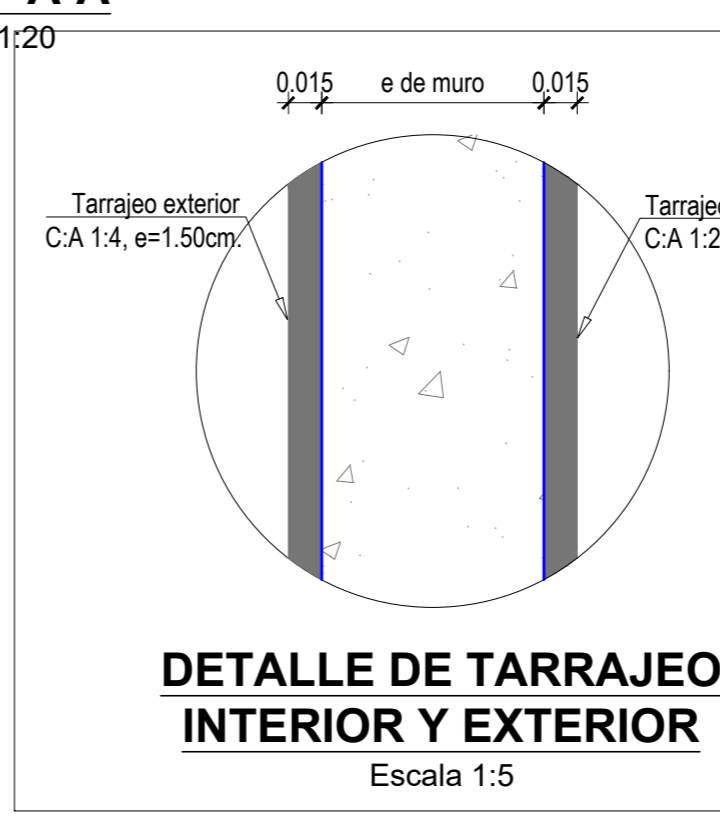
PLANTA
Escala 1:20



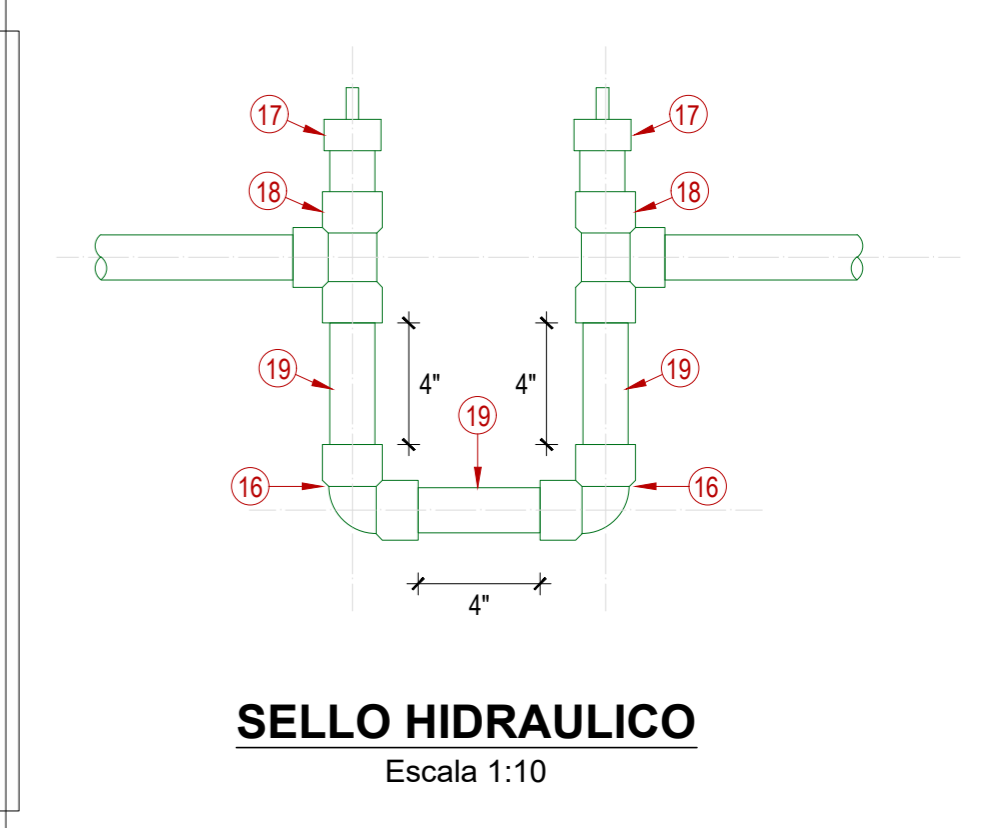
CORTE A-A
Escala 1:20



CORTE B-B
Escala 1:20



DETALLE DE TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR
Escala 1:5



SELLO HIDRAULICO
Escala 1:10

OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - SECTOR TALARA LAS PEÑAS - SISTEMA N°01						
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COORDENADAS		AREA	
			ESTE	NORTE		
1	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°1	Und	670,920.47	9,433,001.59	1.90	
2	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°2	Und	670,937.27	9,433,156.63	1.90	
3	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°3	Und	670,944.39	9,433,146.93	1.90	
4	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°4	Und	671,120.25	9,433,158.01	1.90	
5	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°5	Und	670,776.85	9,432,992.71	1.90	
6	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°6	Und	670,736.02	9,432,891.33	1.90	
7	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°7	Und	671,102.90	9,433,367.88	1.90	
8	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°8	Und	670,921.34	9,432,958.40	1.90	
9	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°9	Und	670,993.62	9,432,816.68	1.90	
10	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°10	Und	671,334.31	9,432,854.27	1.90	
11	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°11	Und	671,318.45	9,432,949.72	1.90	
12	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°12	Und	671,280.58	9,432,964.32	1.90	
13	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°13	Und	670,821.55	9,432,911.48	1.90	
14	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°14	Und	670,858.45	9,432,805.67	1.90	
15	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°15	Und	671,082.14	9,433,011.52	1.90	

OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - SECTOR LOS CHASCOS - SISTEMA N°02						
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COORDENADAS		AREA	
			ESTE	NORTE		
1	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°3	Und	671,213.41	9,432,489.77	1.90	
2	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°4	Und	671,440.81	9,432,437.68	1.90	
3	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°5	Und	671,416.48	9,432,664.54	1.90	
4	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°6	Und	670,983.74	9,432,562.92	1.90	
5	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°7	Und	671,666.78	9,432,883.44	1.90	
6	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°8	Und	671,631.18	9,432,432.93	1.90	

OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - SECTOR LA BANDA LOS PATOS - SISTEMA N°03						
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COORDENADAS		AREA	
			ESTE	NORTE		
1	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°1	Und	0671190.130	9432164.050	1.90	
2	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°2	Und	0671303.690	9432059.990	1.90	
3	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°3	Und	0671170.940	9432258.080	1.90	
4	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°4	Und	0671487.970	9432183.640	1.90	
5	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°5	Und	0671949.400	9432174.440	1.90	
6	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°6	Und	0671783.910	9432183.900	1.90	
7	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°7	Und	0672040.940	9432518.280	1.90	
8	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°8	Und	0672001.410	9432210.280	1.90	
9	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°9	Und	0672158.400	9432229.610	1.90	
10	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°10	Und	0671289.990	9432166.840	1.90	
11	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°11	Und	0671422.600	9432054.870	1.90	
12	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°12	Und	0671741.430	9431920.300	1.90	
13	CAMARA ROMPE PRESION T-07 => N°13	Und	0671970.520	9431935.830	1.90	

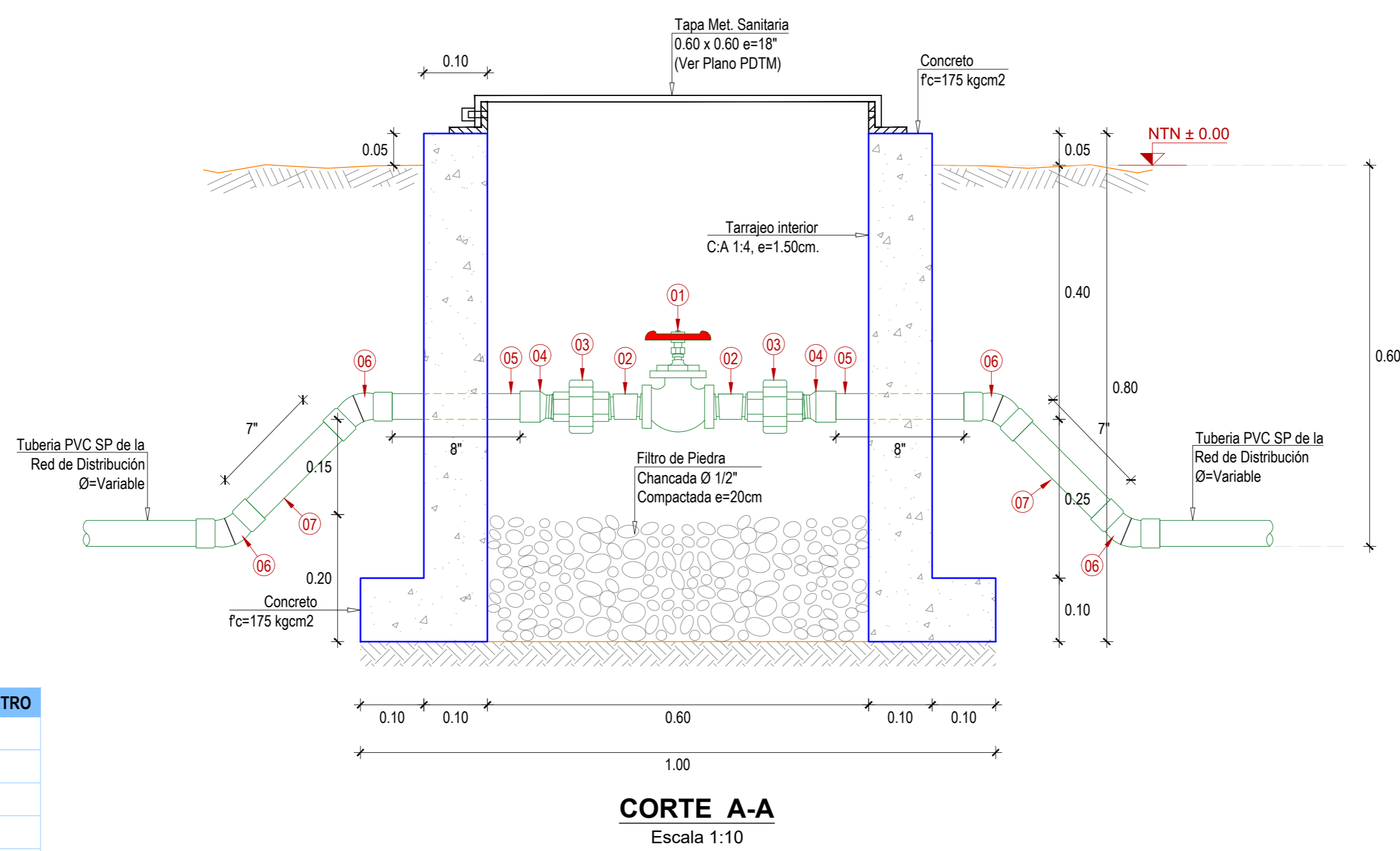
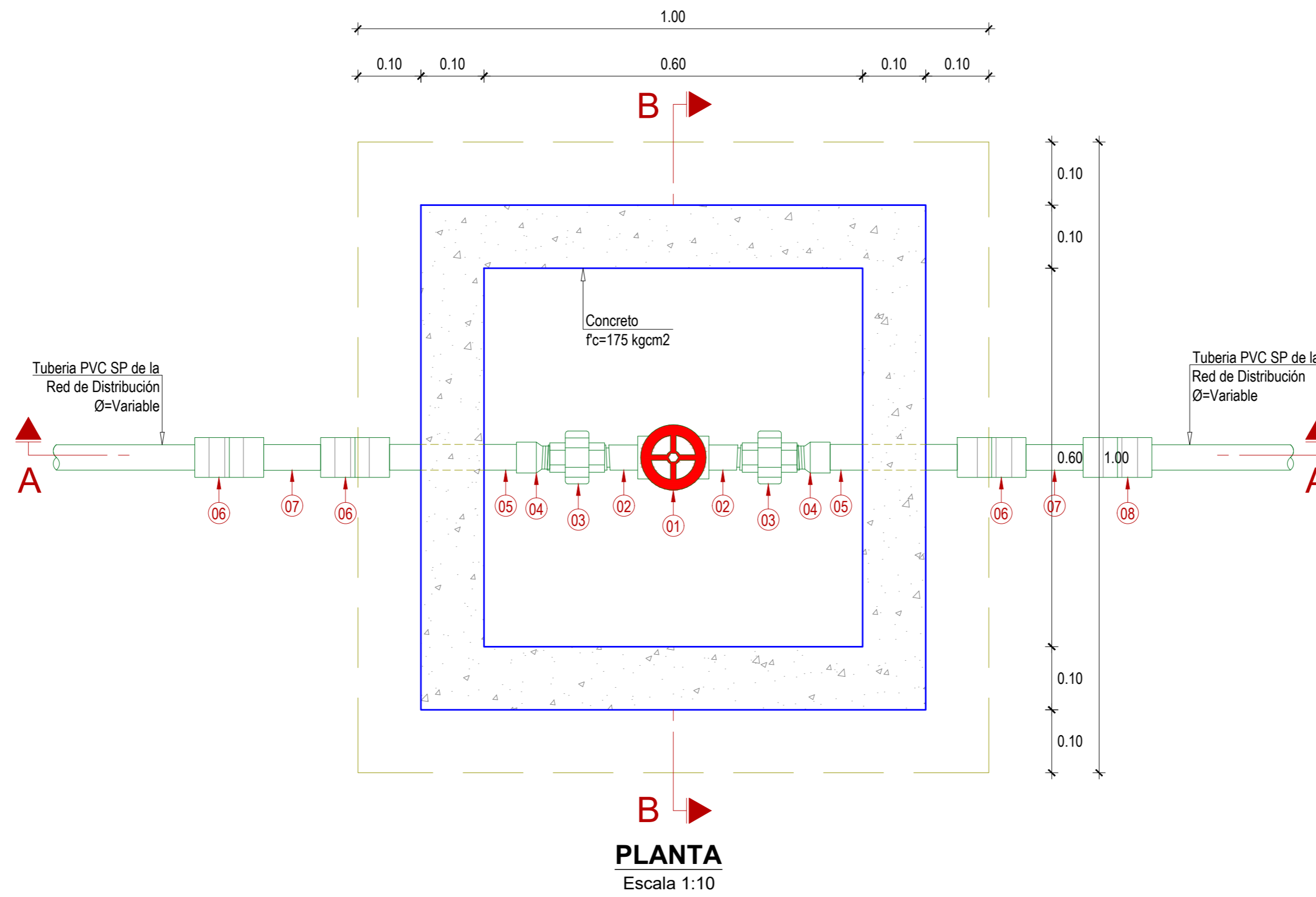
UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO ORREGO

Proyecto: "DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO SAN ANTONIO-DISTRITO DE EL CARMEN DE LA FRONTERA-PROVINCIA DE HUANCABAMBA-PIURA"

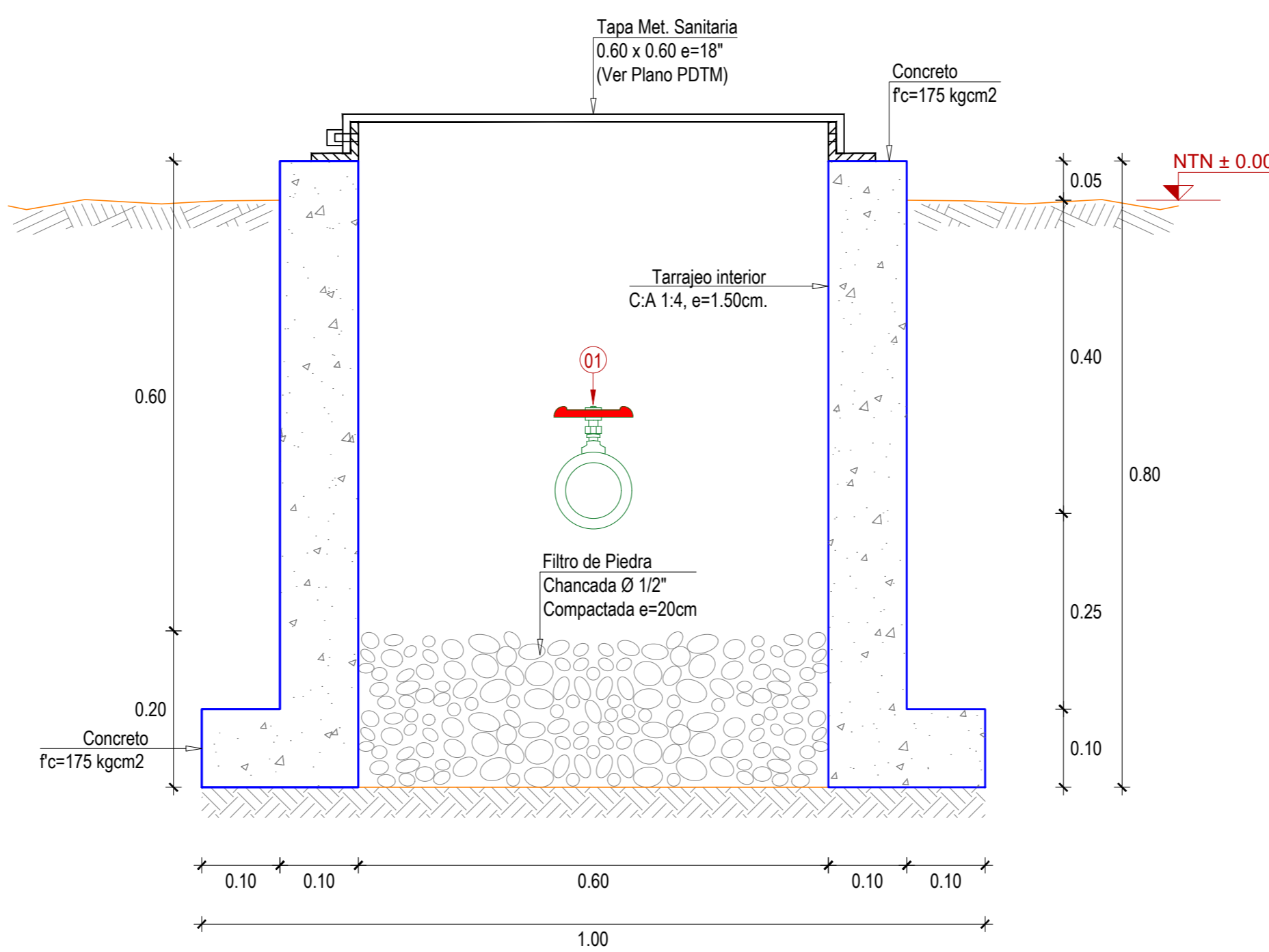
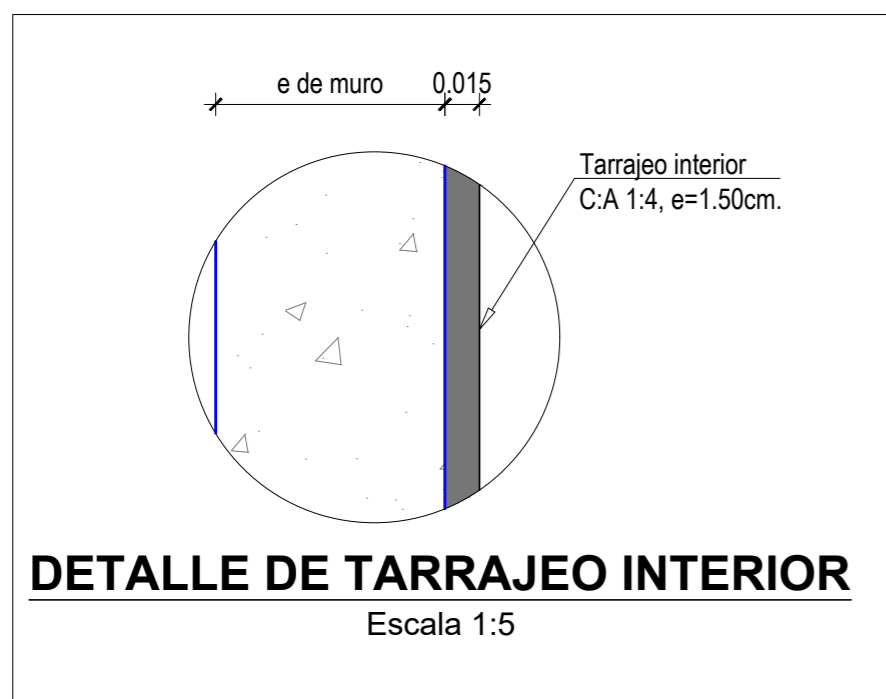
Plano: **DETALLE DE CAMARA ROMPE PRESION T-07**
Especialidad: **SANITARIO - ESTRUCTURA**
BR: **JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE**

Localidad: **SAN ANTONIO** Distrito: **CARMEN DE LA FRONTERA** N°Línea:
Provincia: **HUANCABAMBA** Región: **PIURA**
Fecha: INDICADA Escala: CADTGP: **PDCRP7-01**
INDICADA

1 DE 1



N°	ACCESORIOS	UNIDAD	DIAMETRO
1	Valvula compuerta Bronce	1	4"
2	Niple PVC L=2"	2	4"
3	Union universal PVC	2	4"
4	Adaptador UPR PVC	2	4"
5	Codo PVC SP x 45°	4	4"
6	Niple PVC L=8"	2	4"
7	Niple PVC L=7"	2	4"



ESPECIFICACIONES TECNICAS	
•	Concreto: Cemento Portland Tipo I Muro : f'c = 175 kg/cm² Losa : f'c = 175 kg/cm²
•	Filtro: Piedra chancada Ø 1/2" ; e= 0.20 m
•	Tuberías y accesorios: - Las tuberías y accesorios enterradas serán de PVC simple presión. - Las tuberías y accesorios que se encuentren expuestas serán de F°G°.
•	Carpintería metálica: - Las superficies interiores y exteriores de la tapa sanitaria metálica serán pintadas con 02 manos de pintura en base al zincromato + 02 manos de pintura anticorrosiva entre mano y mano de pintura. - Esperar secar mínimo 06:00 horas.
•	Tarrajeo: - Interior sin exposición al agua: 1:4 e=1.5 cm.

OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - SECTOR TALARA LAS PEÑAS - SISTEMA N°01

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDA D	DIAMETR O Ø	COORDENADAS		
					ESTE	NORTE	COTA
32	VALVULA DE CONTROL ==> N°1	Und.	1.00	1 1/2 "	0670793.160	9432993.870	2960.08
33	VALVULA DE CONTROL ==> N°2	Und.	1.00	1 1/2 "	0670887.000	9433000.140	2908.11
34	VALVULA DE CONTROL ==> N°3	Und.	1.00	1 "	0670929.350	9433146.410	2897.45
35	VALVULA DE CONTROL ==> N°4	Und.	1.00	1 1/2 "	0671173.580	9433008.610	2824.16

OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - SECTOR LOS CHASCOS - SISTEMA N°02

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDA D	DIAMETR O Ø	COORDENADAS		
					ESTE	NORTE	COTA
21	VALVULA DE CONTROL ==> N°1	Und.	1.00	1 1/2 "	0671039.310	9432512.440	2795.73
22	VALVULA DE CONTROL ==> N°2	Und.	1.00	3/4 "	0671102.530	9432698.880	2801.76
23	VALVULA DE CONTROL ==> N°3	Und.	1.00	1 1/2 "	0671308.910	9432461.600	2724.93

OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - SECTOR LA BANDA LOS PATOS - SISTEMA N°03

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDA D	DIAMETR O Ø	COORDENADAS		
					ESTE	NORTE	COTA
21	VALVULA DE CONTROL ==> N°1	Und.	1.00	2 "	0670969.800	9432356.440	2764.80
22	VALVULA DE CONTROL ==> N°2	Und.	1.00	1 1/2 "	0670955.560	9432312.070	2762.11
23	VALVULA DE CONTROL ==> N°3	Und.	1.00	2 "	0671322.670	9432151.590	2681.12
24	VALVULA DE CONTROL ==> N°4	Und.	2.00	1 "	0671915.820	9432200.250	2518.35

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

Proyecto: "DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO SAN ANTONIO-DISTRITO DE EL CARMEN DE LA FRONTERA-PROVINCIA DE HUANCABAMBA-PIURA"

Plano: **DETALLE DE VALVULA DE CONTROL**

Especialidad: **SANITARIO - ESTRUCTURA**

BR: JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE

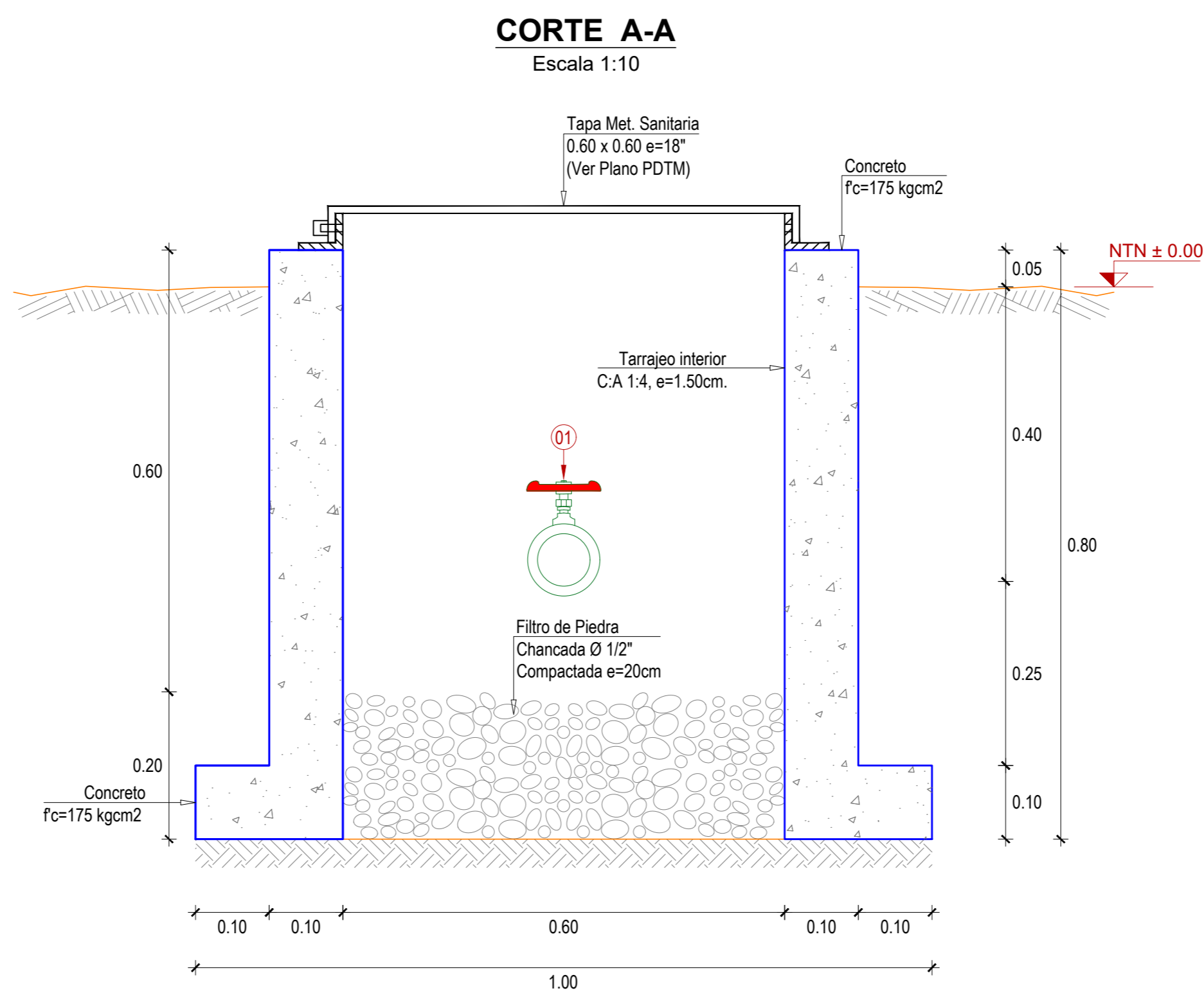
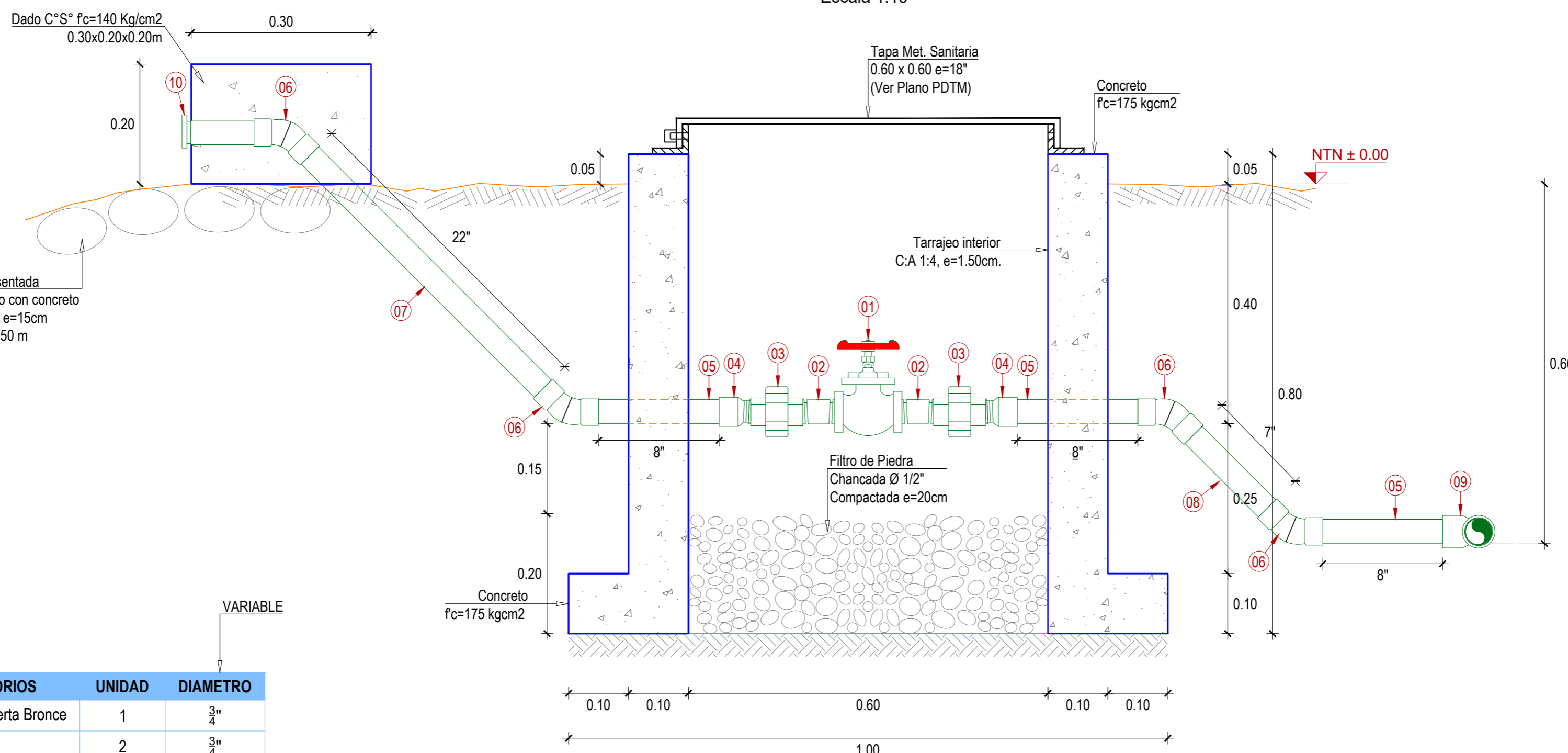
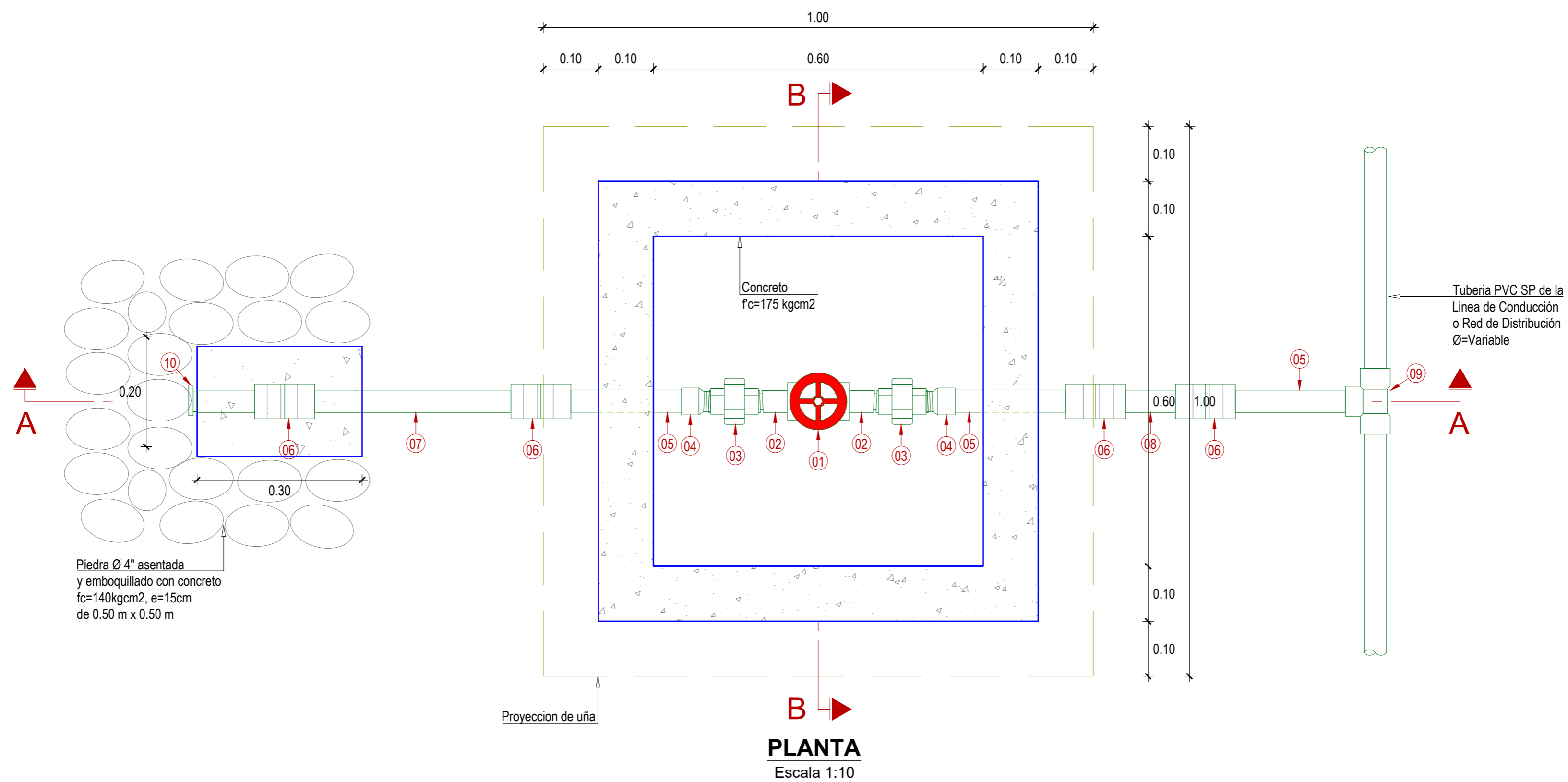
Localidad: SAN ANTONIO Distrito: CARMEN DE LA FRONTERA

Provincia: HUANCABAMBA Región: PIURA

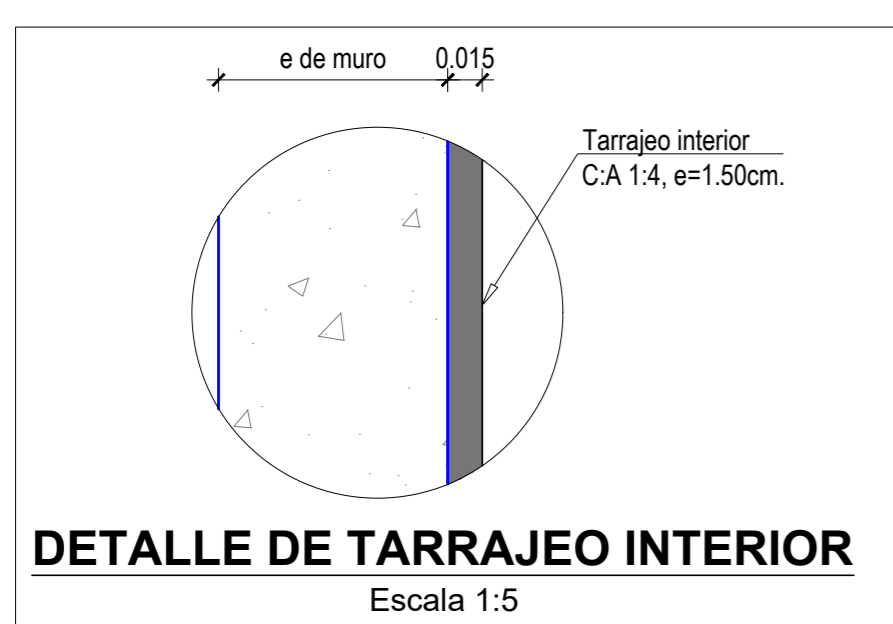
Fecha: INDICADA Escala: CADTOP

PDVC-01

1 DE 1



N°	ACCESORIOS	UNIDAD	DIAMETRO
1	Valvula compuerta Bronce	1	3"
2	Niple PVC L=2"	2	3/4"
3	Union universal PVC	2	3/4"
4	Adaptador UPR PVC	2	3/4"
5	Niple PVC L=8"	2	3/4"
6	Codo PVC SP x 45°	4	3/4"
7	Niple PVC L=22"	1	3/4"
8	Niple PVC L=7"	1	3/4"
9	Tee PVC SP	1	3/4"
10	Tapón macho F°G°	1	3/4"



ESPECIFICACIONES TECNICAS	
• Concreto:	Cemento Portland Tipo I
	Muro : f'c = 175 kg/cm²
	Losa : f'c = 175 kg/cm²
	Dado : f'c = 140 kg/cm²
• Filtro:	Piedra chancada Ø 1/2" ; e= 0.20 m
• Mampostería :	Piedra mediana : Ø 4"
	Concreto : f'c = 140 kg/cm²
	Mortero : C:A 1:5
• Tuberías y accesorios:	- Las tuberías y accesorios enterradas serán de PVC simple presión.
	- Las tuberías y accesorios que se encuentren expuestas serán de F°G°.
• Carpintería metálica:	-Las superficies interiores y exteriores de la tapa sanitaria metálica serán pintadas con 02 manos de pintura en base al zincromato + 02 manos de pintura anticorrosiva entre mano y mano de pintura.
	-Esperar secar mínimo 06:00 horas.
• Tarrajeo:	-Interior sin exposición al agua: 1:4 e=1.5 cm.

OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - SECTOR TALARA LAS PEÑAS - SISTEMA N°01							
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDA D	DIAMETR O Ø	COORDENADAS		
					ESTE	NORTE	COTA
24	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°1	Und.	1.00	1 1/2 "	0670999.090	9433007.120	2868.46
25	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°2	Und.	1.00	1/2 "	0671390.070	9432770.910	2732.34
26	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°3	Und.	1.00	3/4 "	0670878.330	9432773.500	2869.23
27	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°4	Und.	1.00	1/2 "	0670968.060	9432714.810	2842.33
28	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°5	Und.	1.00	1 1/4 "	0671082.860	9433340.830	2859.11
29	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°6	Und.	1.00	1/2 "	0671282.530	9433460.090	2822.45
30	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°7	Und.	1.00	3/4 "	0671253.100	9433168.200	2804.11
31	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°8	Und.	1.00	3/4 "	0671196.340	9432797.640	2803.68

OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - SECTOR LA BANDA LOS PATOS - SISTEMA N°03							
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDA D	DIAMETR O Ø	COORDENADAS		
					ESTE	NORTE	COTA
VALVULA DE PURGA T-01							
16	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°1	Und.	1.00	1/2 "	0671052.620	9432309.840	2743.32
17	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°2	Und.	1.00	3/4 "	0671195.450	9432128.280	2690.00
18	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°3	Und.	1.00	1 1/2 "	0671331.730	9432152.600	2679.22
19	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°4	Und.	1.00	1/2 "	0671331.290	9431967.290	2632.88
20	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°5	Und.	1.00	3/4 "	0671845.350	9431892.010	2495.32
21	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°6	Und.	2.00	3/4 "	0671052.620	9432309.840	2469.92
22	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°7	Und.	3.00	1/2 "	0672298.790	9432100.330	2402.87
23	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°8	Und.	4.00	1/2 "	0672086.400	9432575.250	2446.12
24	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°9	Und.	5.00	1/2 "	0672166.780	9432531.960	2442.42

OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - SECTOR LOS CHASCOS - SISTEMA N°02							
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDA D	DIAMETR O Ø	COORDENADAS		
					ESTE	NORTE	COTA
VALVULA DE PURGA T-01							
16	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°1	Und.	1.00	1/2 "	0671057.640	9432399.390	2755.81
17	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°2	Und.	1.00	1 "	0671086.320	9432435.270	2766.14
18	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°3	Und.	1.00	1/2 "	0671161.400	9432602.370	2759.09
19	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°4	Und.	1.00	1/2 "	0671748.730	9432429.800	2622.92
20	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°5	Und.	1.00	1/2 "	0671873.430	9432699.640	2570.00

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO ORREGO

Proyecto: **DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO-DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA-PROVINCIA DE HUANCABAMBA-PIURA***

Plano: **DETALLE DE VALVULA DE PURGA T-01**

Especialidad: **SANITARIO - ESTRUCTURA**

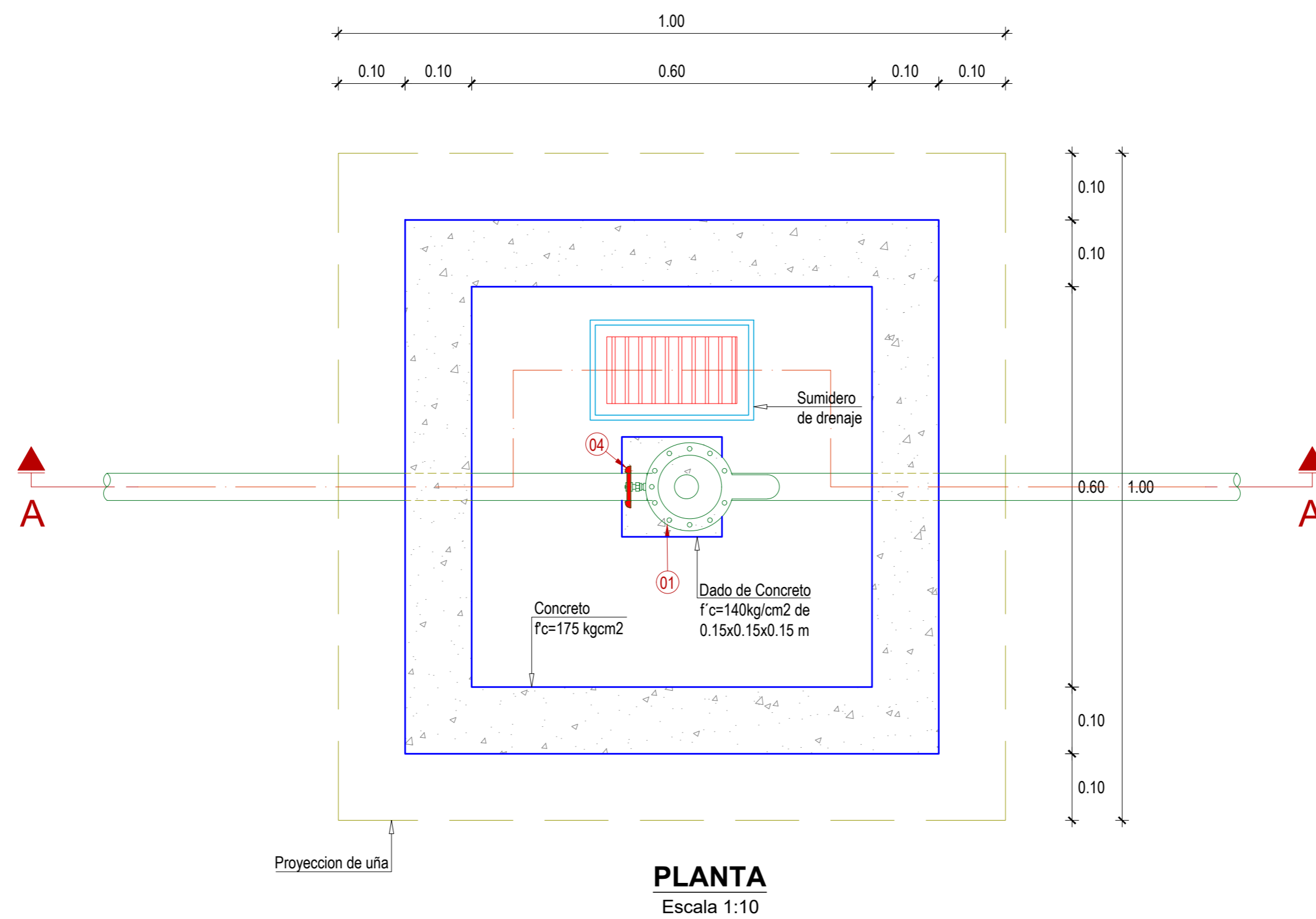
BR: **JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE**

Localidad: **SAN ANTONIA** Distrito: **EL CARMEN DE LA FRONTERA** N° Lámina: **PDVPI-01**

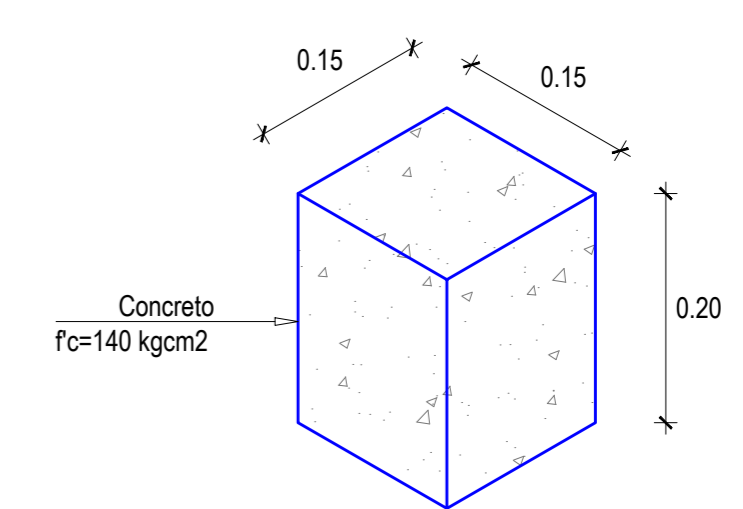
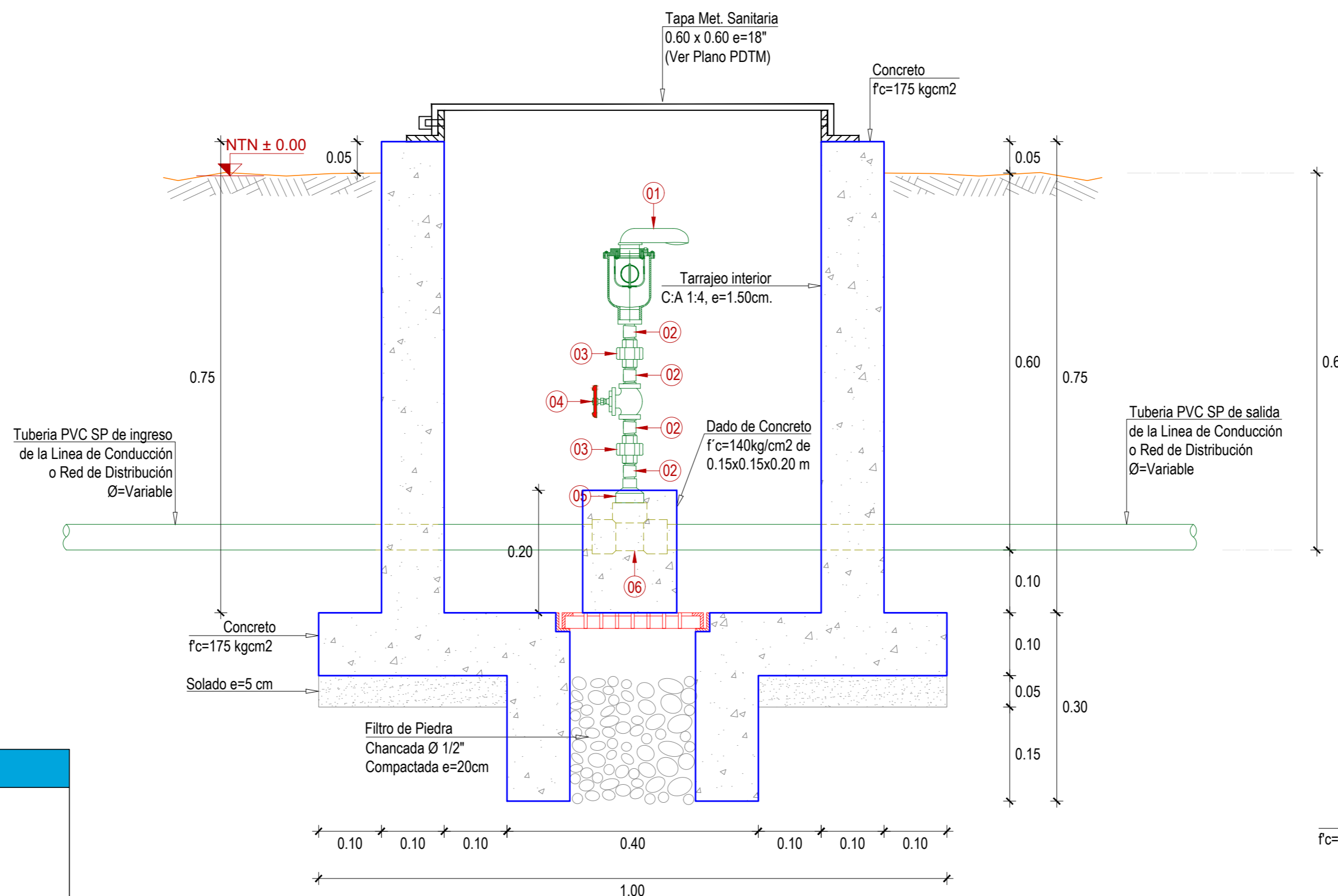
Provincia: **HUANCABAMBA** Región: **PIURA**

Fecha: **INDICADA** Escala: **CADTOP**

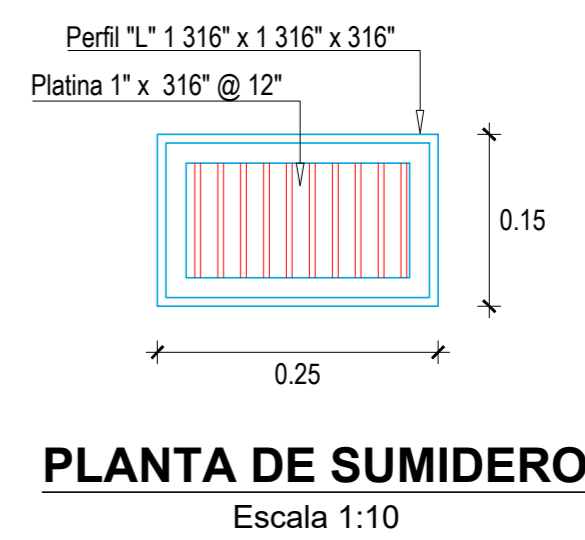
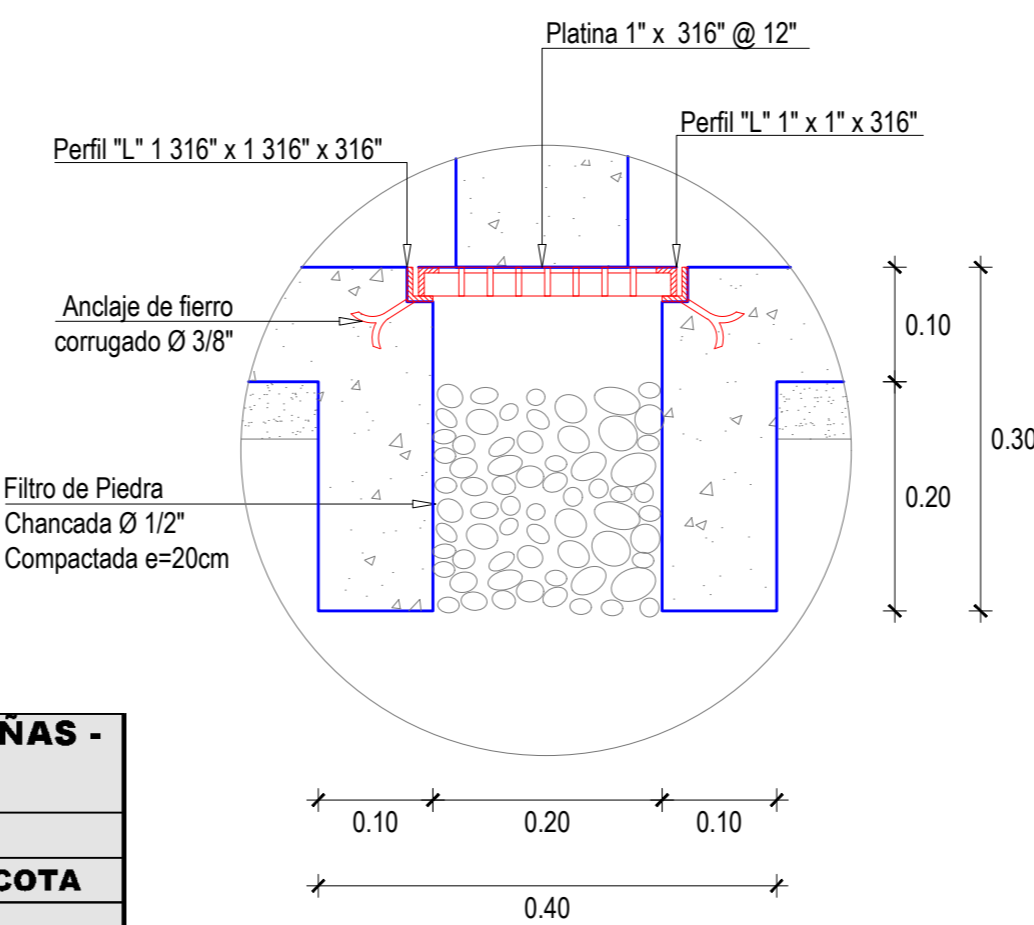
1 DE 1



N°	ACCESORIOS	UNIDAD	DIAMETRO
1	Valvula de Aire	1	34"
2	Niple F°G° L=1"	4	34"
3	Union universal F°G°	2	34"
4	Valvula compuerta Bronce	1	34"
5	Reduccion PVC UR	1	34"
6	Tee PVC SP	1	34"



ESPECIFICACIONES TECNICAS	
• Concreto:	Cemento Portland Tipo I
	Muro : f'c = 175 kg/cm ²
	Losa : f'c = 175 kg/cm ²
	Solado : f'c = 100 kg/cm ²
	Dado : f'c = 140 kg/cm ²
• Recubrimientos:	
	- Losa de fondo : 4.00 cm
	- Muros : 4.00 cm
• Tuberías y accesorios:	
	- Las tuberías y accesorios enterradas serán de PVC simple presión.
	- Las tuberías y accesorios que se encuentren expuestas serán de F°G°.
• Carpintería metálica:	
	- Las superficies interiores y exteriores de la tapa sanitaria metálica serán pintadas con 02 manos de pintura en base al zincromato + 02 manos de pintura anticorrosiva entre mano y mano de pintura.
	- Esperar secar mínimo 06:00 horas.
• Tarrajeo:	
	- Interior sin exposición al agua: 1:4 e=1.5 cm.
• Valvula de Aire:	
	- La valvula de aire sera de bronce Ø=1/2 Pulg..
	- Para soportar hasta una presión de 50 Psi.
	- La valvula de aire cumplira la condición mínima de expulsión



OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - SECTOR TALARA LAS PEÑAS - SISTEMA N°01							
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO Ø	COORDENADAS		
					ESTE	NORTE	COTA
VALVULA DE AIRE							
36	VALVULA DE AIRE ==> N°1	Und.	1.00	2 1/2"	0670725.900	9432989.800	2973.18
37	VALVULA DE AIRE ==> N°2	Und.	1.00	2"	0670906.110	9433065.300	2912.31
38	VALVULA DE AIRE ==> N°3	Und.	1.00	3/4"	0671030.380	9433152.780	2871.87
39	VALVULA DE AIRE ==> N°4	Und.	1.00	1/2"	0671176.120	9432918.650	2827.07
40	VALVULA DE AIRE ==> N°5	Und.	1.00	1"	0671178.140	9432839.480	2815.21

OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - SECTOR LOS CHASCOS - SISTEMA N°02							
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO Ø	COORDENADAS		
					ESTE	NORTE	COTA
VALVULA DE AIRE							
24	VALVULA DE AIRE ==> N°1	Und.	1.00	2 1/2"	0671089.660	9432589.430	2838.40
25	VALVULA DE AIRE ==> N°2	Und.	1.00	1"	0671078.900	9432446.500	2772.45
26	VALVULA DE AIRE ==> N°3	Und.	1.00	3/4"	0671057.640	9432399.390	2762.47
27	VALVULA DE AIRE ==> N°4	Und.	1.00	2"	0671095.500	9432695.730	2803.47
28	VALVULA DE AIRE ==> N°5	Und.	2.00	1 1/2"	0671161.400	9432802.370	2776.23
29	VALVULA DE AIRE ==> N°6	Und.	3.00	3/4"	0671375.020	9432629.060	2724.01
30	VALVULA DE AIRE ==> N°7	Und.	1.00	3/4"	0671455.040	9432437.470	2692.14

OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - SECTOR LA BANDA LOS PATOS - SISTEMA N°03							
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO Ø	COORDENADAS		
					ESTE	NORTE	COTA
VALVULA DE AIRE							
24	VALVULA DE AIRE ==> N°1	Und.	1.00	1 1/2"	0670943.750	9432268.340	2762.80
25	VALVULA DE AIRE ==> N°2	Und.	1.00	3/4"	0671015.500	9432060.960	2752.76
26	VALVULA DE AIRE ==> N°3	Und.	1.00	2"	0671279.580	9432172.880	2698.11
27	VALVULA DE AIRE ==> N°4	Und.	1.00	3/4"	0671939.710	9432378.330	2518.02

DETALLE DE SUMIDERO
Escala 1:10

DETALLE DE TARRAJEO INTERIOR
Escala 1:5

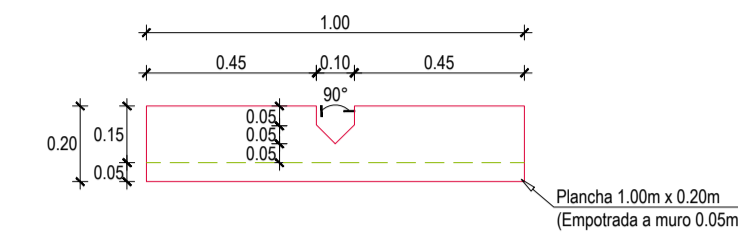
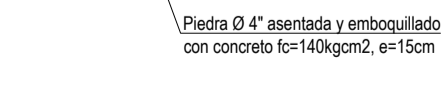
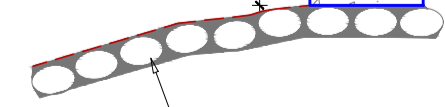
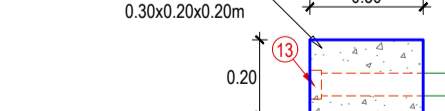
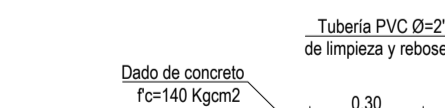
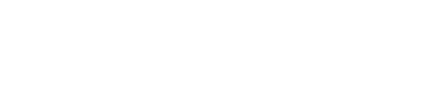
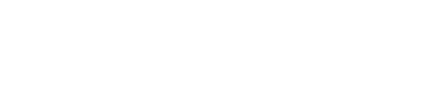
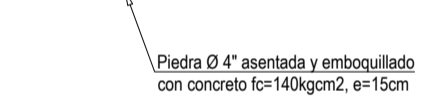
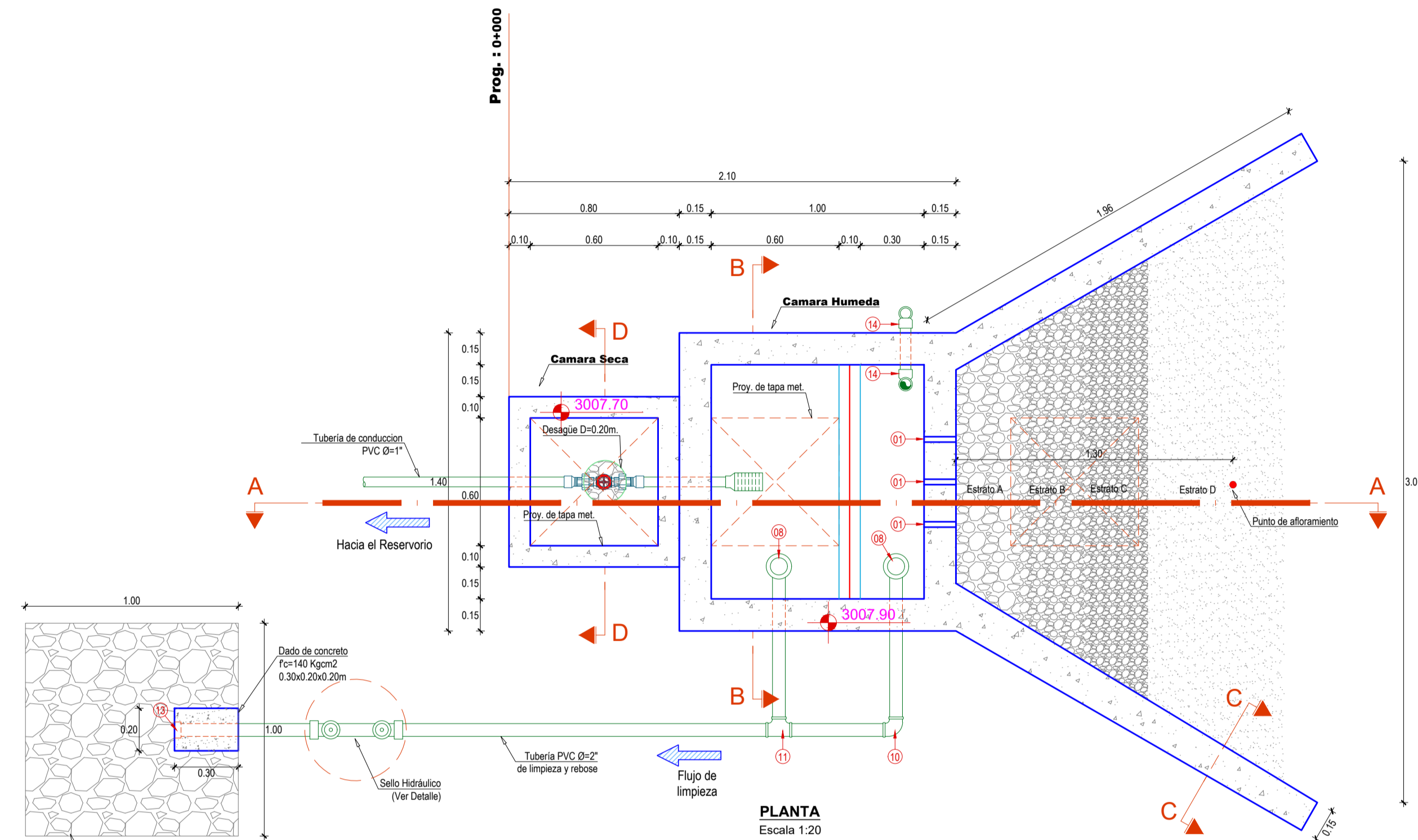
UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR



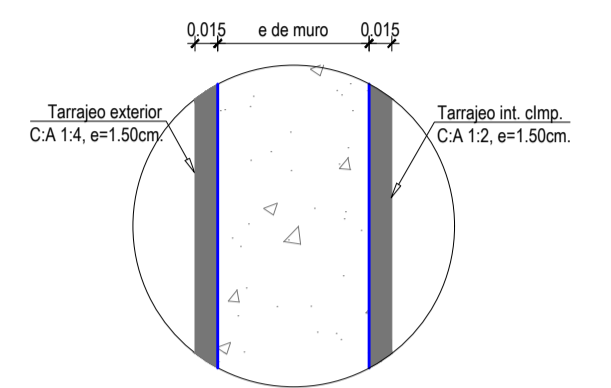
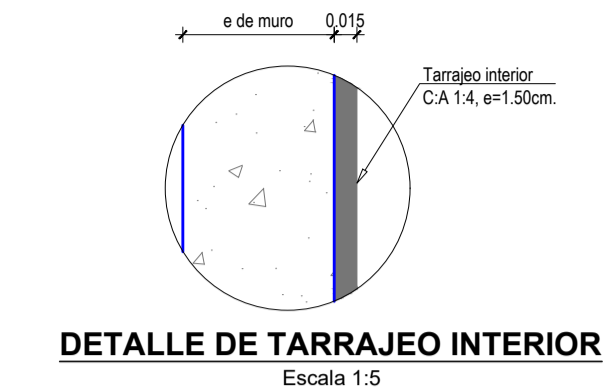
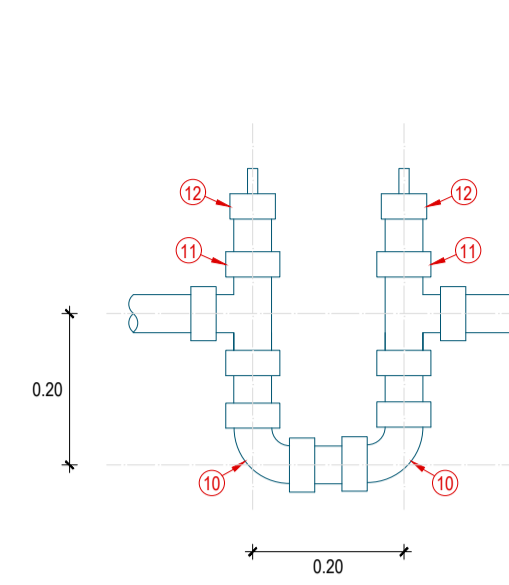
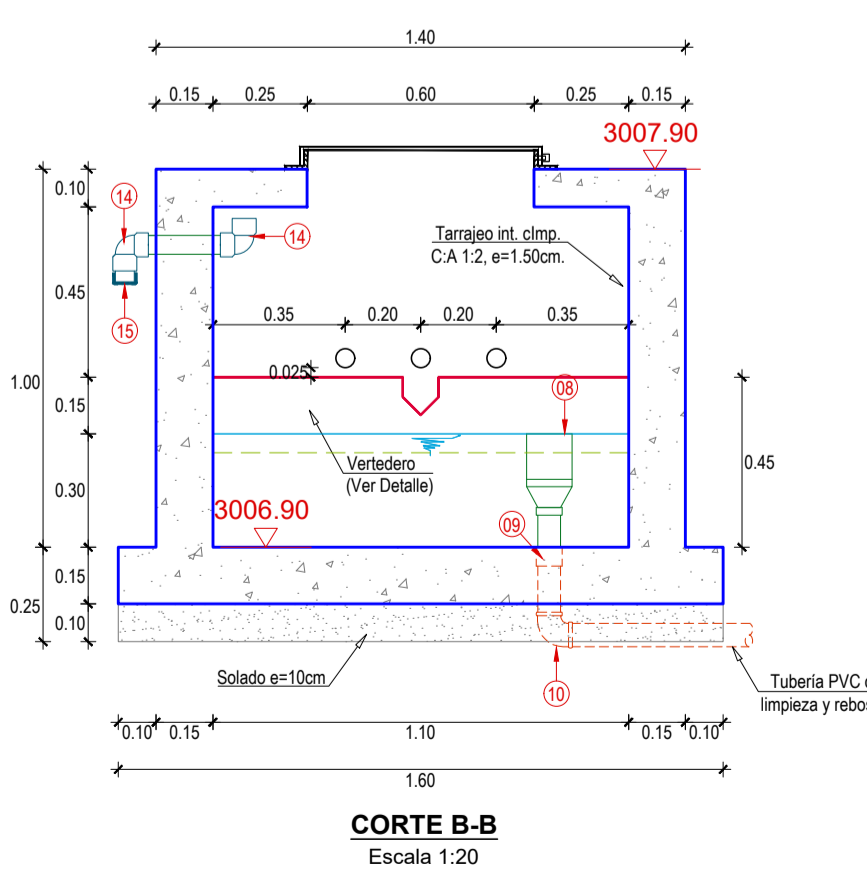
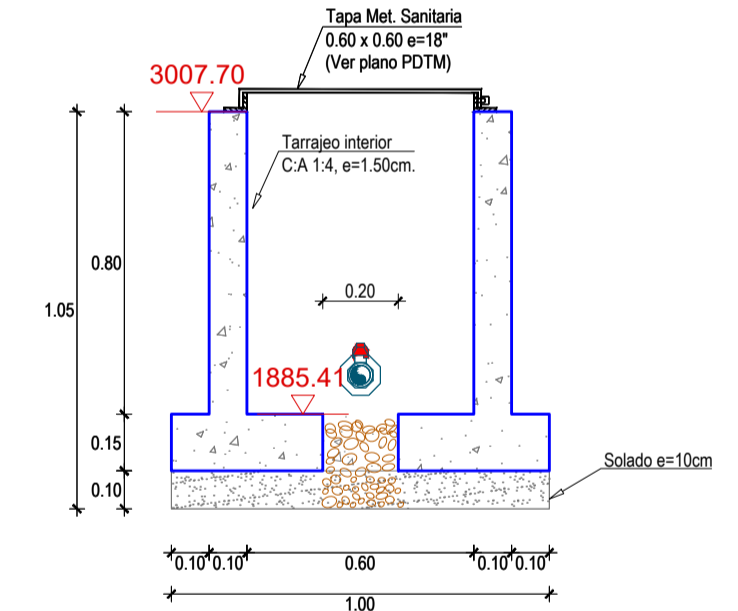
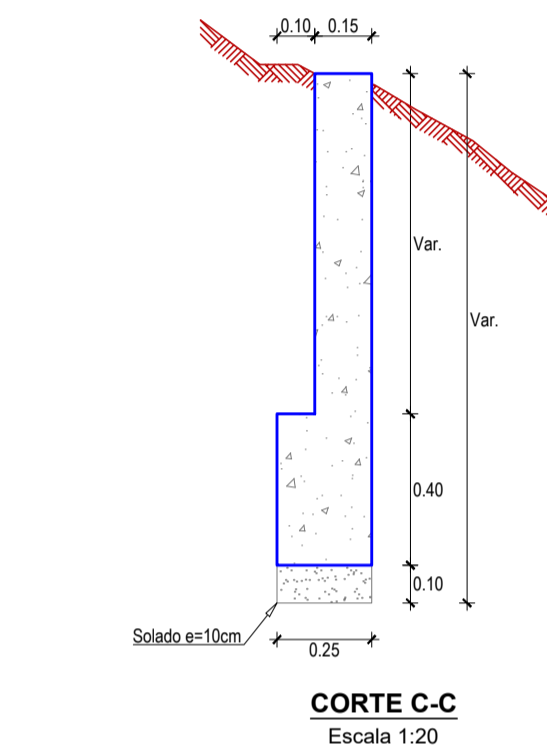
Proyecto: "DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO-DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA-PROVINCIA DE HUANCABAMBA-PIURA"			
Plano: DETALLE DE VALVULA DE AIRE			
Especialidad: SANITARIO - ESTRUCTURA			
BR: JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE			
Localidad: SAN ANTONIO	Duero: EL CARMEN DE LA FRONTERA	N°Lamina: PDVA-01	
Provincia: HUANCABAMBA	Region: PIURA		
Fecha: INDICADA	Escala: CADTOP		

ANEXO N° 23 PLANO DE CAPTACIONES

OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - SECTOR TALARA LAS PEÑAS - SISTEMA N°01								
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO Ø	COORDENADAS			
					ESTE	NORTE	COTA	
LINEA DE CONDUCCIÓN								
1	CAPTACION MANANTIAL "TALARA"	Und.	1.00	1"	0670580.80	9432973.15	3007.20	



FILTRO DE GRAVA:
 La piedra que se utilizara serán cantos rodados.
 Estrato A: Piedra de Ø 2", espesor 0.30 m
 Estrato B: Piedra de Ø 1 1/2" a 1", espesor 0.30 m
 Estrato C: Piedra de Ø 1" a 1/2", espesor 0.30 m
 Estrato D: Piedra de Ø 1/4" a 1/8", espesor variable @ 0.65 m



N°	ACCESORIOS	UNIDAD	DIAMETRO
INGRESO			
1	Niple PVC L=6"	3	2"
SALIDA			
2	Canastilla PVC	1	2"
3	Adaptador UFR PVC	2	1"
4	Union universal PVC	2	1"
5	Niple PVC L=2"	2	1"
6	Válvula compuerta Bronce	1	1"
7	Codo PVC SP x 90°	2	1"
LIMPIEZA Y REBOSE			
8	Cono de rebose PVC	2	4" x 2"
9	Union simple PVC	2	2"
10	Codo PVC SP x 90°	3	2"
11	Tee PVC SP	3	2"
12	Tapón Macho PVC	2	2"
13	Tapón hembra F" G" (perforación Ø=3/16")	1	2"
VENTILACION			
14	Codo F" G" x 90°	2	2"
15	Tapón hembra F" G" (perforación Ø=3/16")	1	2"

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
• Concreto:	Cemento Portland Tipo MS
	Muro : f _c = 210 kg/cm ²
	Losa : f _c = 210 kg/cm ²
	Alero : f _c = 210 kg/cm ²
	Sello : f _c = 140 kg/cm ²
	Solera : f _c = 140 kg/cm ²
	Dado : f _c = 140 kg/cm ²
	Solado : f _c = 100 kg/cm ²
• Mampostería:	Piedra mediana : Ø 4"
	Concreto : f _c = 140 kg/cm ²
	Mortero : CA 1.5
• Acero:	Acero estructural : f _y = 4200 kg/cm ²
• Recubrimientos:	- Losa de fondo : 4.00 cm
	- Losa de techo : 4.00 cm
	- Muros : 4.00 cm
• Tuberías y accesorios:	- Las tuberías y accesorios enterradas serán de PVC simple presión.
	- Las tuberías y accesorios que se encuentren expuestas serán de F" G".
• Capilería metálica:	- Las superficies interiores y exteriores de la tapa sanitaria metálica serán pintadas con 02 manos de pintura en base al zincromato + 02 manos de pintura anticorrosiva entre mano y mano de pintura.
	- Esperar secar mínimo 06:00 horas.
• Tarrajeo:	- Interior expuesto al agua: 1.2 e=1.5 cm. + aditivo impermeabilizante.
	- Exterior e interior sin exposición al agua: 1.4 e=1.5 cm.
	- Mortero para pendiente de fondo: 1:5

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS	
• Tipo de cimentación	: Cimentación aislada
• Capacidad Portante CH	: 1.05 Kg/cm ²
• Peso específico γ _s	: 1.71 T/m ³
• Clasificación SUCS	: CL Arcilloso de mediana plasticidad

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO ORREGO



Proyecto: "DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO SAN ANTONIO-DISTRITO DE EL CARMEN DE LA FRONTERA-PROVINCIA DE HUANCABAMBA-PIURA"

Plano: **CAPTACION DE MANANTIAL "TALARA" - SISTEMA N°01**

Especialidad: **ARQUITECTURA e HIDRAULICA**

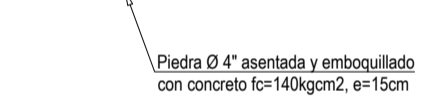
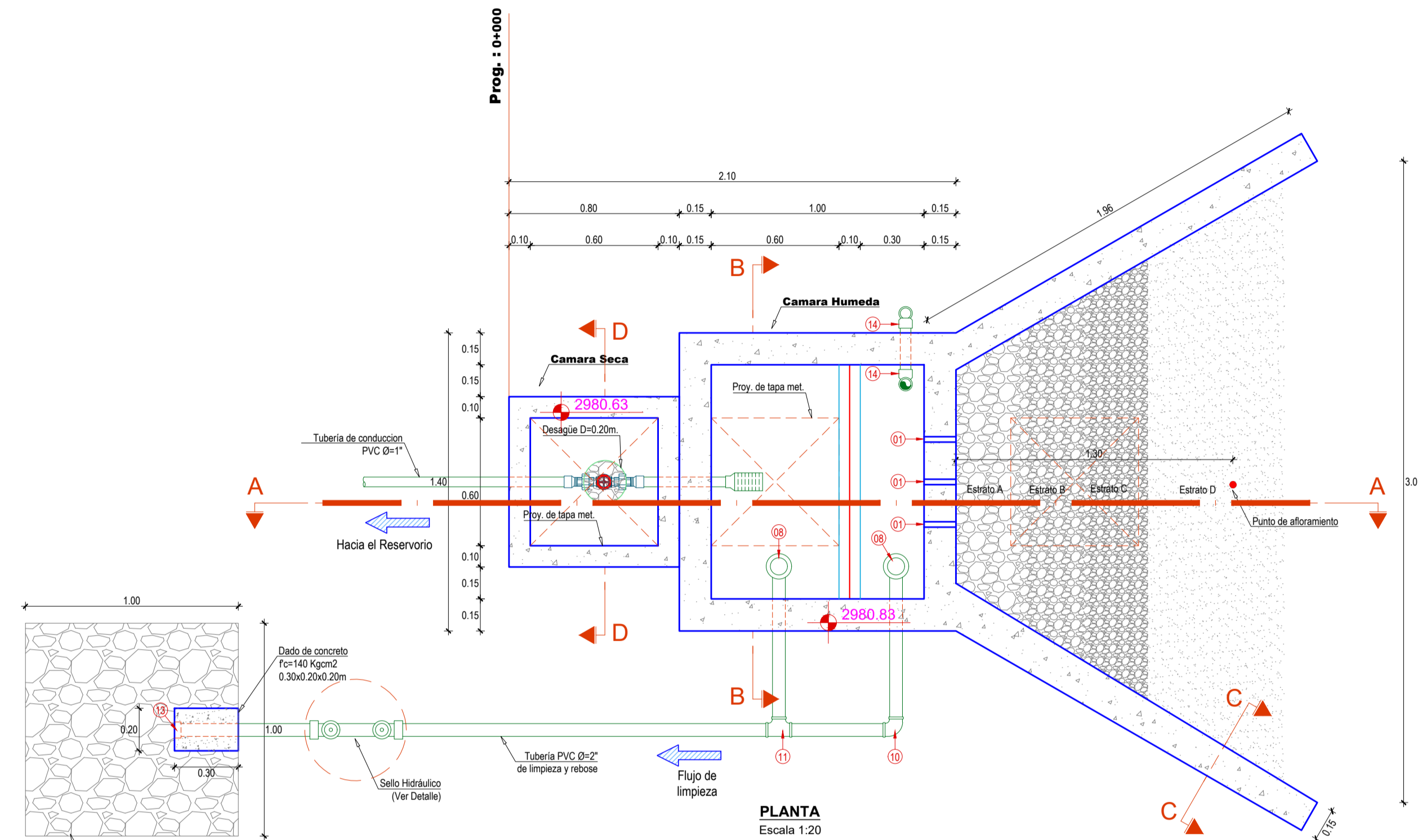
BR: **JERRY MELANIO ADRIANZEN VARLEQUE**

Localidad: **SAN ANTONIO** Distrito: **CARMEN DE LA FRONTERA** N° Lámina:

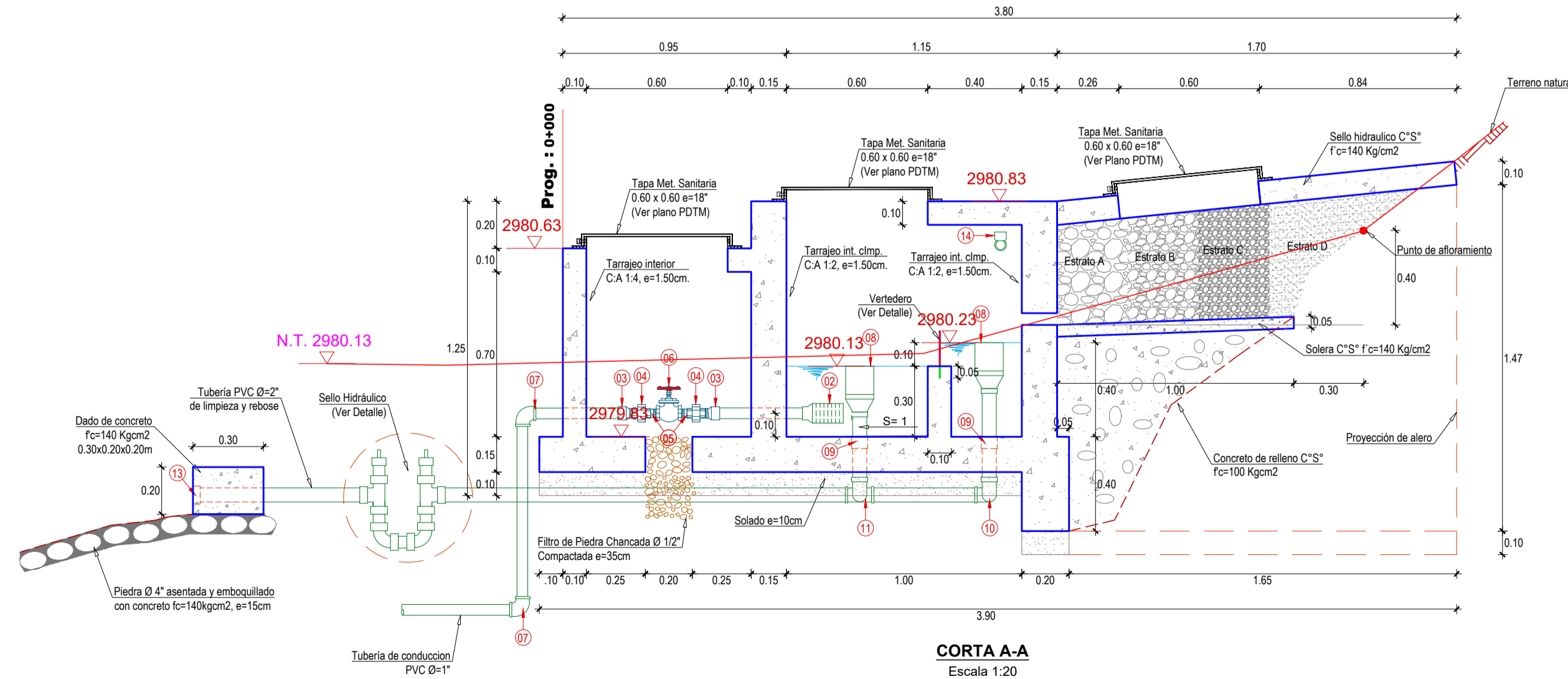
Provincia: **HUANCABAMBA** Región: **PIURA** **PCM-01**

Fecha: **INDICADA** Escala: **CAOTOP** 1 DE 6

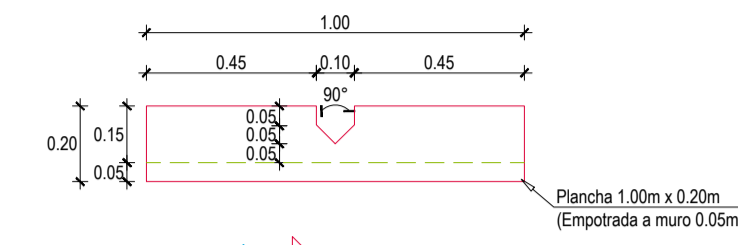
OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - SECTOR LOS CHASCOS - SISTEMA N°02							
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO Ø	COORDENADAS		
					ESTE	NORTE	COTA
LINEA DE CONDUCCIÓN							
1	CAPTACION MANANTIAL "LOS CHASCOS"	Und.	1.00	1 1/2"	0670529.81	9432611.07	2980.13



Piedra Ø 4" asentada y embolsado con concreto f'c=140kg/cm², e=15cm

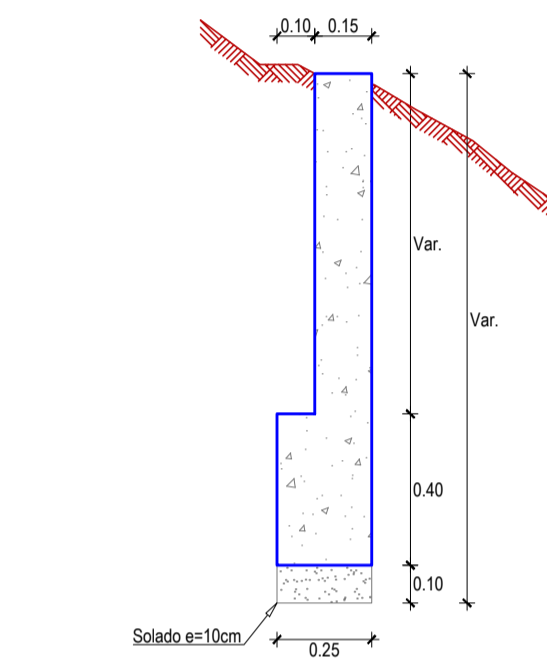


Piedra Ø 4" asentada y embolsado con concreto f'c=140kg/cm², e=15cm

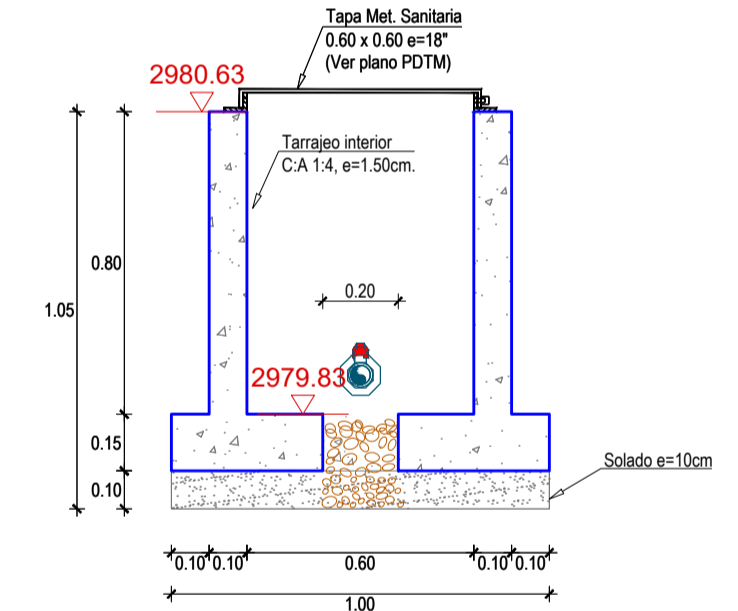


DETALLE DE VERTEDERO AFORO Escala 1:20

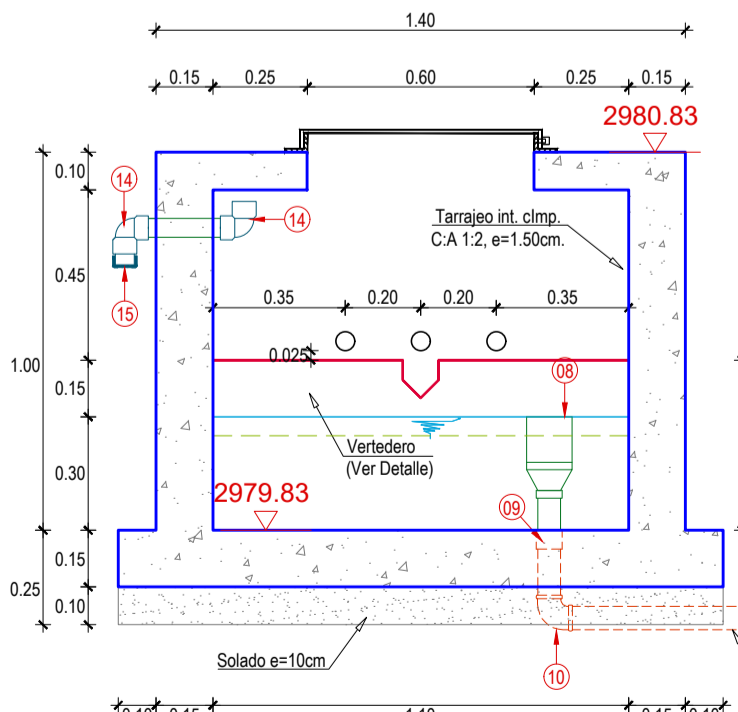
FILTRO DE GRAVA:
La piedra que se utilizará serán cantos rodados.
Estrato A: Piedra de Ø 2", espesor 0.30 m
Estrato B: Piedra de Ø 1 1/2" a 1", espesor 0.30 m
Estrato C: Piedra de Ø 1" a 1/2", espesor 0.30 m
Estrato D: Piedra de Ø 1/4" a 1/8", espesor variable @ 0.65 m



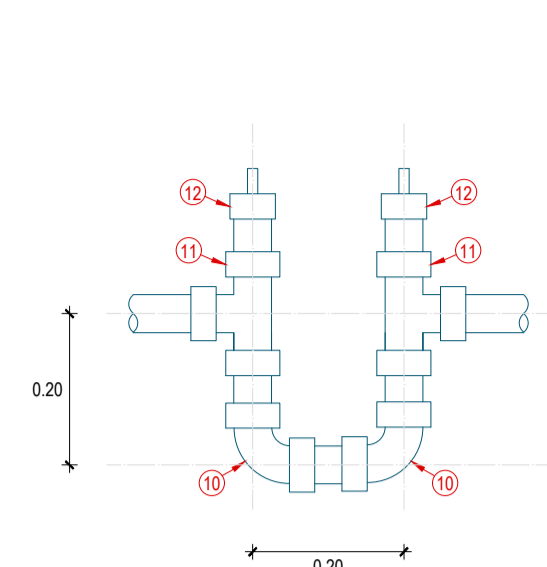
CORTE C-C Escala 1:20



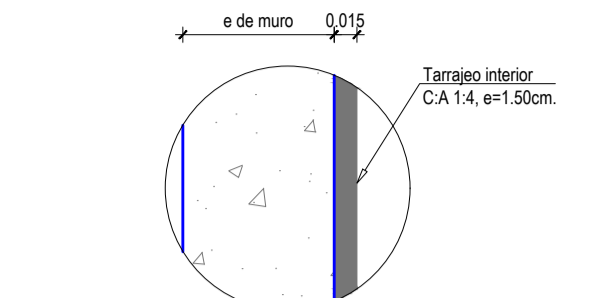
CORTE D-D Escala 1:20



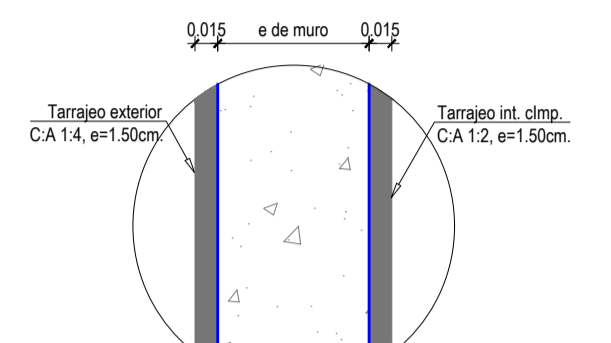
CORTE B-B Escala 1:20



SELLO HIDRAULICO Escala 1:10



DETALLE DE TARRAJEO INTERIOR Escala 1:5



DETALLE DE TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR Escala 1:5

N°	ACCESORIOS	UNIDAD	DIAMETRO
INGRESO			
1	Niple PVC L=6"	3	2"
SALIDA			
2	Canastilla PVC	1	2"
3	Adaptador UFR PVC	2	1"
4	Union universal PVC	2	1"
5	Niple PVC L=2"	2	1"
6	Válvula compuerta Bronza	1	1"
7	Codo PVC SP x 90°	2	1"
LIMPIEZA Y REBOSE			
8	Cono de rebose PVC	2	4" x 2"
9	Union simple PVC	2	2"
10	Codo PVC SP x 90°	3	2"
11	Tee PVC SP	3	2"
12	Tapón Macho PVC	2	2"
13	Tapón hembra F"Ø" (perforación Ø=3/16")	1	2"
VENTILACION			
14	Codo F"Ø" x 90°	2	2"
15	Tapón hembra F"Ø" (perforación Ø=3/16")	1	2"

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
• Concreto:	Cemento Portland Tipo MS
Muro	f'c = 210 kg/cm²
Losa	f'c = 210 kg/cm²
Alero	f'c = 210 kg/cm²
Solera	f'c = 140 kg/cm²
Dado	f'c = 140 kg/cm²
Solado	f'c = 100 kg/cm²
• Mampostería:	Piedra mediana : Ø 4"
Concreto	f'c = 140 kg/cm²
Mortero	CA 1.5
• Acero:	Acero estructural : fy = 4200 kg/cm²
• Recubrimientos:	- Losa de fondo : 4.00 cm
	- Losa de techo : 4.00 cm
	- Muros : 4.00 cm
• Tuberías y accesorios:	- Las tuberías y accesorios enterradas serán de PVC simple presión.
	- Las tuberías y accesorios que se encuentren expuestas serán de F"Ø".
• Carpintería metálica:	- Las superficies interiores y exteriores de la tapa sanitaria metálica serán pintadas con 02 manos de pintura en base al zincromato + 02 manos de pintura anticorrosiva entre mano y mano de pintura
	- Esperar secar mínimo 06:00 horas.
• Tarrajeo:	- Interior expuesto al agua: 1.2 e=1.5 cm. + aditivo impermeabilizante.
	- Exterior e interior sin exposición al agua: 1.4 e=1.5 cm.
	- Mortero para pendiente de fondo: 1:5

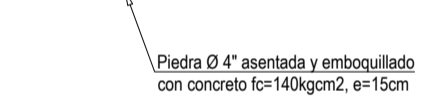
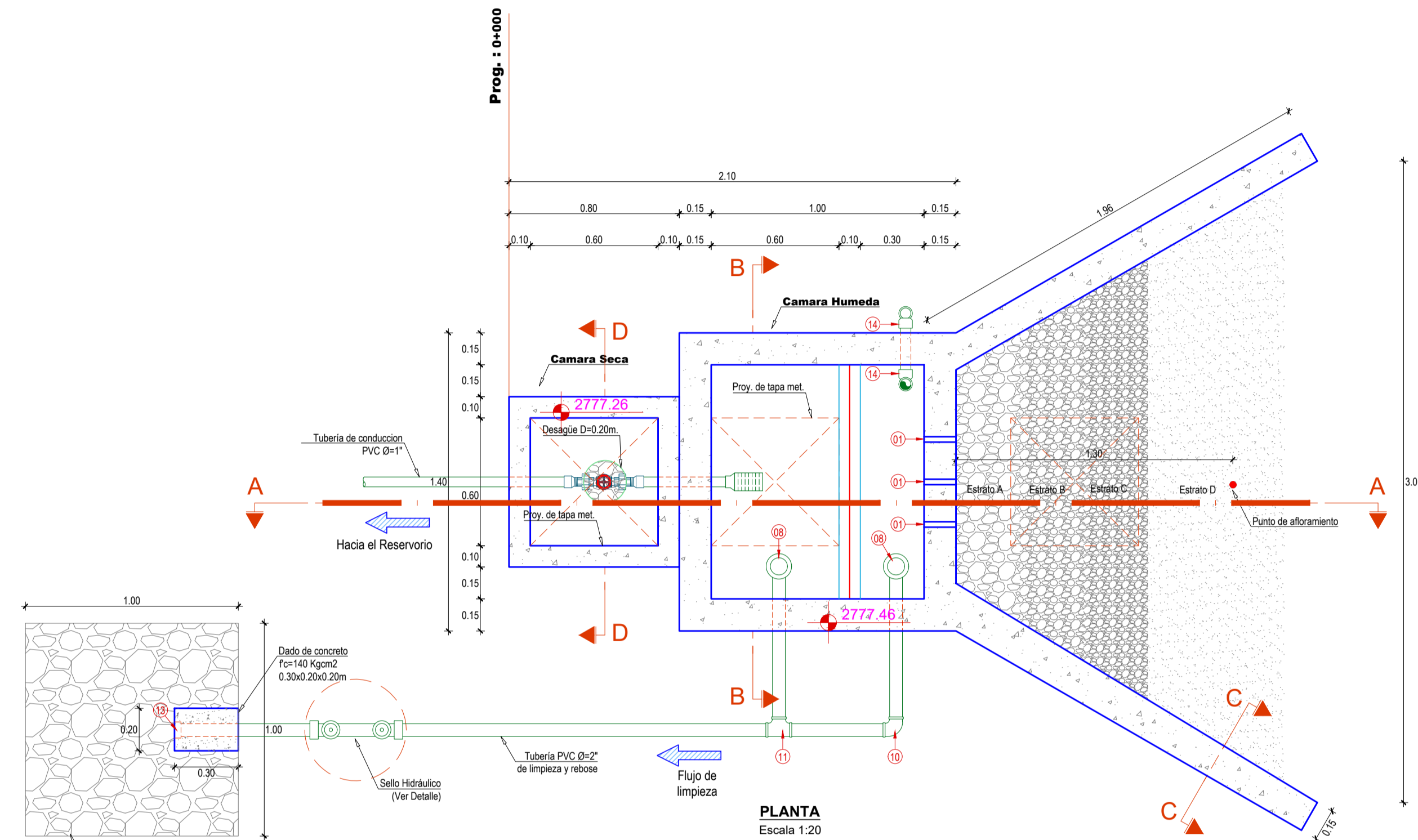
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS	
• Tipo de cimentación	: Cimentación aislada
• Capacidad Portante CH	: 1.05 Kg/cm²
• Peso específico Ys	: 1.71 Tr/m³
• Clasificación SUCS	: CL Arcilloso de mediana plasticidad

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

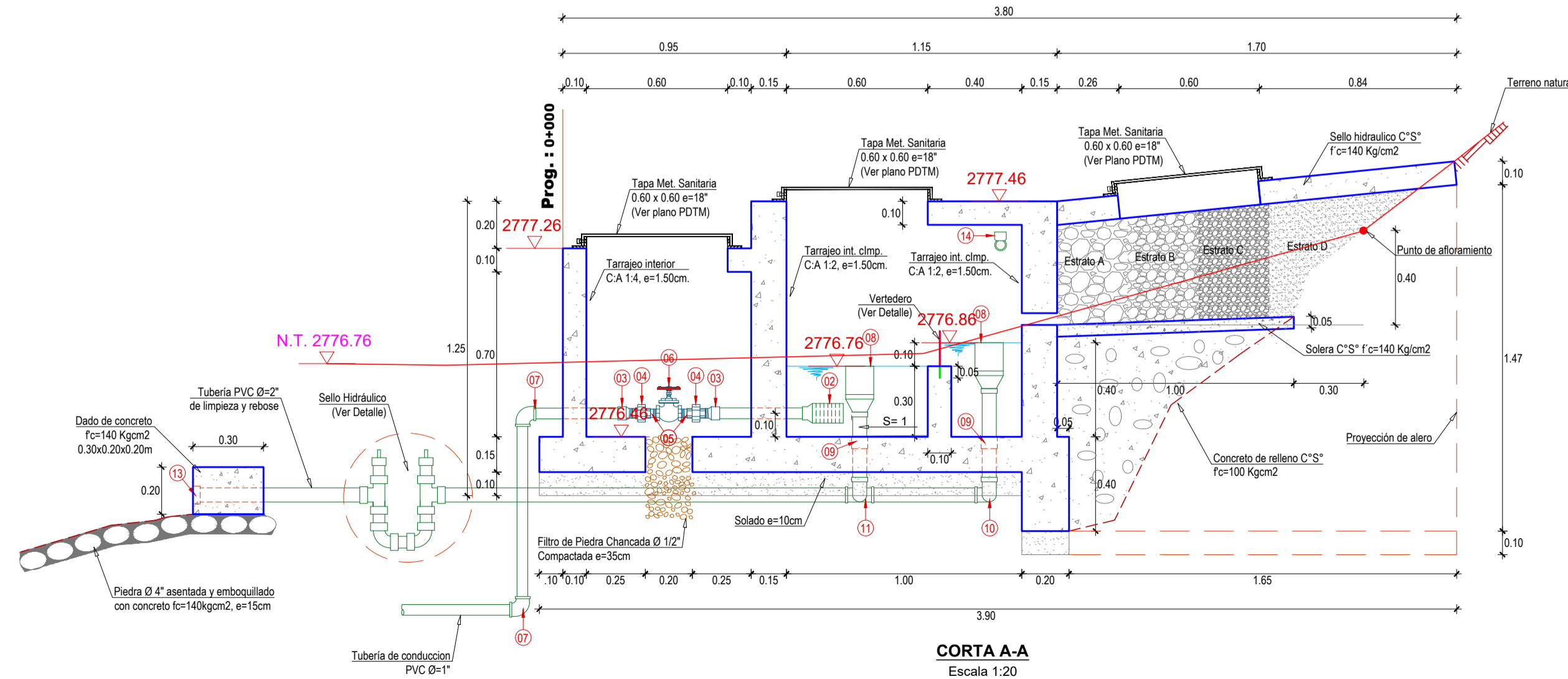


Proyecto: "DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO SAN ANTONIO-DISTRITO DE EL CARMEN DE LA FRONTERA-PROVINCIA DE HUANCABAMBA-PIURA"		
Plano: CAPTACION DE MANANTIAL "CHASCOS" - SISTEMA N°02		
Especialidad: ARQUITECTURA e HIDRAULICA		
BR: JERRY MELANIO ADRIANZEN VARLEQUE		
Localidad:	SAN ANTONIO	Distrito:
Provincia:	HUANCABAMBA	Región:
Fecha:	INDICADA	CAOTOP:
		N° Lámina:
		PCM-03
		1 DE 6

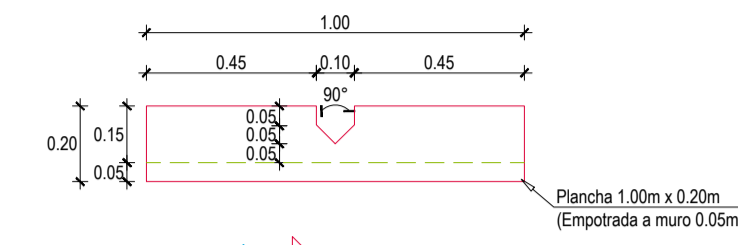
OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - SECTOR LA BANDA LOS PATOS - SISTEMA N°03							
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO Ø	COORDENADAS		
					ESTE	NORTE	COTA
LINEA DE CONDUCCIÓN							
1	CAPTACION MANANTIAL "LA BANDA"	Und	1.00	1	0670931.77	9432394.43	2776.76



Piedra Ø 4" asentada y embolsado con concreto f'c=140kg/cm², e=15cm

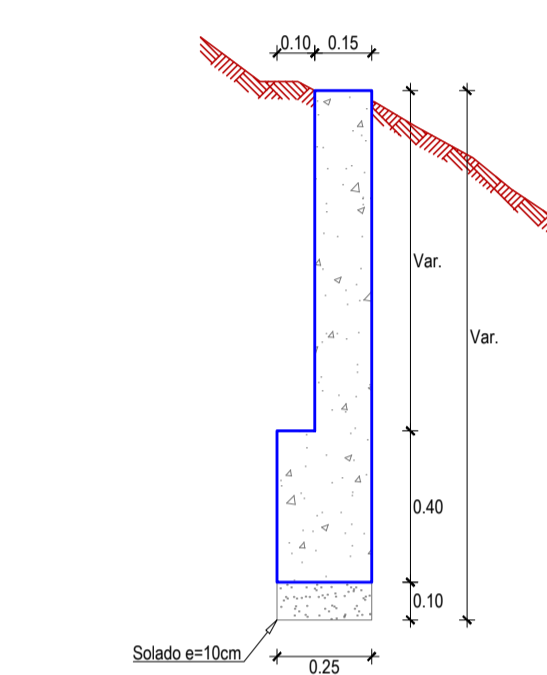


Piedra Ø 4" asentada y embolsado con concreto f'c=140kg/cm², e=15cm

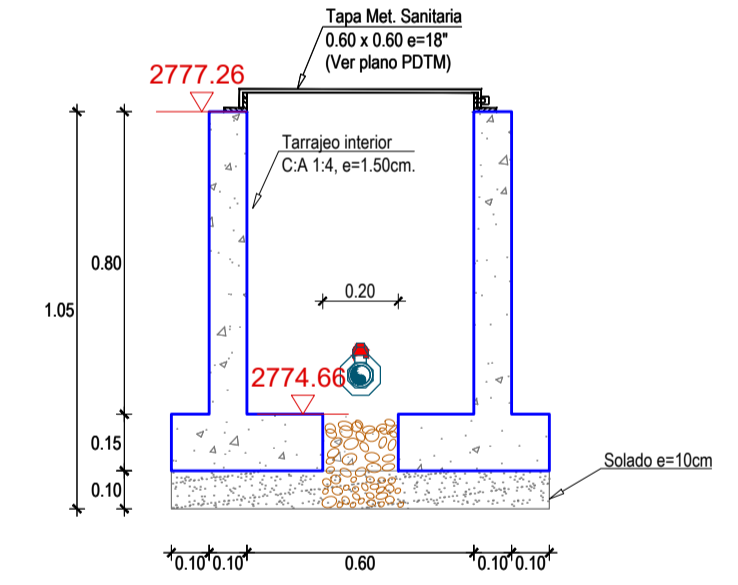


DETALLE DE VERTEDERO AFORO Escala 1:20

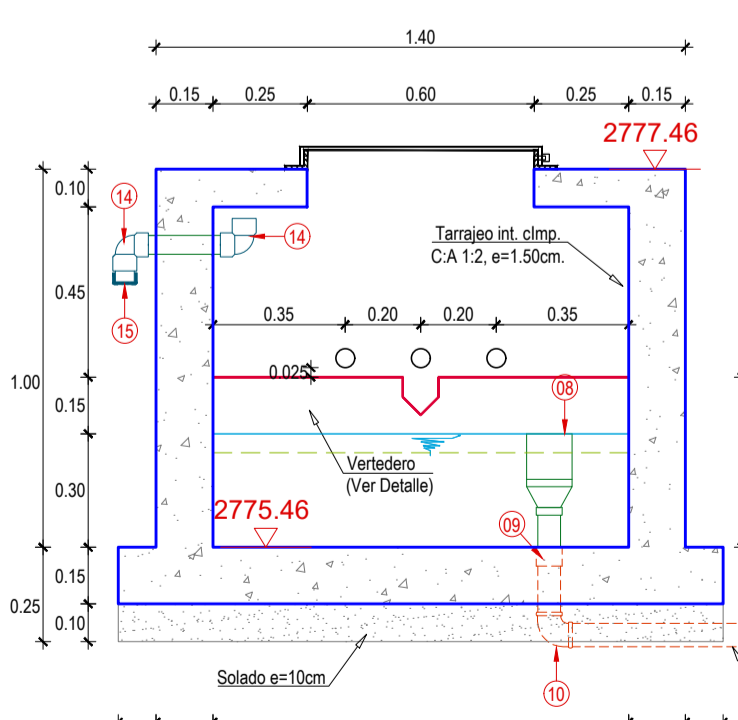
FILTRO DE GRAVA:
La piedra que se utilizará serán cantos rodados.
Estrato A: Piedra de Ø 2", espesor 0.30 m
Estrato B: Piedra de Ø 1 1/2" a 1", espesor 0.30 m
Estrato C: Piedra de Ø 1" a 1/2", espesor 0.30 m
Estrato D: Piedra de Ø 1/4" a 1/8", espesor variable @ 0.65 m



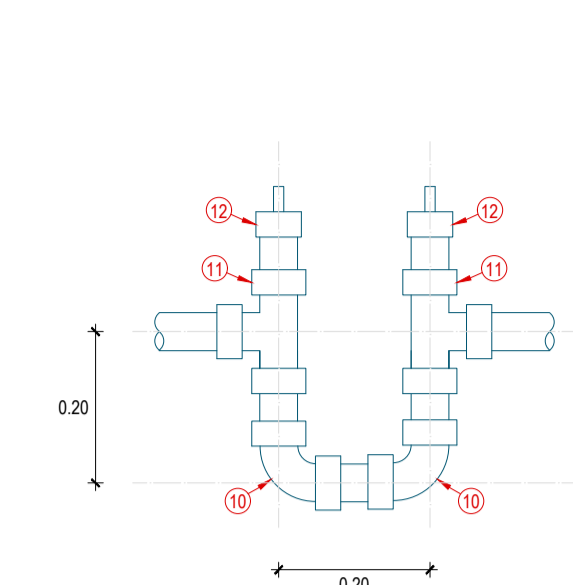
CORTE C-C Escala 1:20



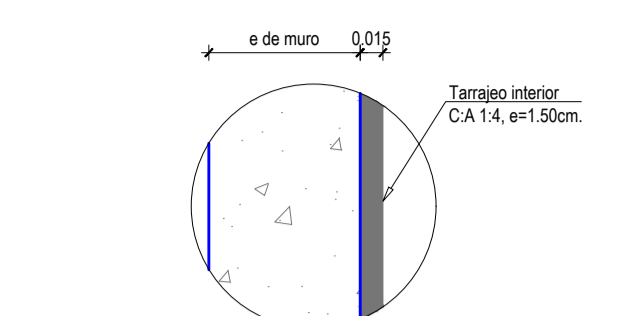
CORTE D-D Escala 1:20



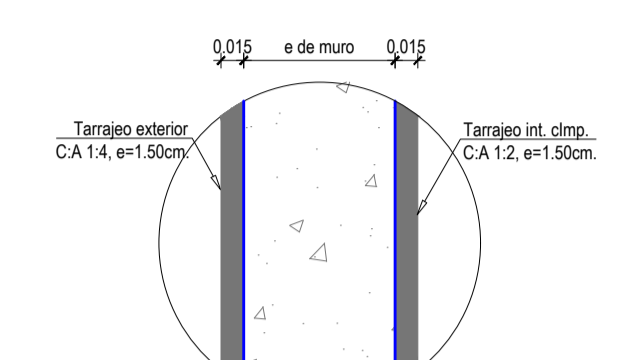
CORTE B-B Escala 1:20



SELLO HIDRAULICO Escala 1:10



DETALLE DE TARRAJEO INTERIOR Escala 1:5



DETALLE DE TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR Escala 1:5

N°	ACCESORIOS	UNIDAD	DIAMETRO
INGRESO			
1	Niple PVC L=6"	3	2"
SAIDA			
2	Canastilla PVC	1	2"
3	Adaptador UFR PVC	2	1"
4	Union universal PVC	2	1"
5	Niple PVC L=2"	2	1"
6	Válvula compuerta Bronce	1	1"
7	Codo PVC SP x 90°	2	1"
LIMPIEZA Y REBOSE			
8	Cono de rebose PVC	2	4" x 2"
9	Union simple PVC	2	2"
10	Codo PVC SP x 90°	3	2"
11	Tee PVC SP	3	2"
12	Tapón Macho PVC	2	2"
13	Tapón hembra F"Ø" (perforación Ø=3/16")	1	2"
VENTILACION			
14	Codo F"Ø" x 90°	2	2"
15	Tapón hembra F"Ø" (perforación Ø=3/16")	1	2"

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
• Concreto:	Cemento Portland Tipo MS
Muro	f'c = 210 kg/cm²
Losa	f'c = 210 kg/cm²
Alero	f'c = 210 kg/cm²
Solera	f'c = 140 kg/cm²
Dado	f'c = 140 kg/cm²
Solado	f'c = 100 kg/cm²
• Mampostería:	Piedra mediana : Ø 4"
Concreto	f'c = 140 kg/cm²
Mortero	CA 1.5
• Acero:	Acero estructural : fy = 4200 kg/cm²
• Recubrimientos:	- Losa de fondo : 4.00 cm
	- Losa de techo : 4.00 cm
	- Muros : 4.00 cm
• Tuberías y accesorios:	- Las tuberías y accesorios enterradas serán de PVC simple presión.
	- Las tuberías y accesorios que se encuentren expuestas serán de F"Ø".
• Carpintería metálica:	- Las superficies interiores y exteriores de la tapa sanitaria metálica serán pintadas con 02 manos de pintura en base al zincromato + 02 manos de pintura anticorrosiva entre mano y mano de pintura.
	- Esperar secar mínimo 06:00 horas.
• Tarrajeo:	- Interior expuesto al agua: 1.2 e=1.5 cm. + aditivo impermeabilizante.
	- Exterior e interior sin exposición al agua: 1.4 e=1.5 cm.
	- Mortero para pendiente de fondo: 1:5

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS	
• Tipo de cimentación	: Cimentación aislada
• Capacidad Portante CH	: 1.05 Kg/cm²
• Peso específico Ys	: 1.71 T/m³
• Clasificación SUCS	: CL Arcilloso de mediana plasticidad

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO



Proyecto: "DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO SAN ANTONIO-DISTRITO DE EL CARMEN DE LA FRONTERA-PROVINCIA DE HUANCABAMBA-PIURA"

Plano: **CAPTACION DE MANANTIAL "LA BANDA" - SISTEMA N°03**

Especialidad: **ARQUITECTURA e HIDRAULICA**

BR: **JERRY MELANIO ADRIANZEN VARLEQUE**

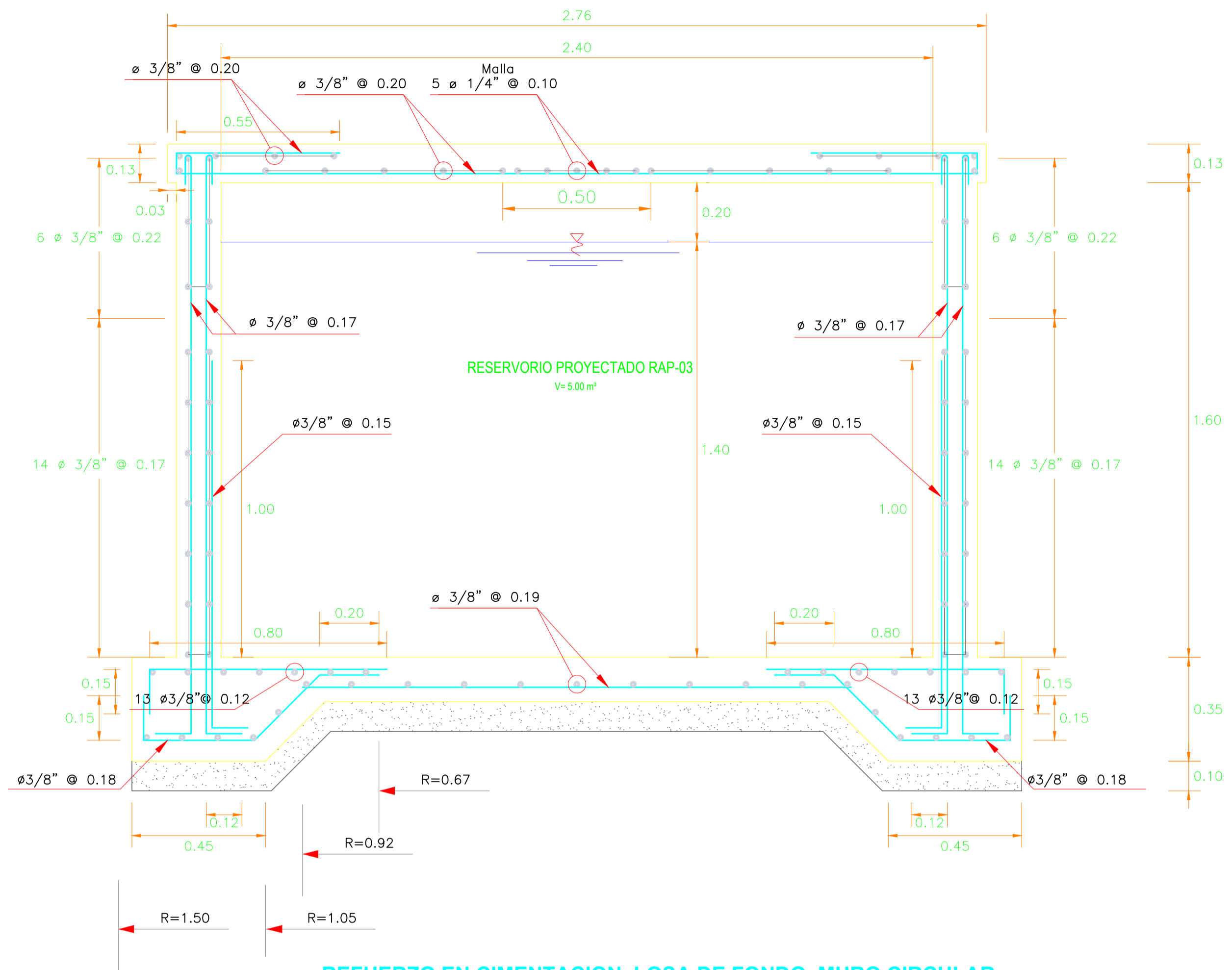
Localidad: **SAN ANTONIO** Distrito: **CARMEN DE LA FRONTERA** N°Lamina:

Provincia: **HUANCABAMBA** Region: **PIURA**

Fecha: **INDICADA** Escala: **CAOTOP**

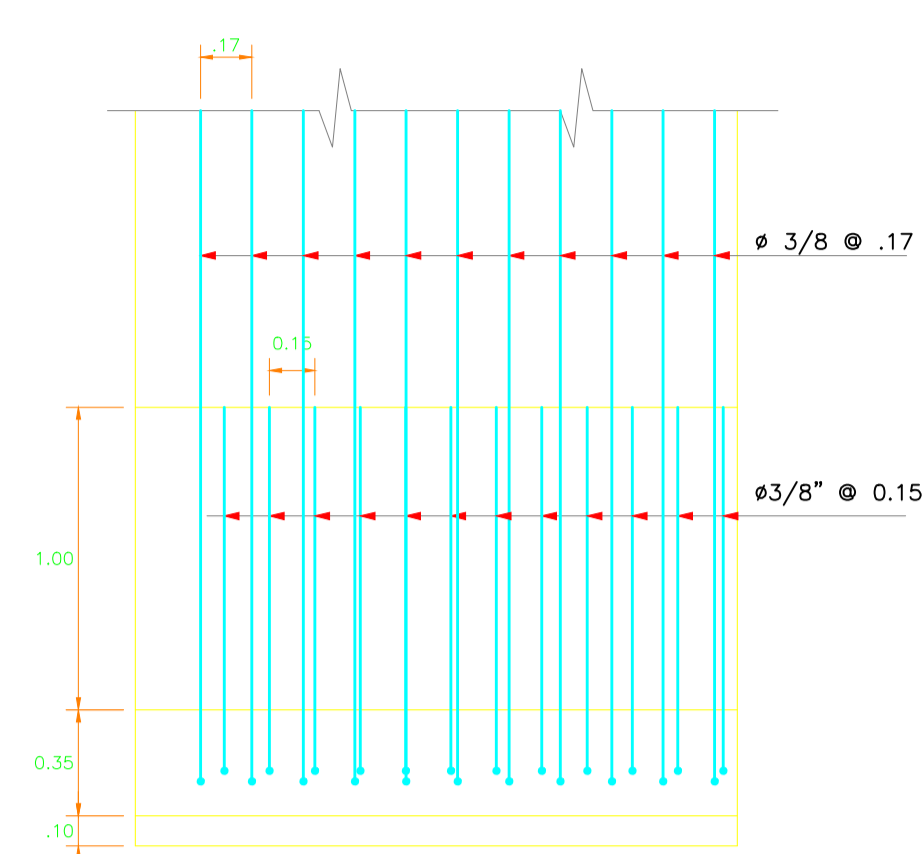
PCM-05
1 DE 6

ANEXO N° 24 PLANO DE RESERVORIOS



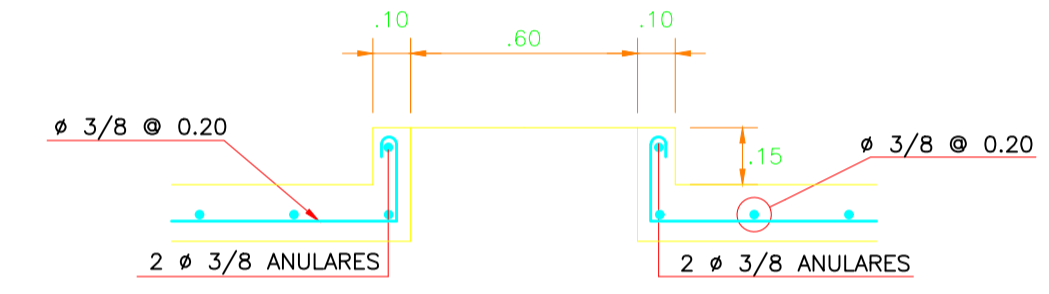
REFUERZO EN CIMENTACION, LOSA DE FONDO, MURO CIRCULAR Y LOSA DE TECHO DE LA CUBA DE RESERVORIO APOYADO V = 5.00 m³

ESC. 1:12.5



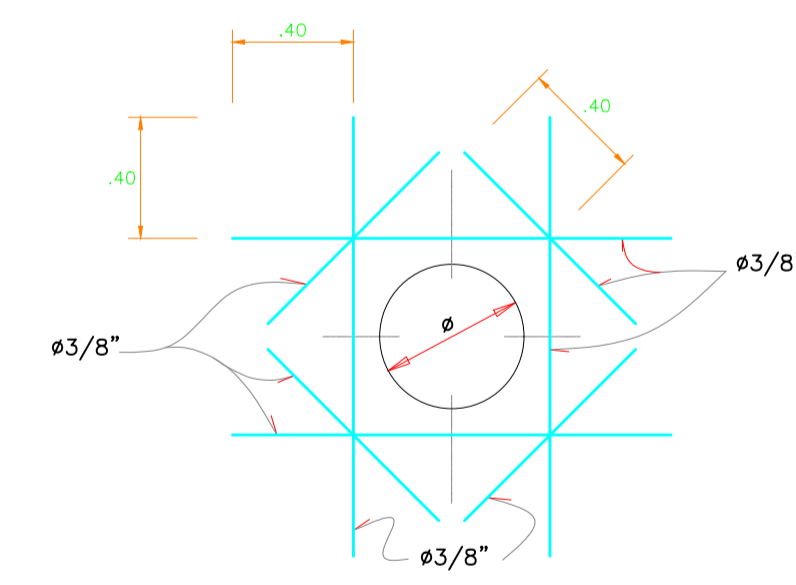
DETALLE DE REFUERZO EN MURO CIRCULAR DE RESERVORIO (CARA HUMEDA)

ESC. 1/25



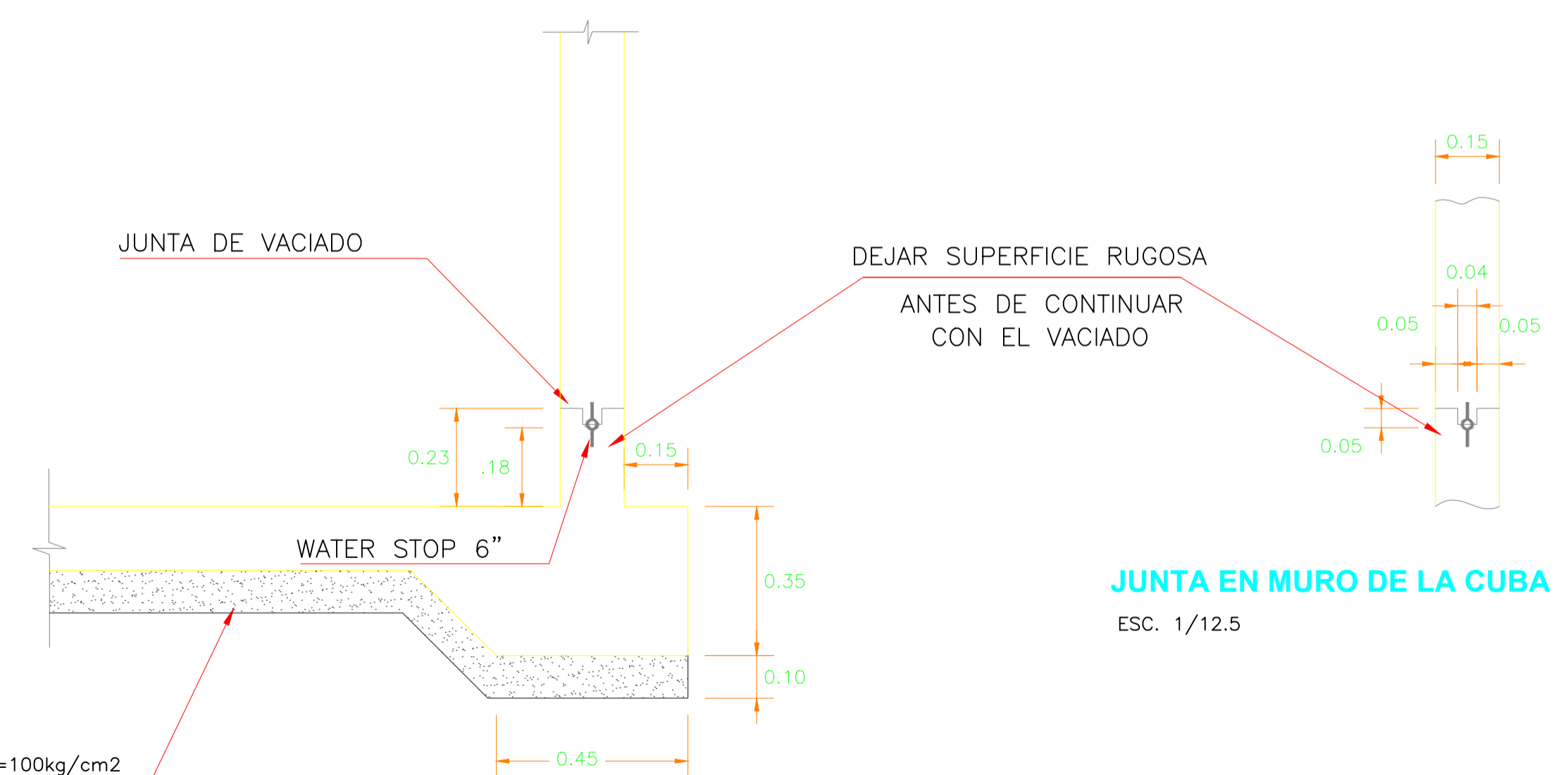
DETALLE DE REFUERZO EN ACCESO A RESERVORIO

ESC. 1/20



DETALLE DE REFUERZO EN PASE DE TUBERIAS

ESC. 1/25



JUNTA EN MURO DE LA CUBA

ESC. 1/12.5

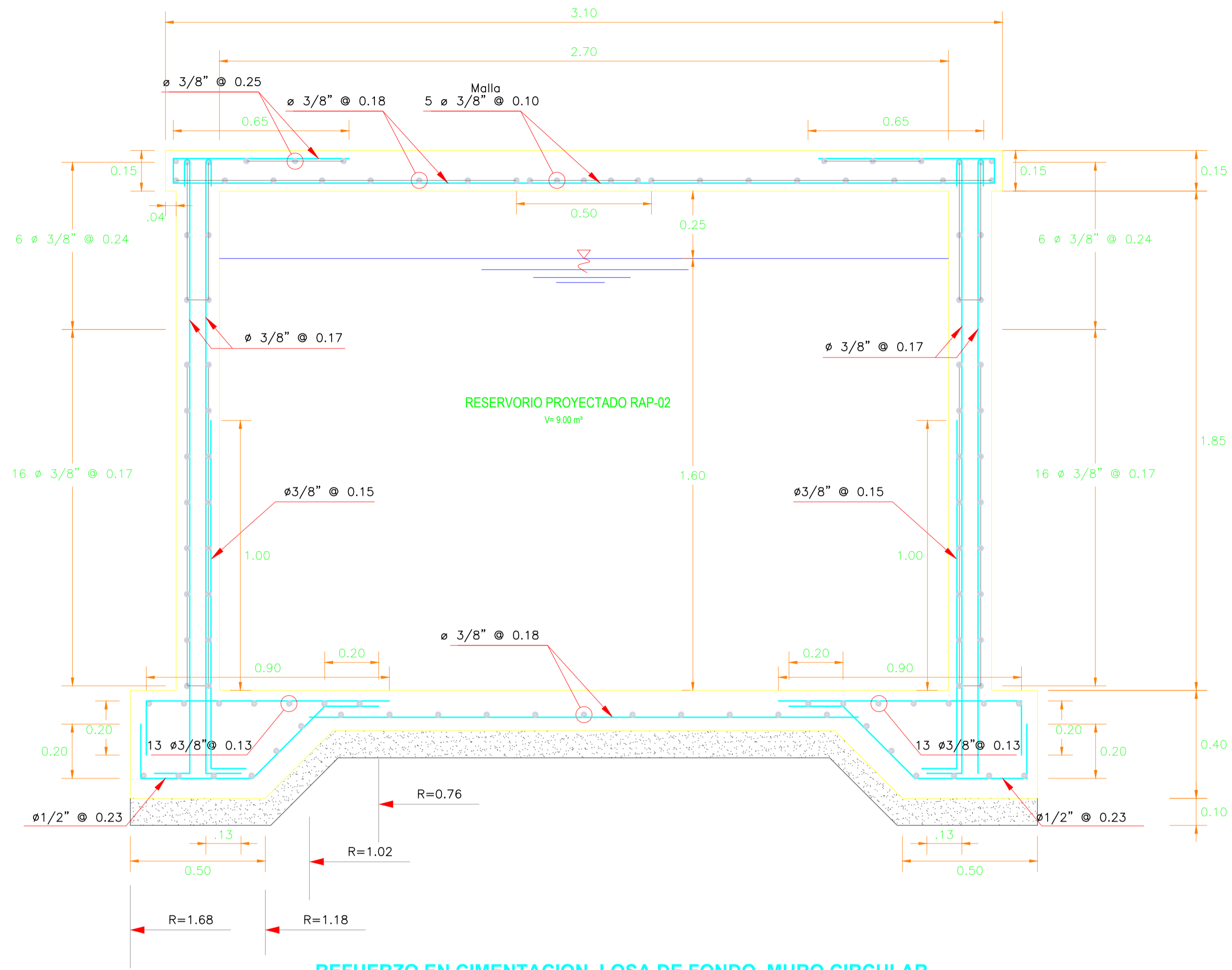
DETALLE TIPICO DE JUNTAS DE CONSTRUCCION

ESC. 1/12.5

PROFUNDIDAD DE CIMENTACION

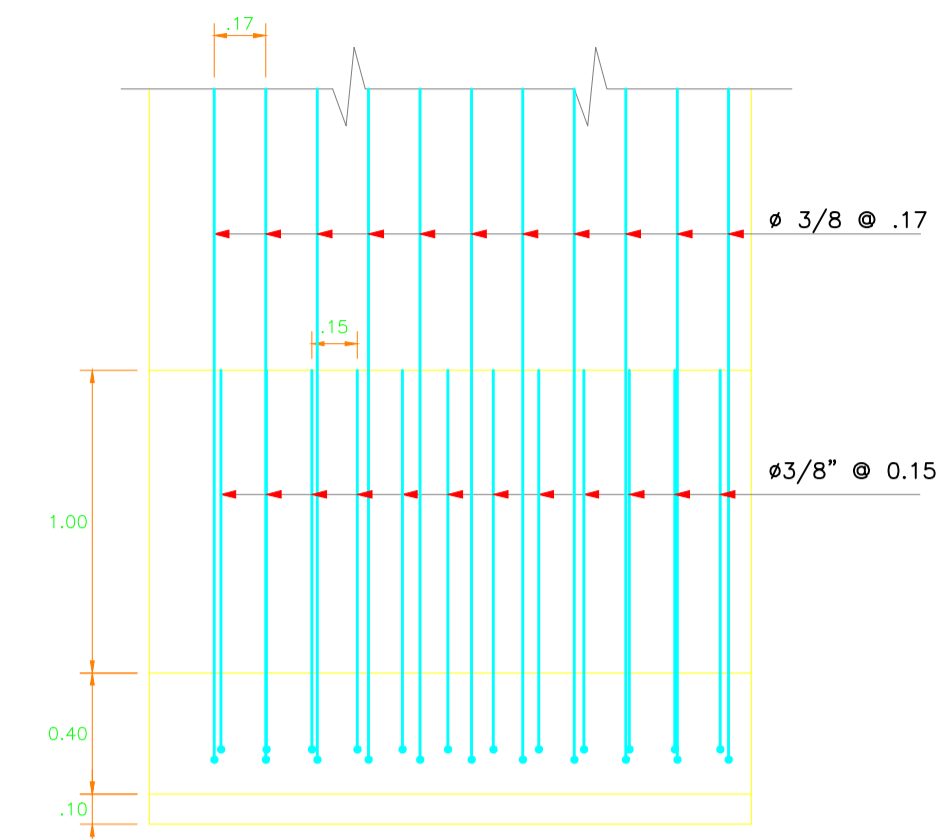
LOS NIVELES DE FONDO DE CIMENTACION DE CASETAS Y RESERVORIOS, ESTAN REFERIDOS A PARTIR DEL TERRENO NATURAL, ELIMINANDO CUALQUIER MATERIAL DE RELLENO. SI FUERA NECESARIO ALCANZAR NIVELES SUPERIORES, DEBERA UTILIZARSE FALSAS ZAPATAS CON CONCRETO f'c = 100 Kg/cm2, HASTA ALCANZAR EL NIVEL DESEADO.

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO ORREGO			
	Proyecto: "DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CASERIO SAN ANTONIO-DISTRITO DE EL CARMEN DE LA FRONTERA-PROVINCIA DE HUANCABAMBA-PIURA"		
	Plano: RESERVORIO PROYECTADO DEL SISTEMA N°01, V=5 M3		
	Especialidad: ESTRUCTURAS		
	BR: JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE		
Localidad: SAN ANTONIO	Distrito: CARMEN DE LA FRONTERA	N°Lámina:	
Provincia: HUANCABAMBA	Región: PIURA	PR-03	
Fecha:	Escala: INDICADA	CADTOP:	1 DE 15



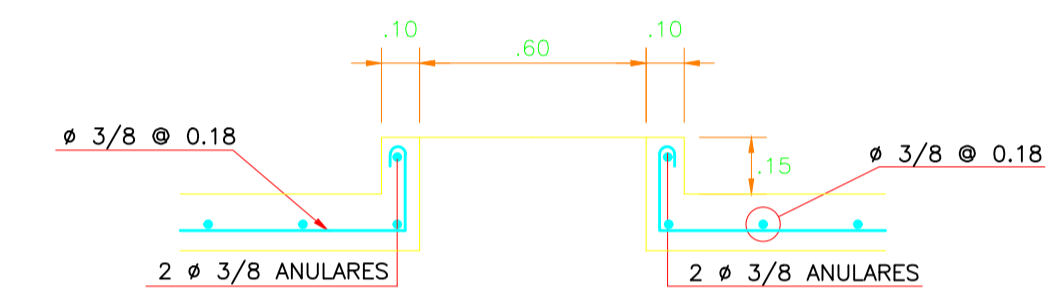
REFUERZO EN CIMENTACION, LOSA DE FONDO, MURO CIRCULAR Y LOSA DE TECHO DE LA CUBA DEL RESERVORIO APOYADO V = 9.00 m³

ESC. 1:12.5



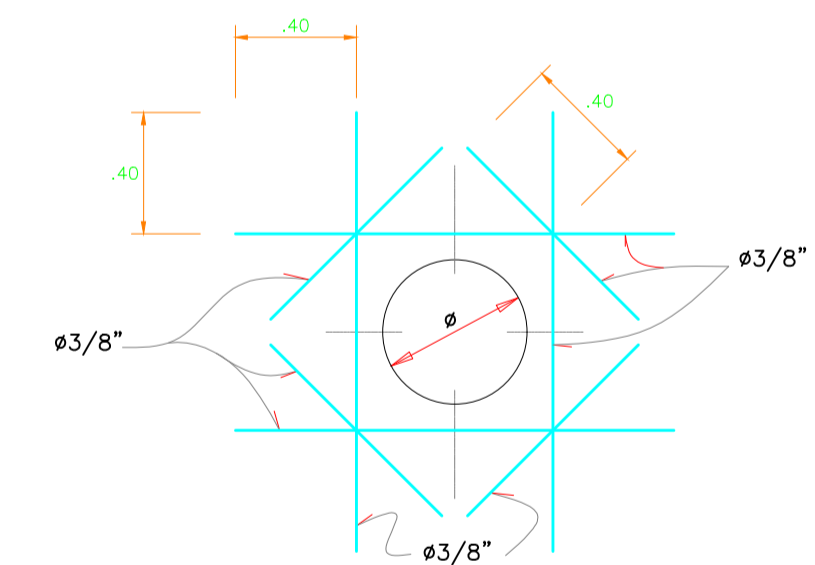
DETALLE DE REFUERZO EN MURO CIRCULAR DE RESERVORIO (CARA HUMEDA)

ESC. 1/25



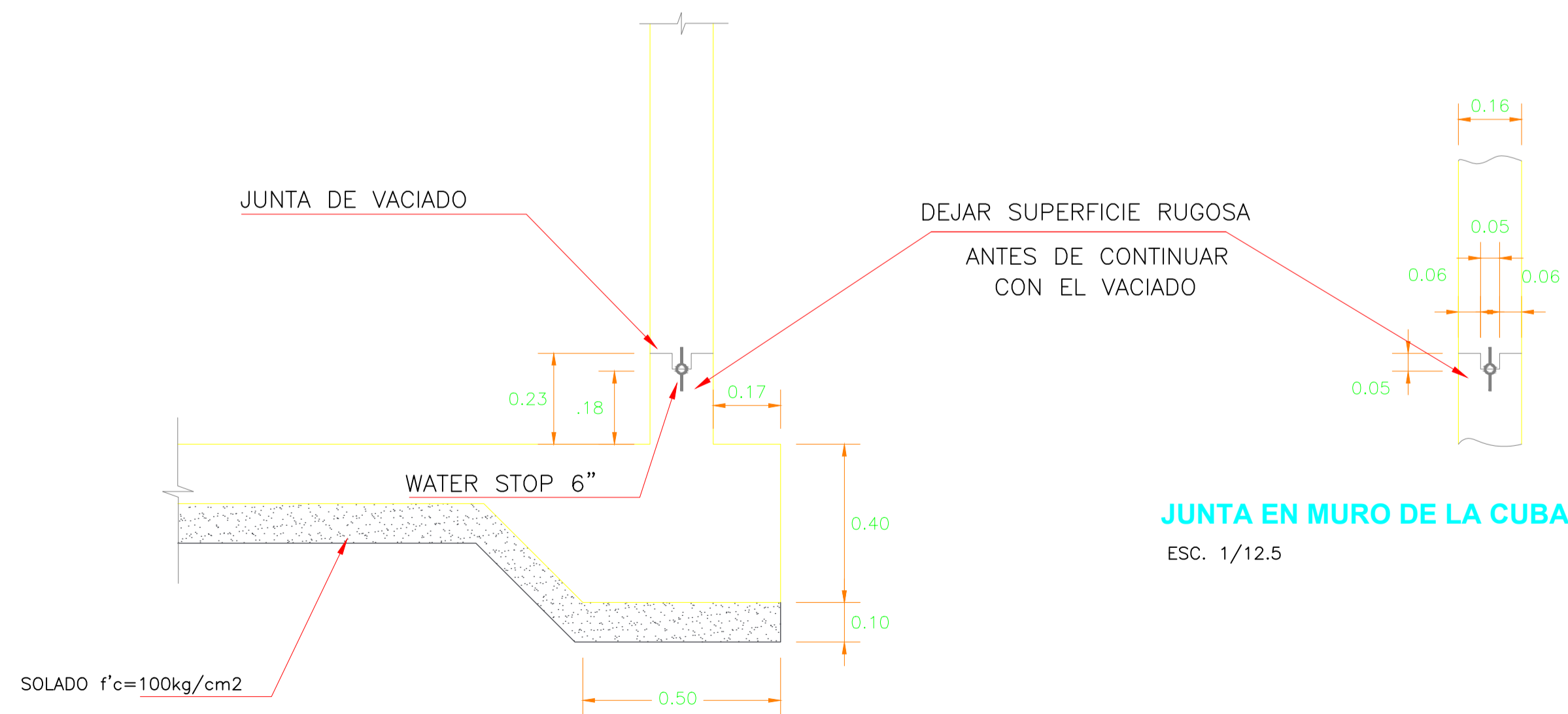
DETALLE DE REFUERZO EN ACCESO A RESERVORIO

ESC. 1/20



DETALLE DE REFUERZO EN PASE DE TUBERIAS

ESC. 1/25



DETALLE TIPICO DE JUNTAS DE CONSTRUCCION

ESC. 1/12.5

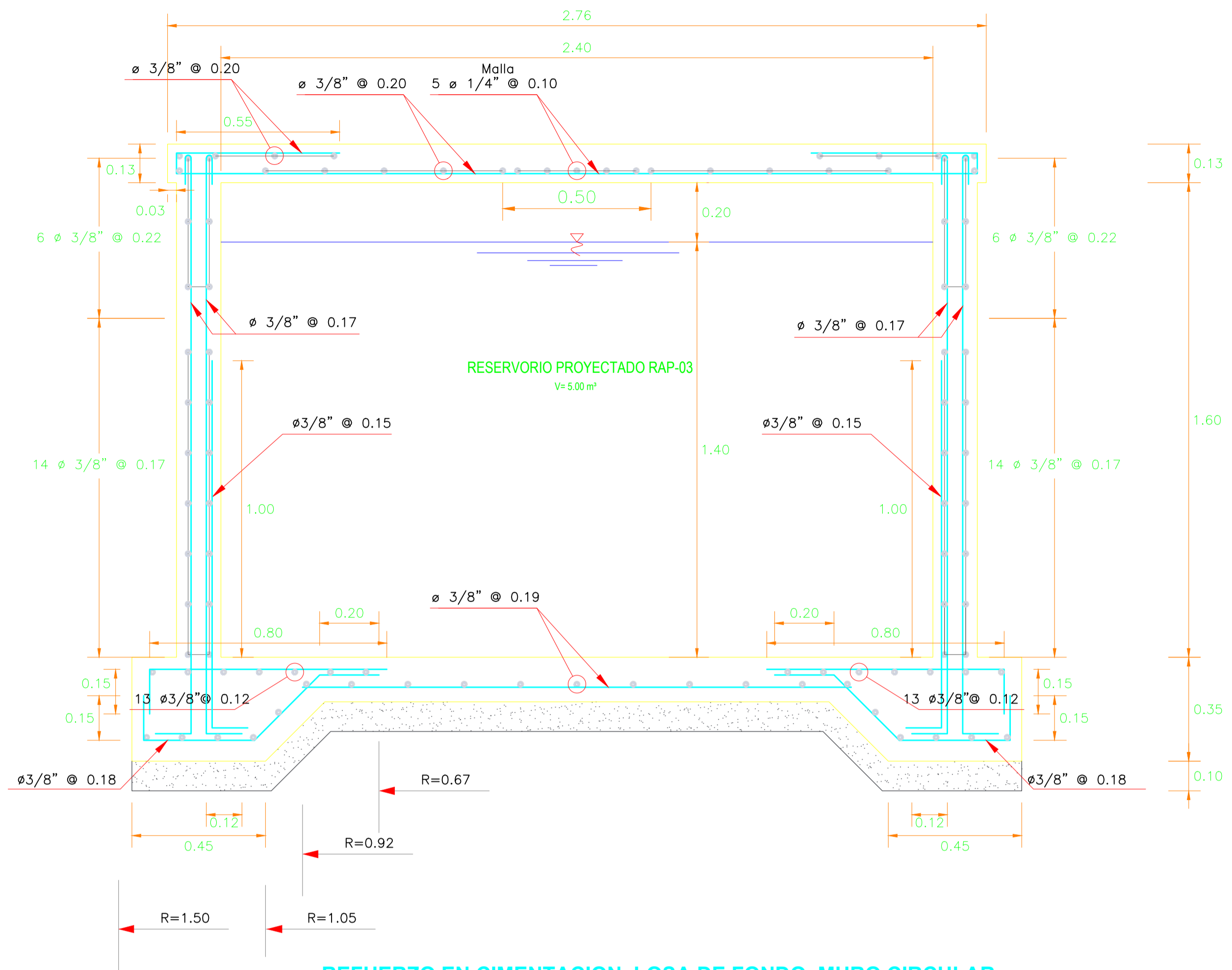
JUNTA EN MURO DE LA CUBA

ESC. 1/12.5

PROFUNDIDAD DE CIMENTACION

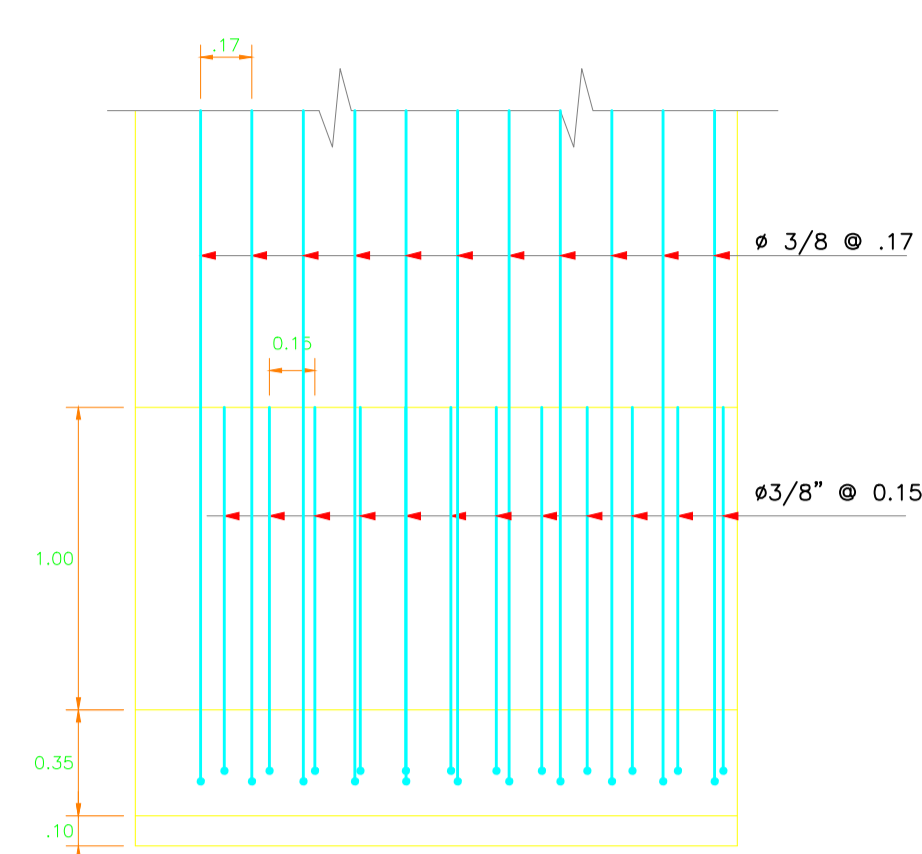
LOS NIVELES DE FONDO DE CIMENTACION DE CASETAS Y RESERVORIOS, ESTAN REFERIDOS A PARTIR DEL TERRENO NATURAL, ELIMINANDO CUALQUIER MATERIAL DE RELLENO, SI FUERA NECESARIO ALCANZAR NIVELES SUPERIORES, DEBERA UTILIZARSE FALSAS ZAPATAS CON CONCRETO f'c = 100 Kg/cm2, HASTA ALCANZAR EL NIVEL DESEADO.

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO			
	Proyecto:	"DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO SAN ANTONIO-DISTRITO DE EL CARMEN DE LA FRONTERA-PROVINCIA DE HUANCABAMBA-PIURA"	
	Plano:	RESERVORIO PROYECTADO DEL SISTEMA N°02, V=10 M3	
	Especialidad:	ESTRUCTURAS	
	BR:	JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE	
Localidad:	SAN ANTONIO	Districto:	CARMEN DE LA FRONTERA
Provincia:	HUANCABAMBA	Region:	PIURA
Fecha:		Escala:	CADTOP
		INDICADA	
			N°Lamina: PR-08 1 DE 15



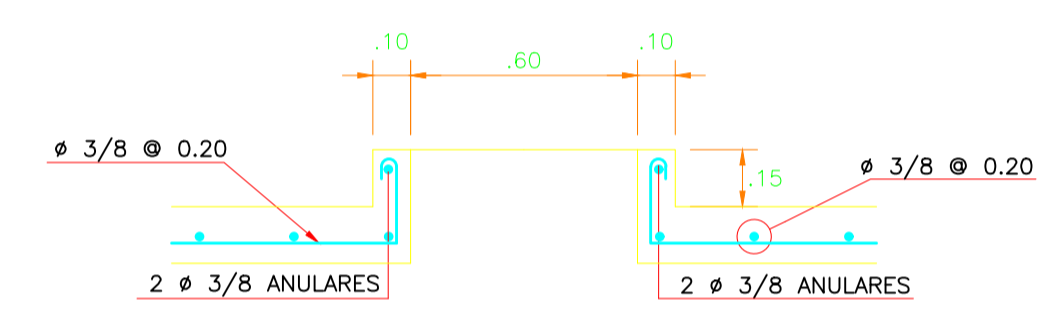
REFUERZO EN CIMENTACION, LOSA DE FONDO, MURO CIRCULAR Y LOSA DE TECHO DE LA CUBA DE RESERVOIR APOYADO V = 5.00 m³

ESC. 1:12.5



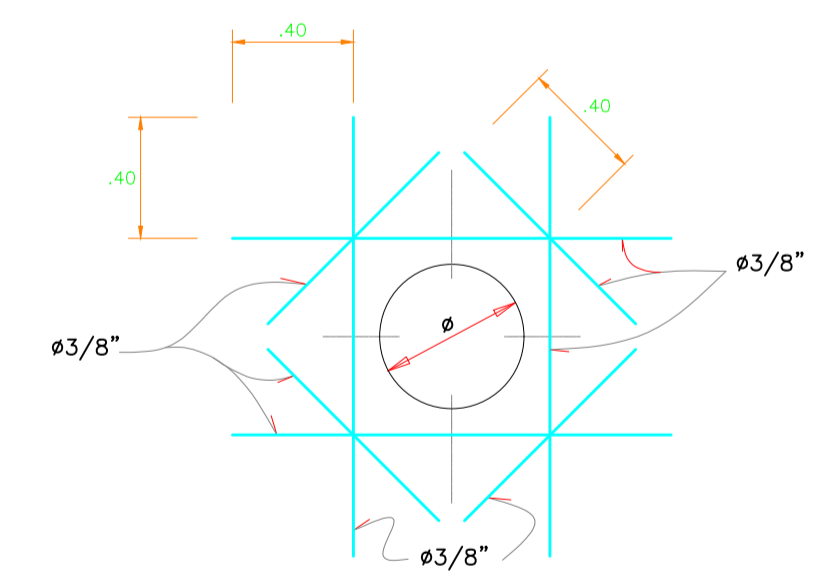
DETALLE DE REFUERZO EN MURO CIRCULAR DE RESERVOIR (CARA HUMEDA)

ESC. 1/25



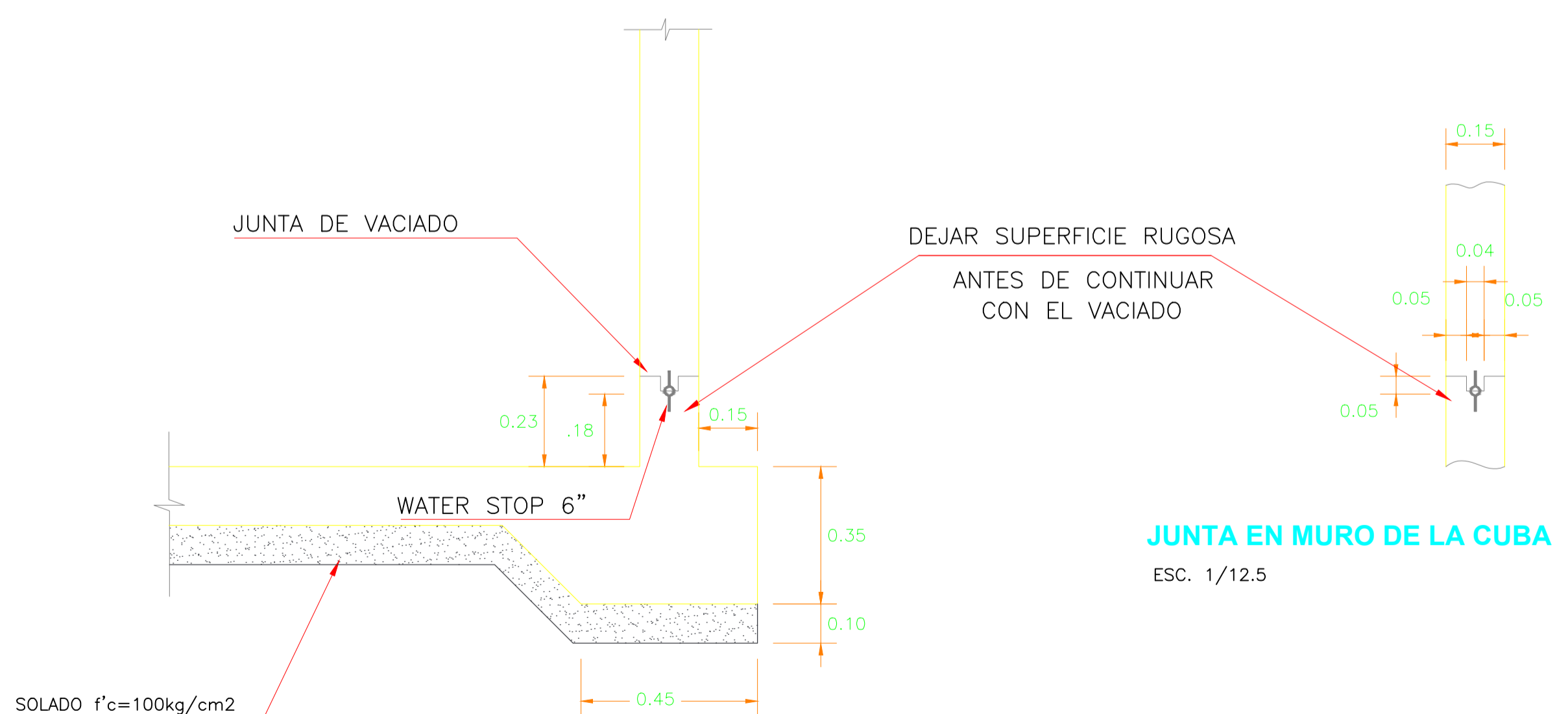
DETALLE DE REFUERZO EN ACCESO A RESERVOIR

ESC. 1/20



DETALLE DE REFUERZO EN PASE DE TUBERIAS

ESC. 1/25



DETALLE TIPICO DE JUNTAS DE CONSTRUCCION

ESC. 1/12.5

JUNTA EN MURO DE LA CUBA

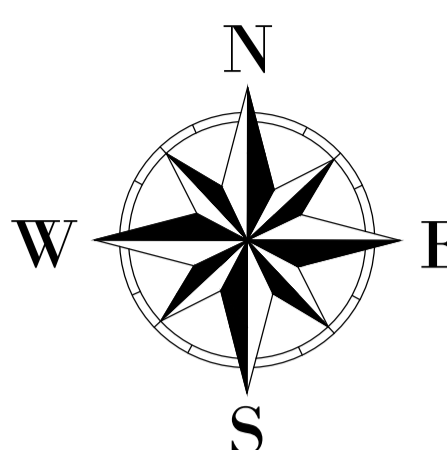
ESC. 1/12.5

PROFUNDIDAD DE CIMENTACION

LOS NIVELES DE FONDO DE CIMENTACION DE CASETAS Y RESERVOIRIOS, ESTAN REFERIDOS A PARTIR DEL TERRENO NATURAL, ELIMINANDO CUALQUIER MATERIAL DE RELLENO. SI FUERA NECESARIO ALCANZAR NIVELES SUPERIORES, DEBERA UTILIZARSE FALSAS ZAPATAS CON CONCRETO f'c = 100 Kg/cm², HASTA ALCANZAR EL NIVEL DESEADO.

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO			
	Proyecto: "DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO SAN ANTONIO-DISTRITO DE EL CARMEN DE LA FRONTERA-PROVINCIA DE HUANCABAMBA-PIURA"		
	Plano: RESERVOIR PROYECTADO DEL SISTEMA N°03, V=5 M³		
	Especialidad: ESTRUCTURAS		
	BR: JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE		
Localidad: SAN ANTONIO	Distrito: CARMEN DE LA FRONTERA	N°Lámina:	
Provincia: HUANCABAMBA	Región: PIURA	PR-13	
Fecha:	Escala: INDICADA	CADTOP:	1 DE 15

**ANEXO N° 25 PLANO PROYECTADO DE SISTEMA DE
AGUA POTABLE**



BM-GEO2
BM-GEO1

SECTOR TALARA - LAS PEÑAS

SECTOR LOS CHASCOS

SECTOR LA BANDA - LOS PATOS

SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	Curva de nivel maestra		Captación Manantial
	Curva de nivel secundaria		Reservorio Cruzar
	Río - quebrada		Preso Aereo
	Viviendas (Sistema N°01)		Camara Rompe Presion T-6
	Institución educativa		Camara Rompe Presion T-7
	Institución social		Linea de conducción
	Valvula de purga		Linea de aducción
	Valvula de Aire		Red de distribución
	Valvula de Aire		Valvula de Control

SISTEMA N°01
CAPTACION MANANTIAL "TALARA - LAS PEÑAS"
Caudal según ARA = 1.381 m³/s
Caudal según ARA = 1.381 m³/s
Caudal según ARA = 1.381 m³/s
Caudal según ARA = 1.381 m³/s
E = 670580.80 m
N = 9432973.15 m
Cota = 3002.20 m s.n.m.
Km = 0+000.00

SISTEMA N°02
RESERVOIRO CIRCULAR PROYECTADO V=150 m³
E = 670580.80 m
N = 9432973.15 m
Cota = 2995.56 m s.n.m.
Km = 0+000.00

SISTEMA N°03
CAPTACION MANANTIAL "LA BANDA"
Caudal según ARA = 1.301 m³/s
Caudal según ARA = 1.301 m³/s
Caudal según ARA = 1.301 m³/s
Caudal según ARA = 1.301 m³/s
E = 670580.80 m
N = 9432973.15 m
Cota = 2995.56 m s.n.m.
Km = 0+000.00

SISTEMA N°04
RESERVOIRO CIRCULAR PROYECTADO V=150 m³
E = 670580.80 m
N = 9432973.15 m
Cota = 2995.56 m s.n.m.
Km = 0+000.00

SISTEMA N°05
CAPTACION MANANTIAL "LOS CHASCOS"
Caudal según ARA = 1.381 m³/s
Caudal según ARA = 1.381 m³/s
Caudal según ARA = 1.381 m³/s
Caudal según ARA = 1.381 m³/s
E = 670580.80 m
N = 9432973.15 m
Cota = 3002.20 m s.n.m.
Km = 0+000.00

SISTEMA N°06
RESERVOIRO CIRCULAR PROYECTADO V=150 m³
E = 670580.80 m
N = 9432973.15 m
Cota = 2995.56 m s.n.m.
Km = 0+000.00

SISTEMA N°07
CAPTACION MANANTIAL "LA BANDA"
Caudal según ARA = 1.301 m³/s
Caudal según ARA = 1.301 m³/s
Caudal según ARA = 1.301 m³/s
Caudal según ARA = 1.301 m³/s
E = 670580.80 m
N = 9432973.15 m
Cota = 2995.56 m s.n.m.
Km = 0+000.00

SISTEMA N°08
RESERVOIRO CIRCULAR PROYECTADO V=150 m³
E = 670580.80 m
N = 9432973.15 m
Cota = 2995.56 m s.n.m.
Km = 0+000.00

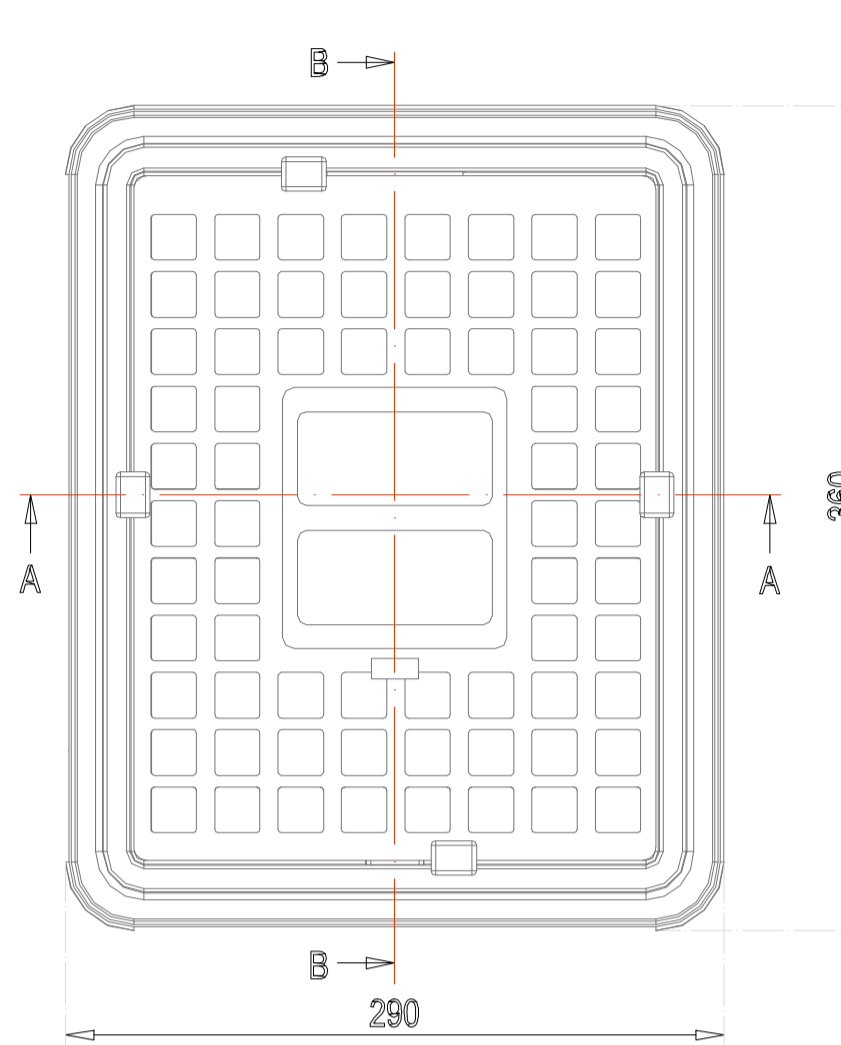
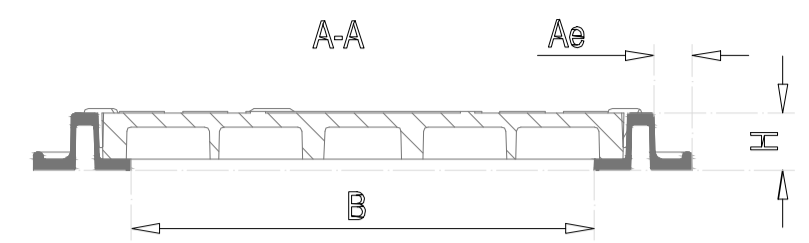
SISTEMA N°09
CAPTACION MANANTIAL "LOS CHASCOS"
Caudal según ARA = 1.381 m³/s
Caudal según ARA = 1.381 m³/s
Caudal según ARA = 1.381 m³/s
Caudal según ARA = 1.381 m³/s
E = 670580.80 m
N = 9432973.15 m
Cota = 3002.20 m s.n.m.
Km = 0+000.00

SISTEMA N°10
RESERVOIRO CIRCULAR PROYECTADO V=150 m³
E = 670580.80 m
N = 9432973.15 m
Cota = 2995.56 m s.n.m.
Km = 0+000.00

OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - SECTOR TALARA LAS PEÑAS - SISTEMA N°01									
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETR O Ø	COORDENADAS			COTA	
				ESTE		NORTE			
LINEA DE CONDUCCION									
1	CAPTACION MANANTIAL "LAS PEÑAS"	Unid.	1.00	1"	667058.80	9432973.15	3002.20		
2	LINEA DE CONDUCCION TUBO PVC Ø 10"	m	51.45	1"	667058.80	9432973.15	3002.20		
3	RESERVOIRO PROYECTADO DE 150 M3	Unid.	1.00	1"	667058.80	9432973.15	2995.56		
LINEA DE ADUCCION									
1	LINEA DE ADUCCION PVC Ø 10"	m	112.00	2 1/2"					
RED DE DISTRIBUCION									
1	RED DE DISTRIBUCION PVC Ø 10"	m	162.00	2 1/2"					
2	RED DE DISTRIBUCION PVC Ø 10"	m	246.00	2"					
3	RED DE DISTRIBUCION PVC Ø 10"	m	178.00	1 1/2"					
4	RED DE DISTRIBUCION PVC Ø 10"	m	163.00	1 1/4"					
5	RED DE DISTRIBUCION PVC Ø 10"	m	804.00	1"					
6	RED DE DISTRIBUCION PVC Ø 10"	m	130.00	3/4"					
7	RED DE DISTRIBUCION PVC Ø 10"	m	2374.00	1/2"					
8	PASE AEREO N°1	Unid.	1.00	1"	667104.00	9432964.710	2819.02		
9	CAMARA ROMPE PRESION T-6	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
10	CAMARA ROMPE PRESION T-7	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
11	CAMARA ROMPE PRESION T-6	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
12	CAMARA ROMPE PRESION T-7	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
13	CAMARA ROMPE PRESION T-6	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
14	CAMARA ROMPE PRESION T-7	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
15	CAMARA ROMPE PRESION T-6	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
16	CAMARA ROMPE PRESION T-7	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
17	CAMARA ROMPE PRESION T-6	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
18	CAMARA ROMPE PRESION T-7	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
19	CAMARA ROMPE PRESION T-6	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
20	CAMARA ROMPE PRESION T-7	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
21	CAMARA ROMPE PRESION T-6	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
22	CAMARA ROMPE PRESION T-7	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
23	CAMARA ROMPE PRESION T-6	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
24	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
25	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
26	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
27	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
28	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
29	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
30	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
31	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
32	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
33	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
34	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
35	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
36	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
37	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
38	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
39	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
40	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	676.920.47	94329.0159	2.898.58		
CONEXIONES									
1	CONEXIONES DOMICILIARIAS	Unid.	72.00						
2	LAUNDERO DOMICILIARIO	Unid.	72.00						

OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - SECTOR LOS CHASCOS - SISTEMA N°02									
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETR O Ø	COORDENADAS			COTA	
				ESTE		NORTE			
LINEA DE CONDUCCION									
1	CAPTACION MANANTIAL "LOS CHASCOS"	Unid.	1.00	1 1/2"	667058.80	9432973.15	3002.20		
2	LINEA DE CONDUCCION TUBO PVC Ø 10"	m	115.00	1 1/2"	667058.80	9432973.15	3002.20		
3	CAMARA ROMPE PRESION T-6	Unid.	1.00	1 1/2"	667058.80	9432973.15	2995.56		
4	CAMARA ROMPE PRESION T-7	Unid.	1.00	1 1/2"	667058.80	9432973.15	2995.56		
5	RESERVOIRO PROYECTADO DE 150 M3	Unid.	1.00	1"	667058.80	9432973.15	2995.56		
LINEA DE ADUCCION									
1	LINEA DE ADUCCION PVC Ø 10"	m	237.00	3"					
RED DE DISTRIBUCION									
2	RED DE DISTRIBUCION PVC Ø 10"	m	188.00	3"					
3	RED DE DISTRIBUCION PVC Ø 10"	m	237.00	2"					
4	RED DE DISTRIBUCION PVC Ø 10"	m	422.00	1 1/2"					
5	RED DE DISTRIBUCION PVC Ø 10"	m	213.00	1"					
6	RED DE DISTRIBUCION PVC Ø 10"	m	1301.00	3/4"					
7	RED DE DISTRIBUCION PVC Ø 10"	m	1546.00	1/2"					
8	PASE AEREO N°1	Unid.	1.00	1"	667102.00	9432969.880	2794.18		
9	CAMARA ROMPE PRESION T-6	Unid.	1.00	3/4"	667133.010	9432973.100	2797.19		
10	CAMARA ROMPE PRESION T-7	Unid.	1.00	1 1/2"	671.232.41	9432.499.77	2.752.80		
11	CAMARA ROMPE PRESION T-6	Unid.	1.00	3/4"	671.440.81	9432.427.68	2.892.72		
12	CAMARA ROMPE PRESION T-7	Unid.	1.00	3/4"	671.440.81	9432.427.68	2.892.72		
13	CAMARA ROMPE PRESION T-6	Unid.	1.00	1 1/2"	676.983.74	9432.593.92	2.802.23		
14	CAMARA ROMPE PRESION T-7	Unid.	1.00	3/4"	671.906.78	9432.493.44	2.829.98		
15	CAMARA ROMPE PRESION T-6	Unid.	1.00	3/4"	671.906.78	9432.493.44	2.829.98		
16	CAMARA ROMPE PRESION T-7	Unid.	1.00	3/4"	671.906.78	9432.493.44	2.829.98		
17	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1"	667102.00	9432973.15	2995.56		
18	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	667102.00	9432973.15	2995.56		
19	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	667102.00	9432973.15	2995.56		
20	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	667102.00	9432973.15	2995.56		
21	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	667102.00	9432973.15	2995.56		
22	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	667102.00	9432973.15	2995.56		
23	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	667102.00	9432973.15	2995.56		
24	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	667102.00	9432973.15	2995.56		
25	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	667102.00	9432973.15	2995.56		
26	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	667102.00	9432973.15	2995.56		
27	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	667102.00	9432973.15	2995.56		
28	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	667102.00	9432973.15	2995.56		
29	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	667102.00	9432973.15	2995.56		
30	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	667102.00	9432973.15	2995.56		
31	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	667102.00	9432973.15	2995.56		
32	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	667102.00	9432973.15	2995.56		
33	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	667102.00	9432973.15	2995.56		
34	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	667102.00	9432973.15	2995.56		
35	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	667102.00	9432973.15	2995.56		
36	VALVULA DE PURGA Ø 1"	Unid.	1.00	1 1/2"	667102.00	9432973.15			

ANEXO N° 26 PLANO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS

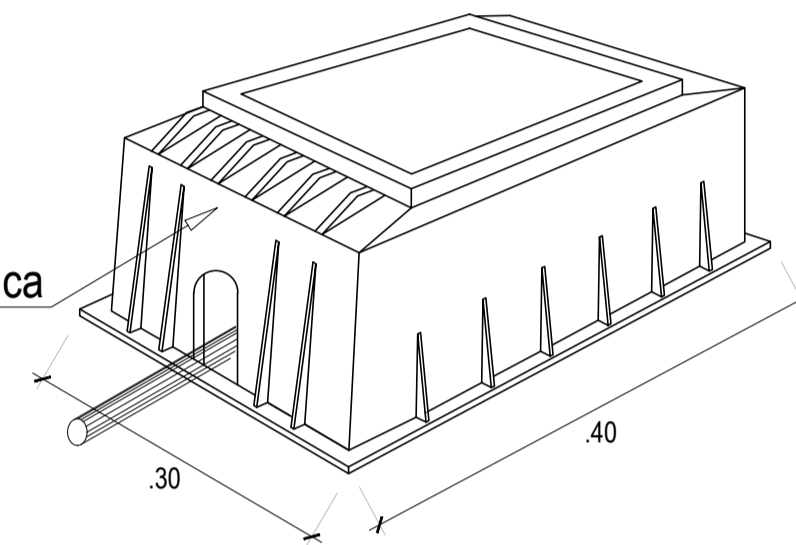


TAPA TERMOPLASTICA

CODIGO	Diámetro Pulgadas	MARCO Y TAPA TERMOPLÁSTICO			H (mm)	Peso Aprox. Kg.
		A (mm)	B (mm)	Anclaje extremo Ae (mm)		
MT800.01.100	12"	275.000	205.000	15.000	25.000	1.250



Caja Termoplástica



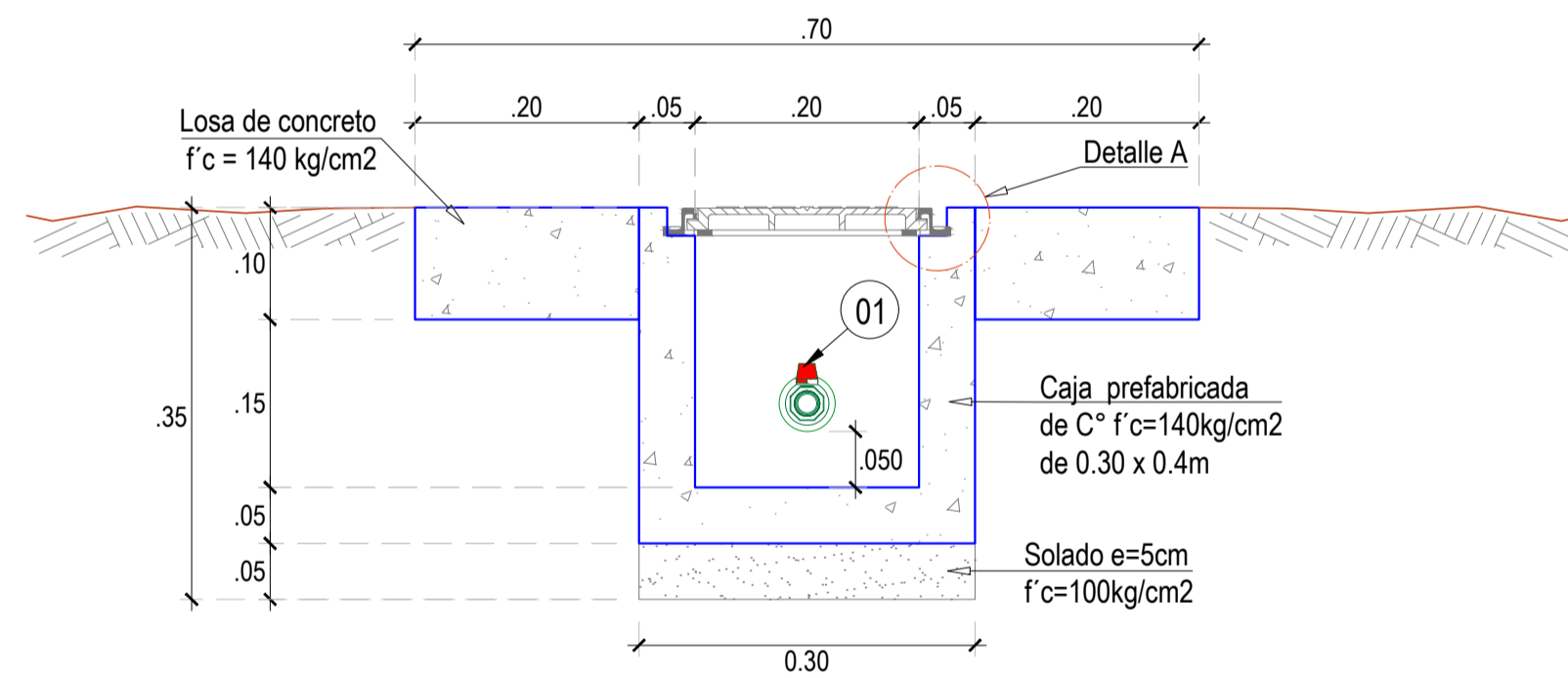
ISOMETRICO DE CAJA TERMOPLÁSTICA DE 0.30m x 0.40m

Escala 1:10



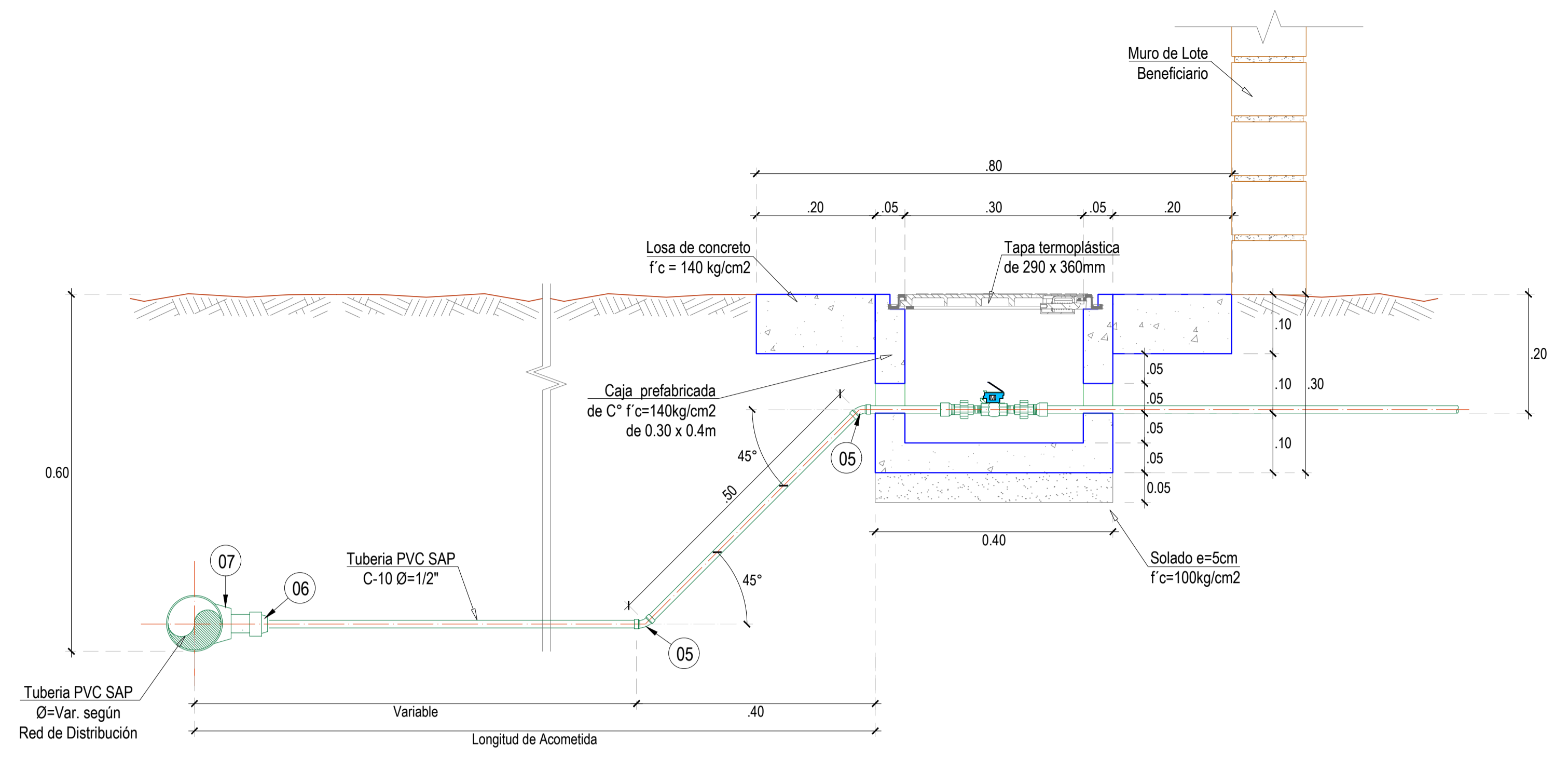
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Tubería PVC - NTP 399.002 : 2009 Ø 1/2" Clase 10.
 - La caja para la conexión domiciliar de agua será prefabricada de f'c=140kg/cm²
 - Solado de espesor de 10cm, concreto f'c=100kg/cm²
 - Para la losa de apoyo se usará Concreto simple f'c=140kg/cm²
 - Marco y Tapa Termoplástico de 1/2" -3/4" + llave para cerradura magnetica.
- Norma Referencial: NTP 399.169-2013
- *Uso
Accesorio utilizado como tapa en una caja porta medidor de una conexión domiciliar.
La tapa tiene una cerradura tipo pestillo, accionada por una llave provista de un imán que atrae el pestillo de la cerradura permitiendo la apertura de la tapa.



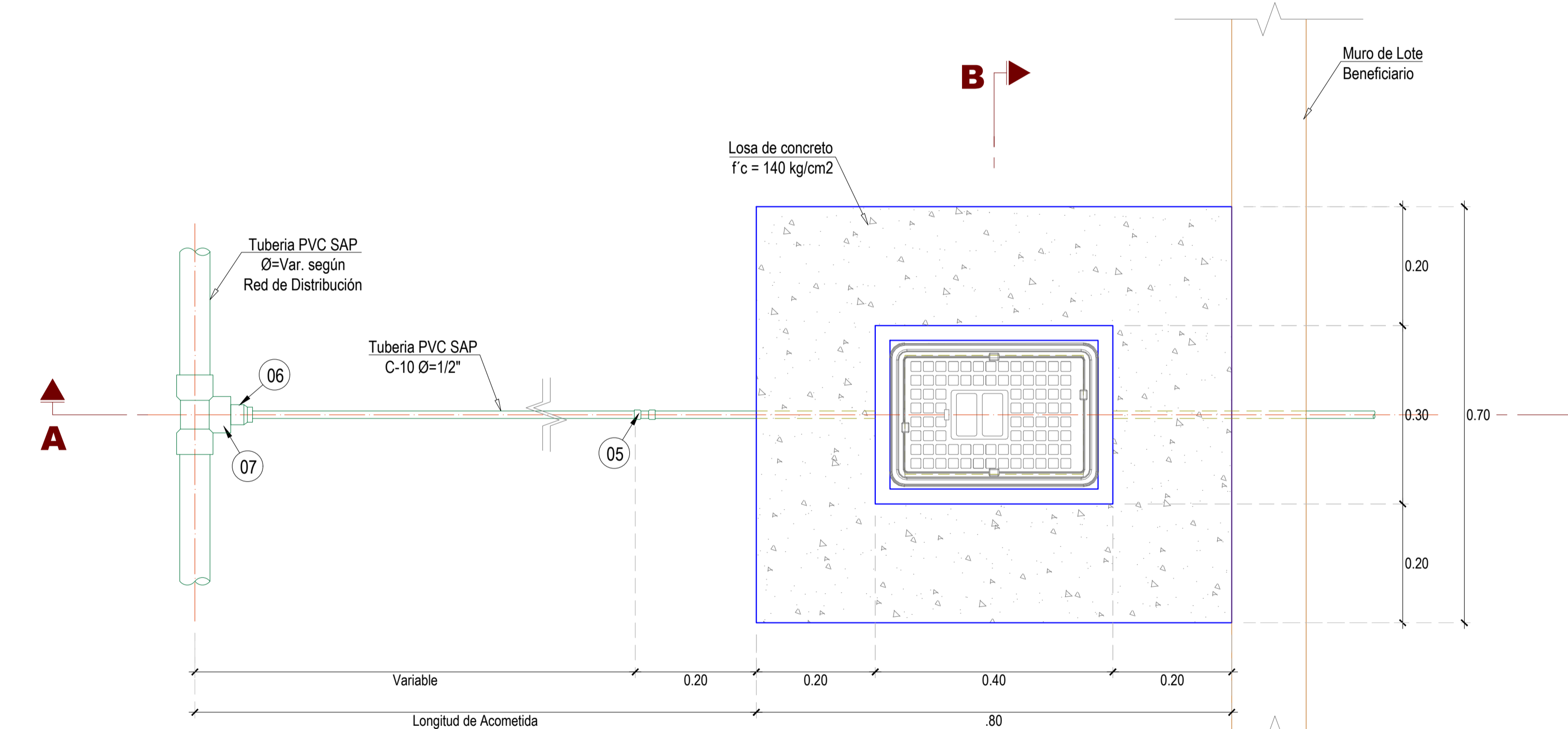
CORTE B-B

Escala 1:10



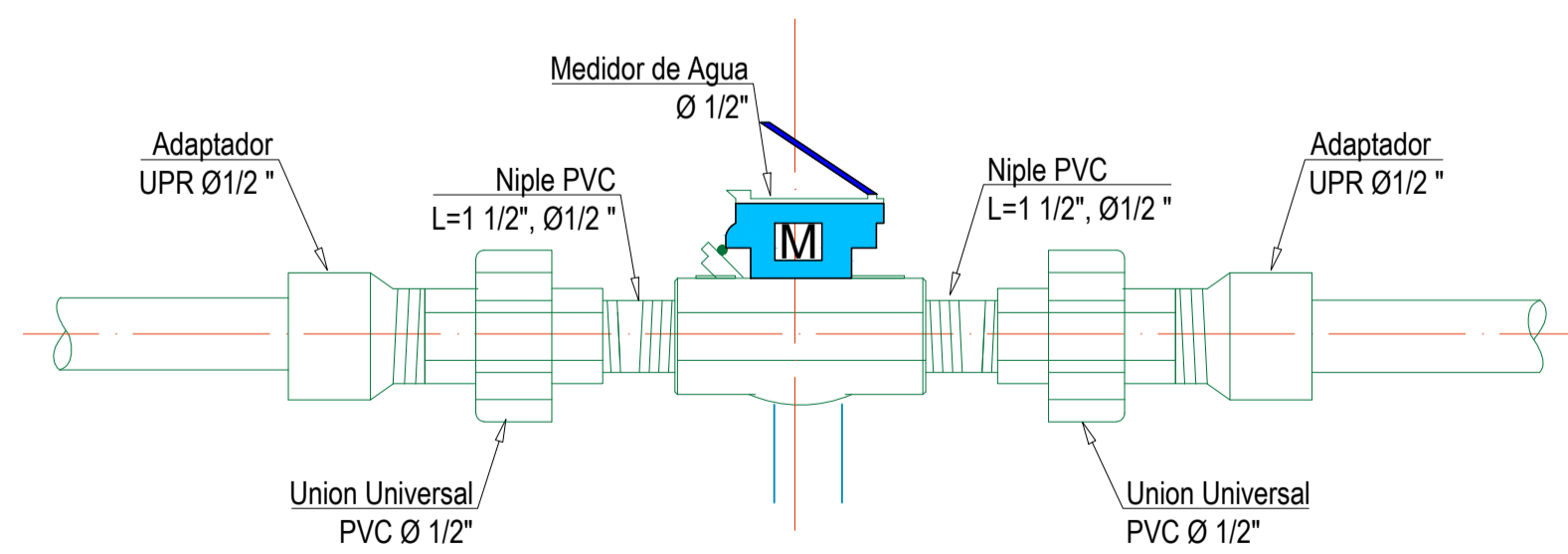
CORTE A-A

Escala 1:10



PLANTA

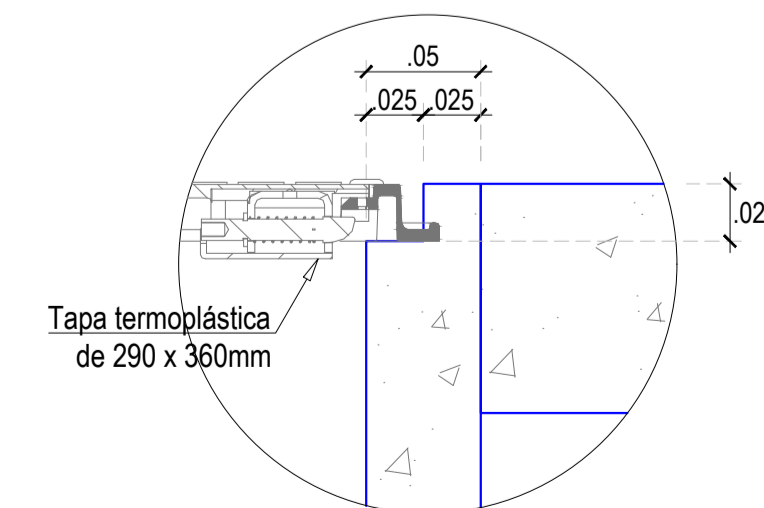
Escala 1:10



DETALLE DE VALVULAS

Escala SE

N°	ACCESORIOS	UNIDAD	DIAMETRO
1	Medidor de agua	1	12"
2	Niple PVC L=1"	2	12"
3	Union universal PVC	2	12"
4	Adaptador UPR PVC	2	12"
5	Codo PVC SP x 45°	2	12"
6	Tee PVC SP	1	Var.
7	Reduccion PVC	1	Var.



DETALLE A

Escala 1:5

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

Proyecto: "DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO SAN ANTONIO-DISTRITO DE EL CARMEN DE LA FRONTERA-PROVINCIA DE HUANCABAMBA-PIURA"

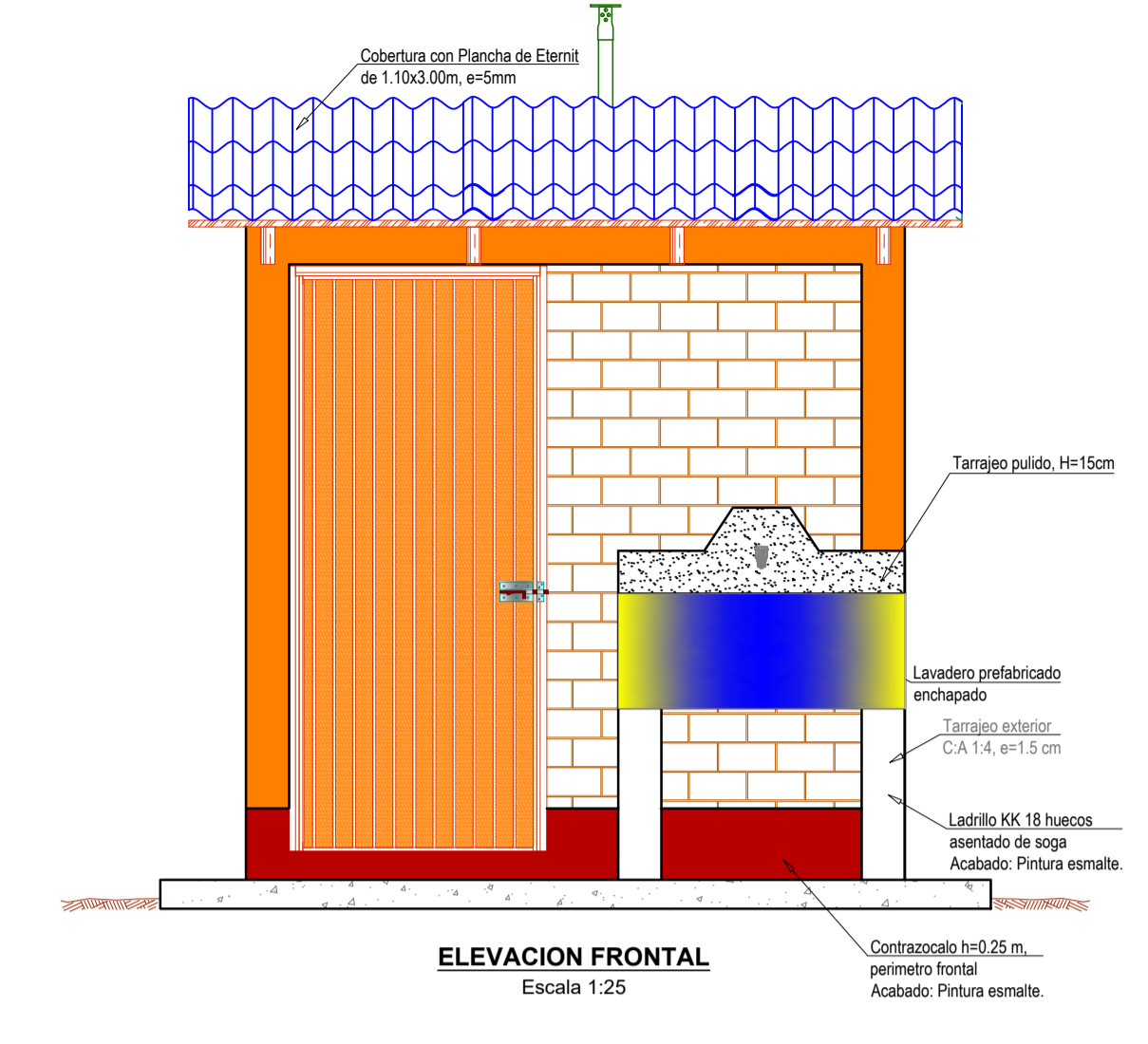
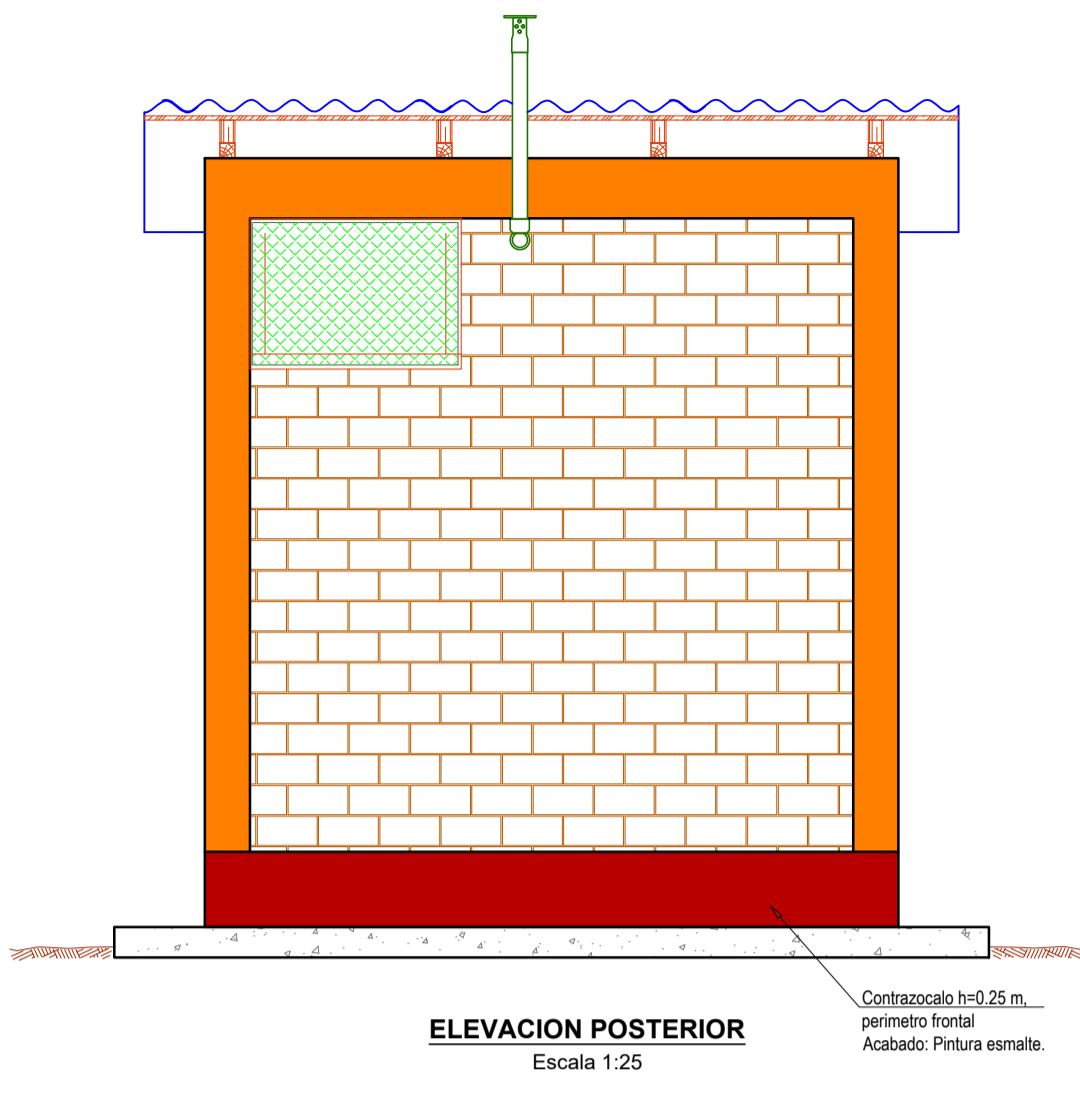
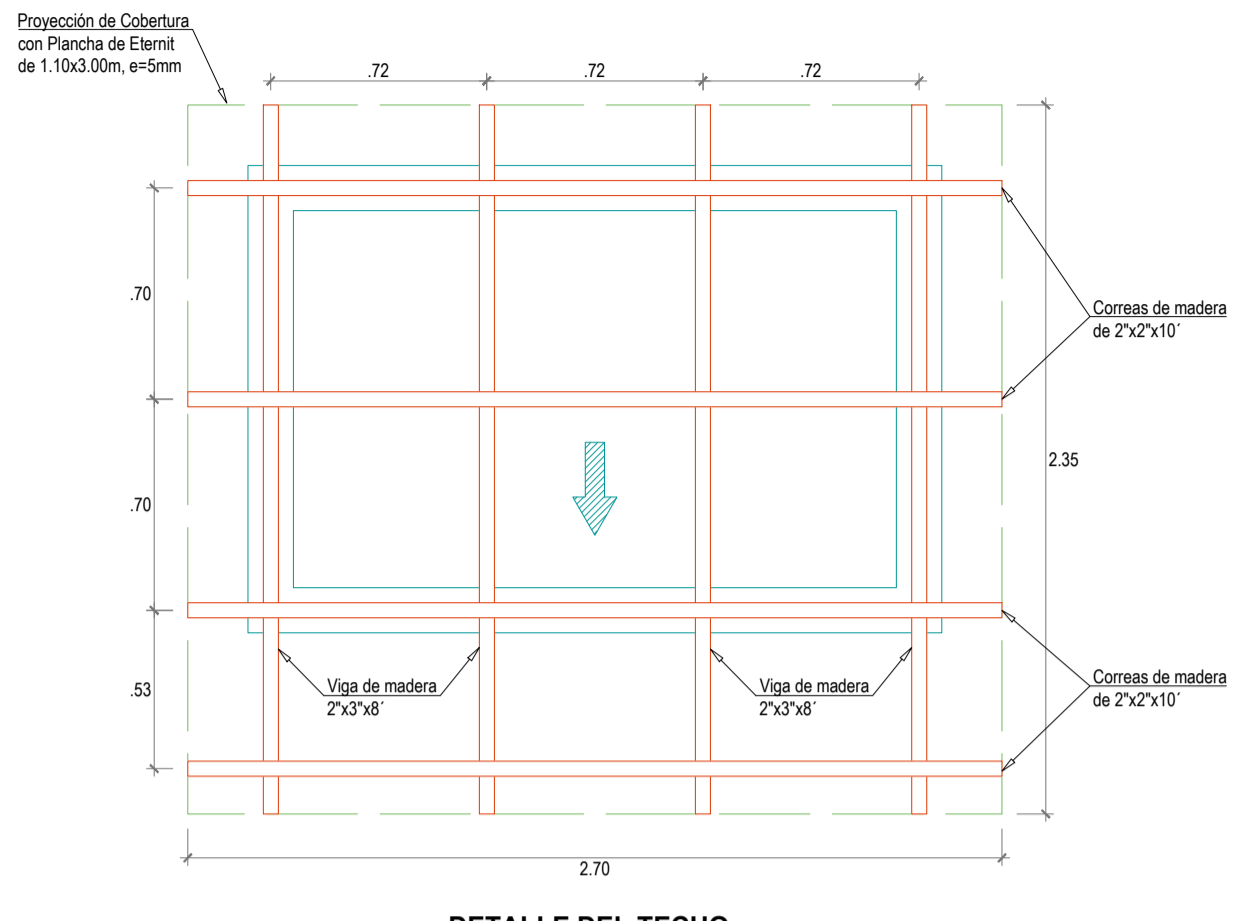
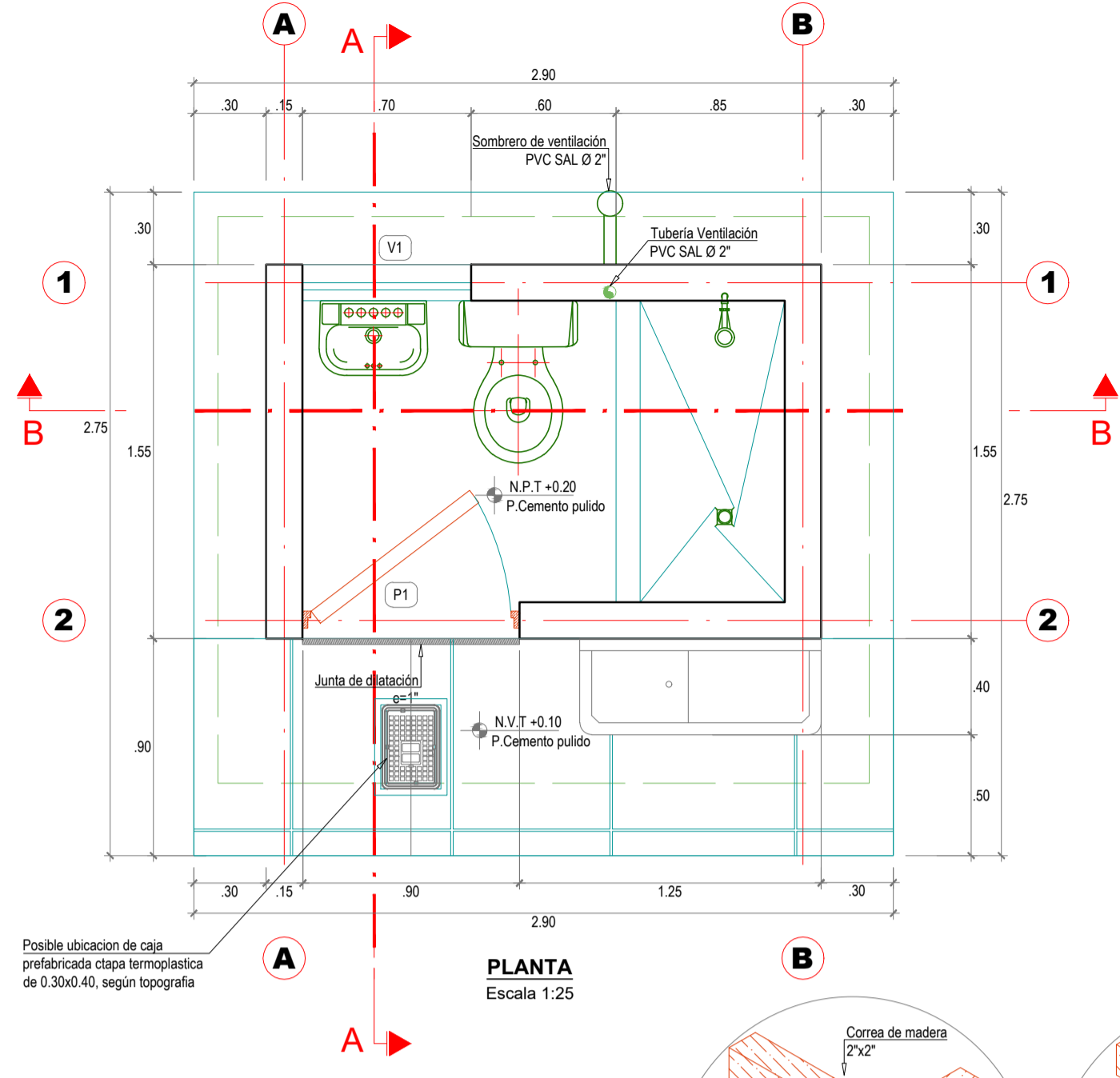
Plano: **DETALLE DE CONEXION DOMICILIARIA**

Especialidad: **ARQUITECTURA**

BR: JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE

Localidad: SAN ANTONIO	Diseño: CARMEN DE LA FRONTERA	N°Lámina:
Provincia: HUANCABAMBA	Región: PIURA	PDCD-01
Fecha:	Escala: INDICADA		1 DE 1

ANEXO N° 27 PLANO DE DETALLES DE CASETA DE UBS



ESPECIFICACIONES TECNICAS ARQUITECTURA

Ladrillo : La unidad será de dimensiones 12.5x23x9 cm, ladrillo King Kong 18 Huecos será libre de materias extrañas, grietas rajaduras u otros defectos que puedan degradar su resistencia o durabilidad.

Mortero : C:H=1:4, estará constituido por una mezcla de aglomerante y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable adhesiva y sin segregaciones de agregado.

Muros : Se construirán perfectamente alomados y las haldas bien niveladas, guardando uniformidad en toda la edificación.

Piso : Acabado de cemento pulido, coloreado con ocre de color rojo para interiores de la caseta.

Vereda : Será de concreto de $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$, $e=0.10\text{m}$, con acabados de cemento pulido bruñido ($e=1.00 \text{ cm}$)

Tarrajeo : El tarrajeo interior será con mortero CA 1.5 $e=1.5\text{cm}$, interiores y exteriores serán de lipo cara vista. Para las zona de ducha se utilizará impermeabilizante como medida de protección. Las vedaduras de derrames de vanos serán de la misma composición y modo de tarrajeo.

Puerta : Será de madera machihembrada, con las medidas que se indica en los planos, con cerradura simple (cornojo con candado) y manija.

Ventana : Será de madera de la zona totalmente seca con las medidas que se indica en los planos, con cobertura de malla mosquetera metálica.

Techo : Consiste en un armazón de vigas y correas de madera de la zona, totalmente secas, unidas mediante clavos. Apoyado sobre vigas, y anclado mediante ángulos L de acero de 2'x2'x18"

Eternit : Cobertura con Plancha de Eternit de 1.10x3.00m, e=5mm

ESPECIFICACIONES TECNICAS ESTRUCTURA

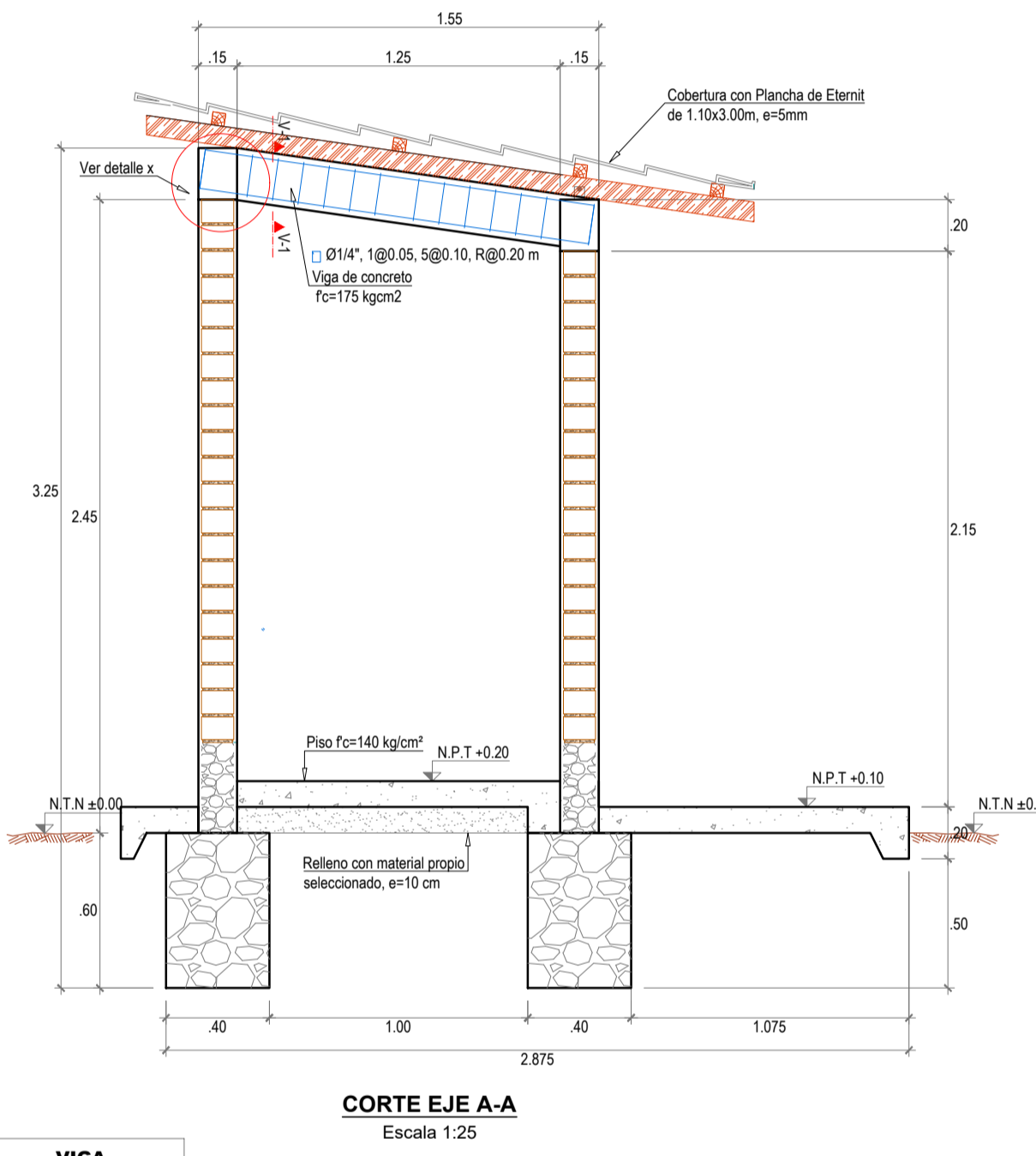
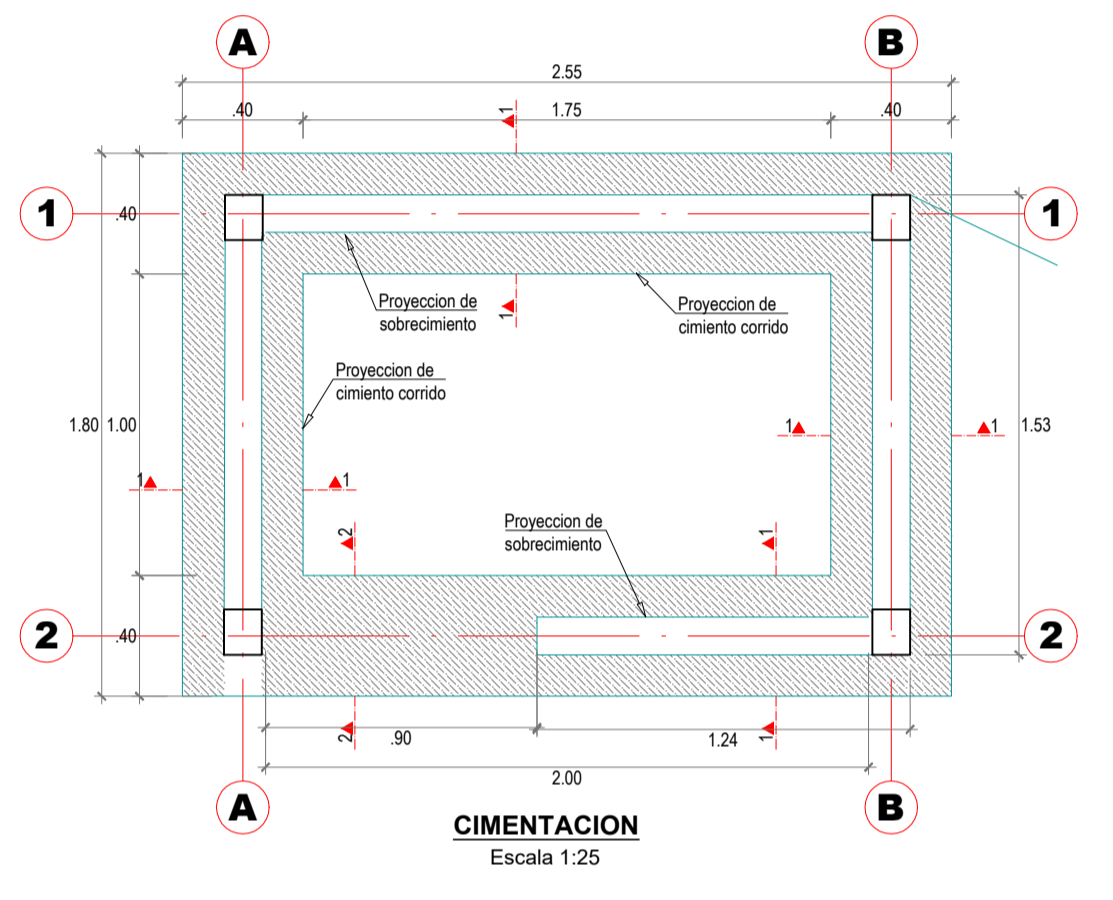
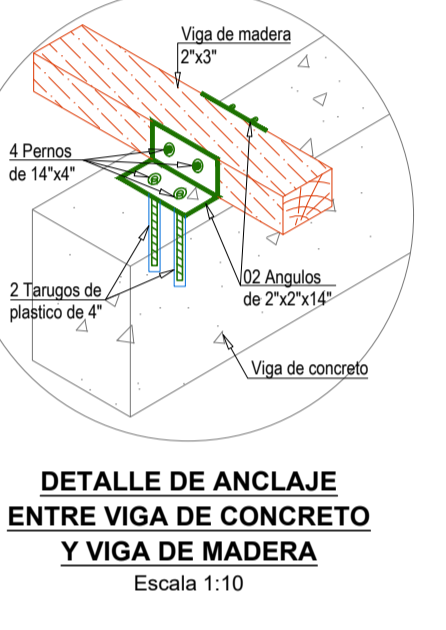
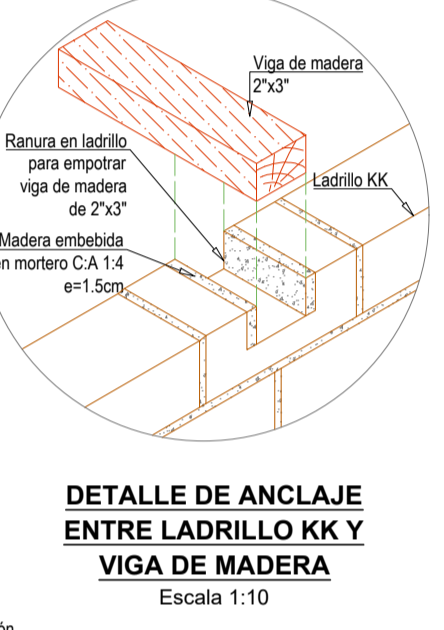
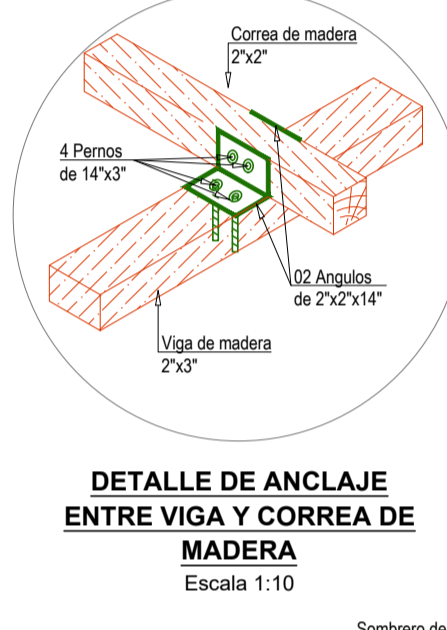
Concreto Armado : Vigas $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$

Concreto Simple : Cimiento corrido $C:H=1:10:30$ PG Ø 4" max
Sobrecimiento $C:H=1:8:25$ PUM Ø 4" max
Falso piso 10 cm $f_c=140 \text{ kg/cm}^2$

Acero : Acero estructural: $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

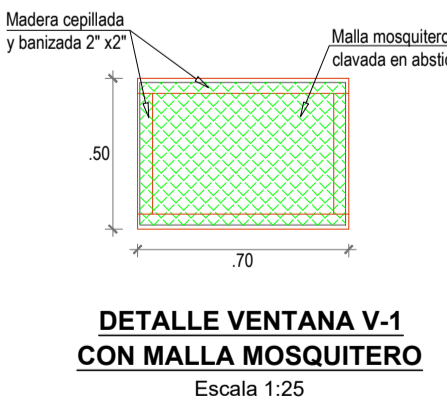
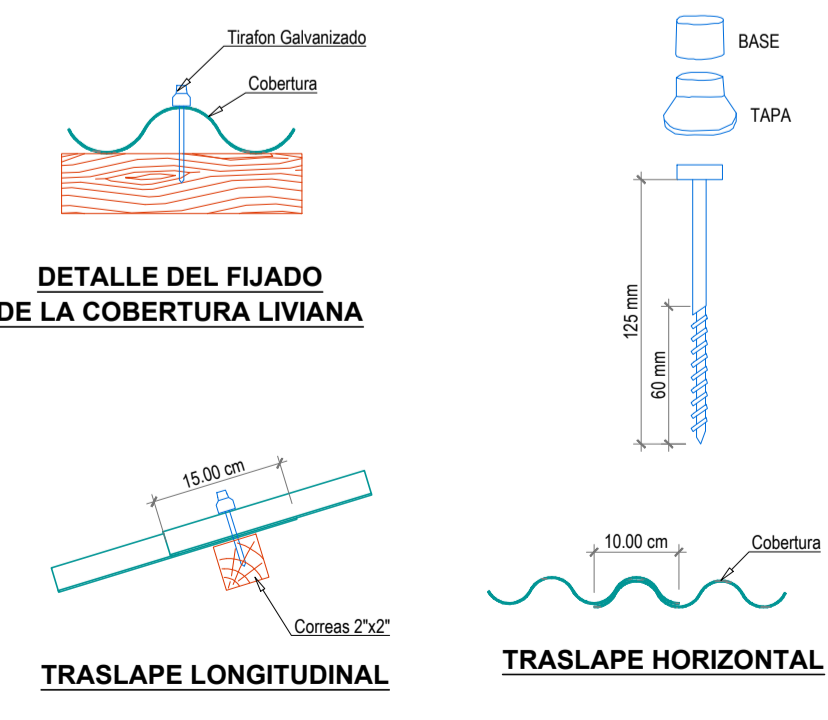
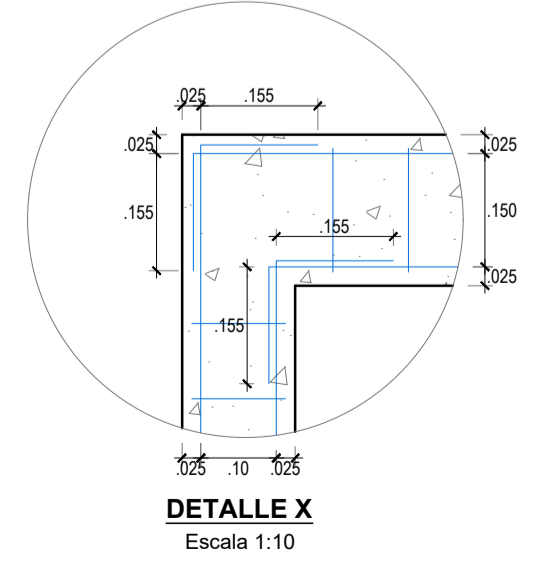
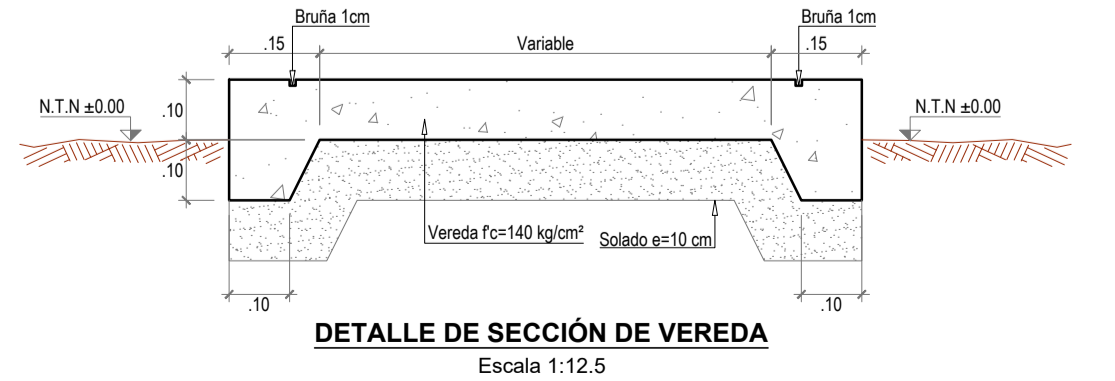
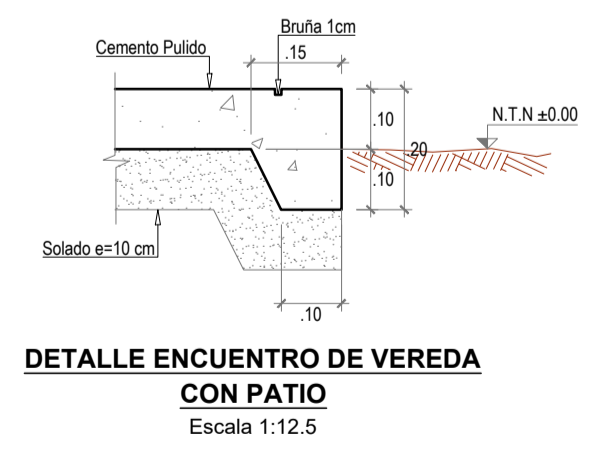
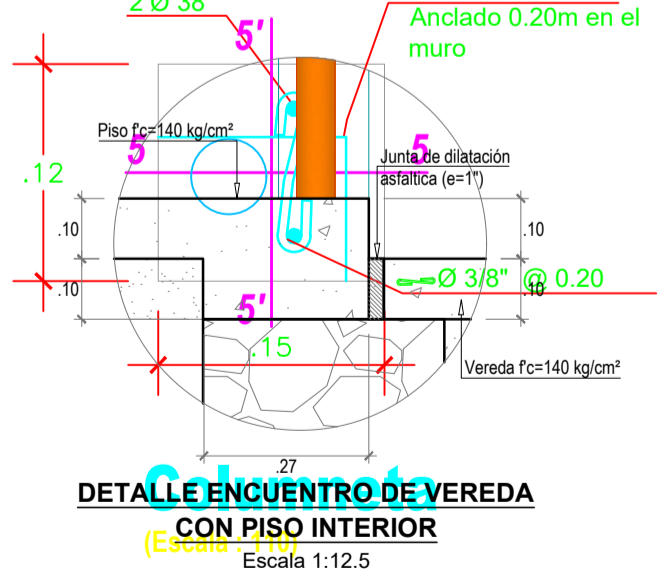
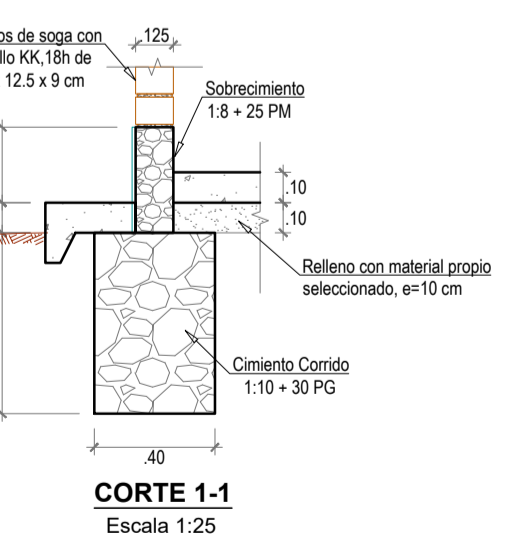
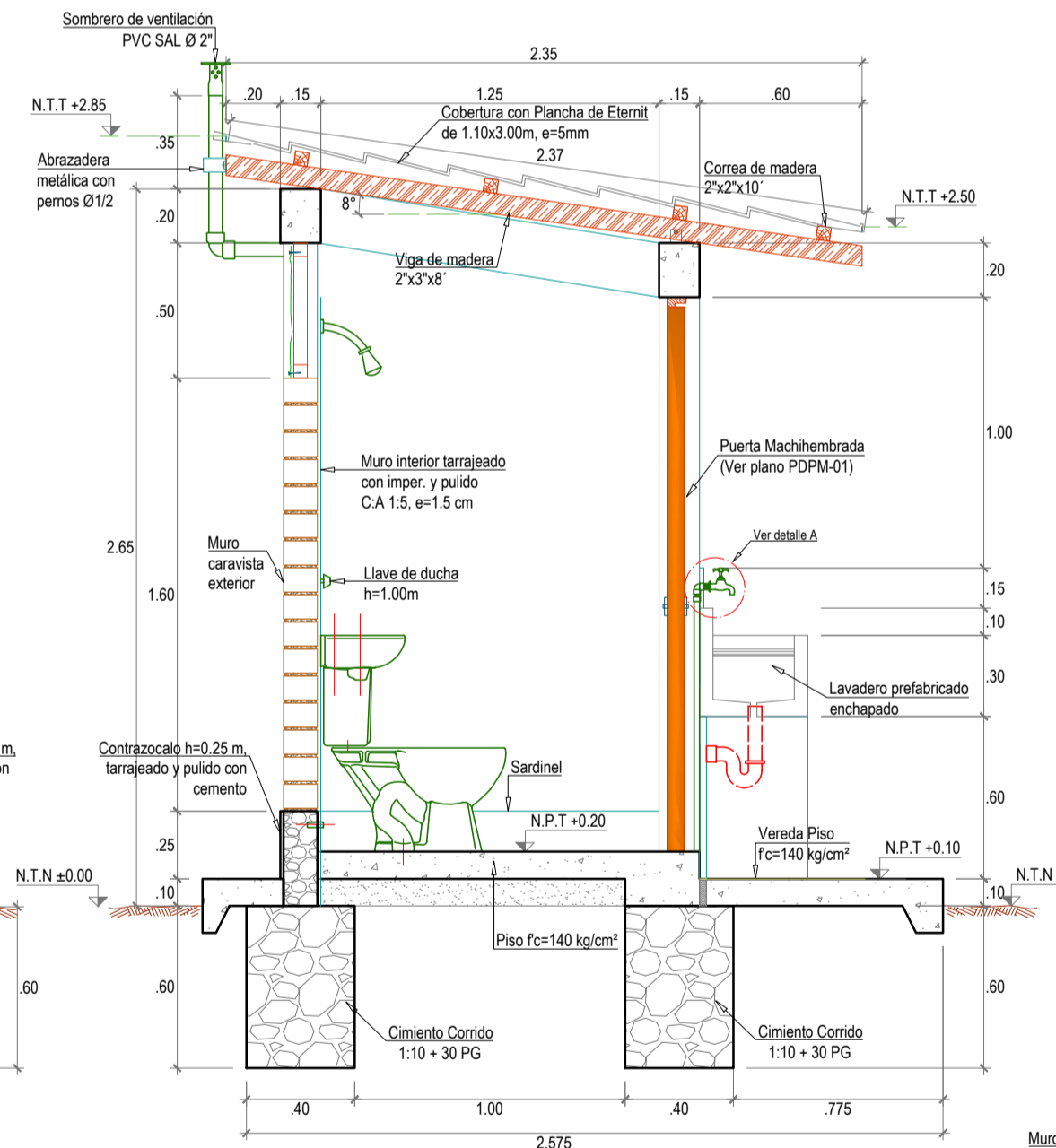
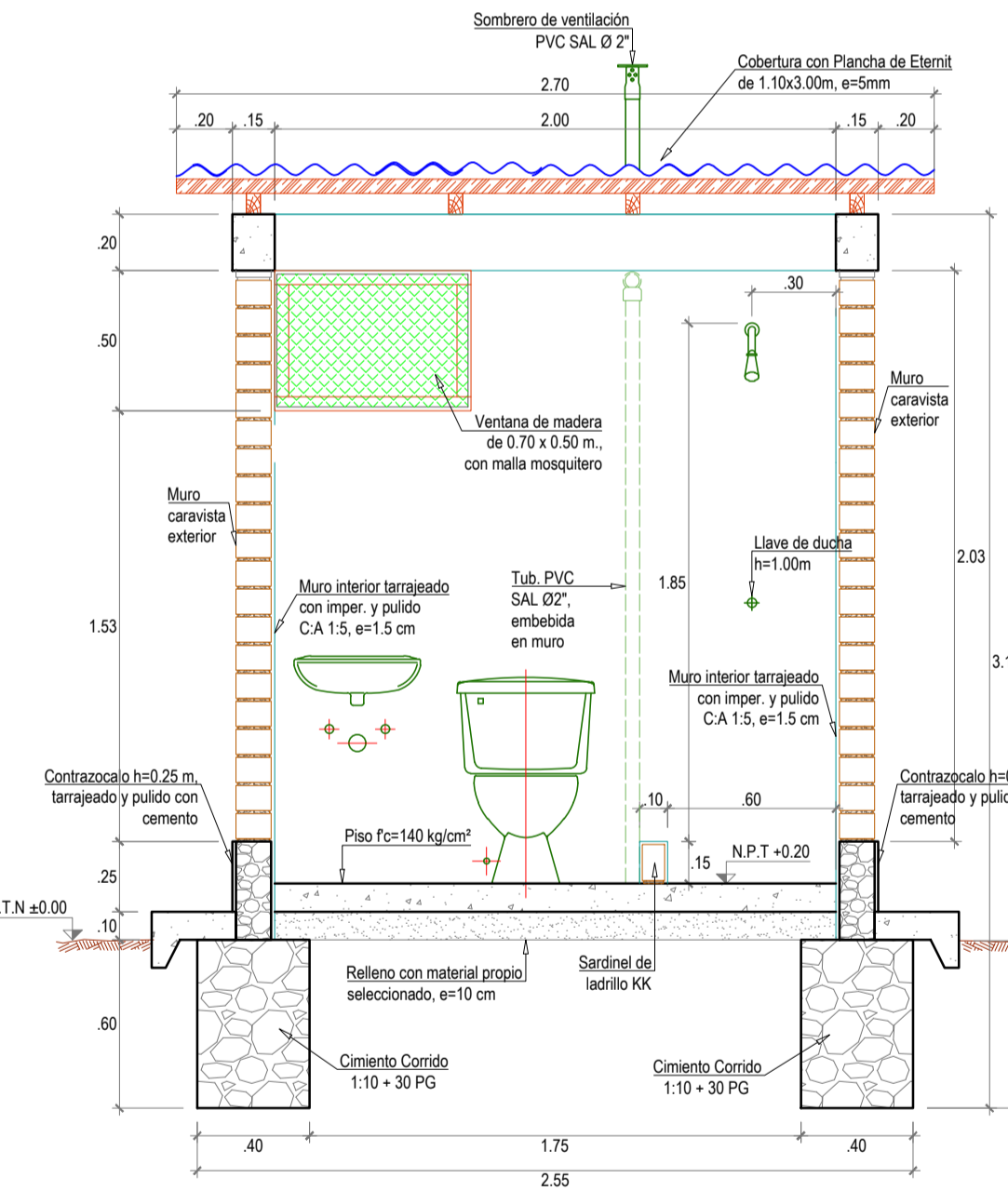
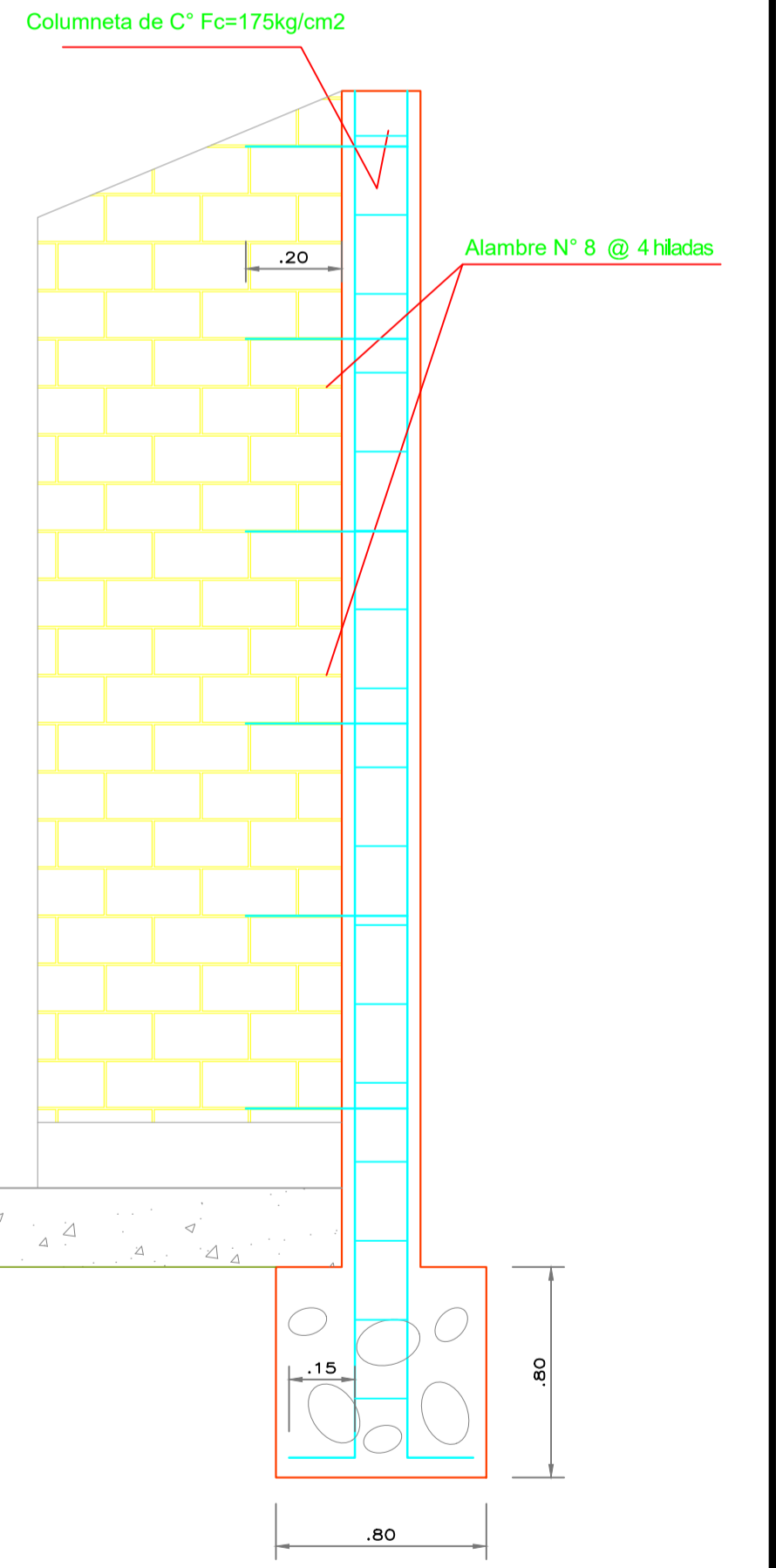
Recubrimiento : - Vigas 2.5 cm
- Losa 2.5 cm

Traslape : Ø 3/8" 40cm



VIGA

TIPO	V-1, V-2
SECCION	0.20 x 0.15
AS	4 Ø 3/8"
ESTRIBOS	Ø 1/4" 1@0.05, 5@0.10, Rto @ 20
DETALLE Esc. 1:25	



UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR OREGO

PROYECTO: "DISEÑO PARA LA AMBICION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPENSACION SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CASERIO SAN ANTONIO DISTRITO DE SAN CARLOS DE LA FRONTERA PROVINCIA DE HUANCABAMBA PERU"

Nombre: JERRY MELANIO ADRIANZEN VAREQUE

Equipo: ARQUITECTURA - ESTRUCTURA

Fecha: INICIADA

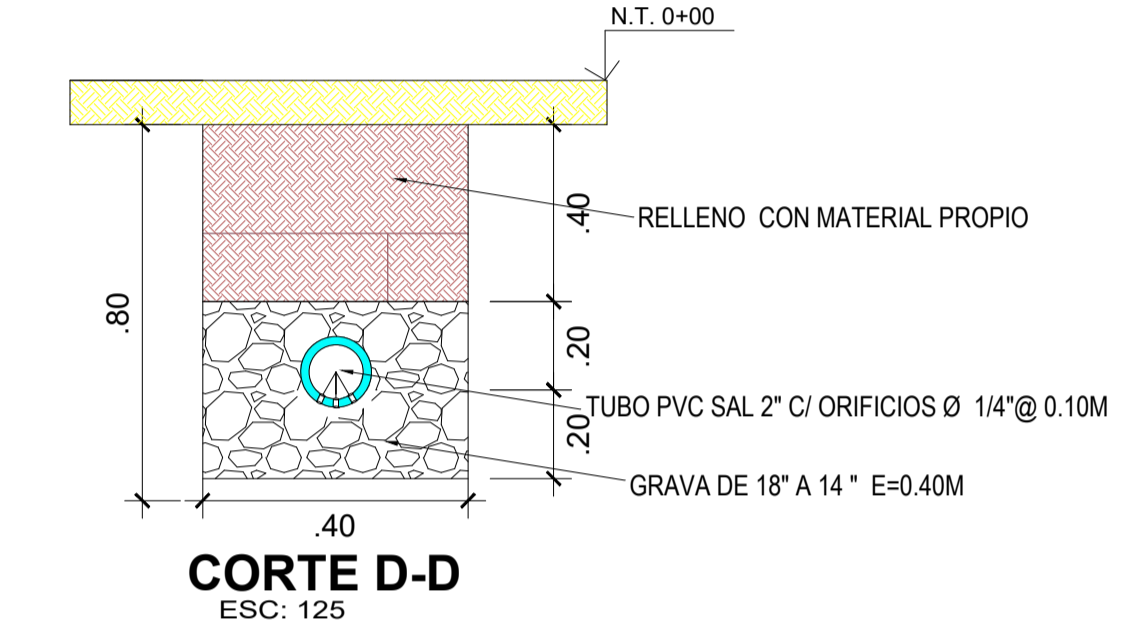
Indicada: PARIPI-01

1 DE 1

LEYENDA INSTALACIONES ELECTRICAS	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	Centro de luz
	Interruptor unipolar simple, 10A-250V
	Tubería de energía empotrada en techo y/o muros, de 15mmØ PVC-P

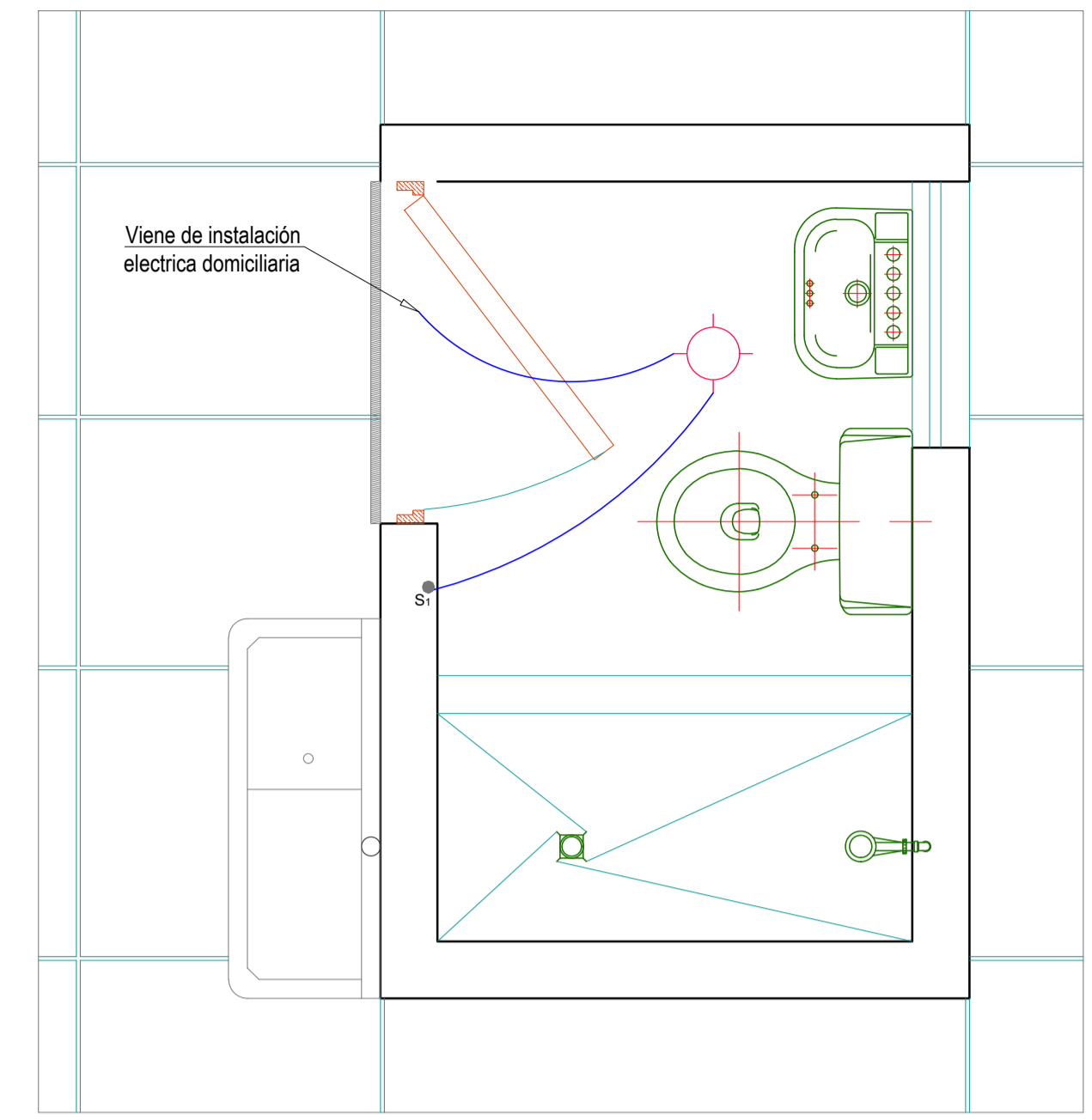
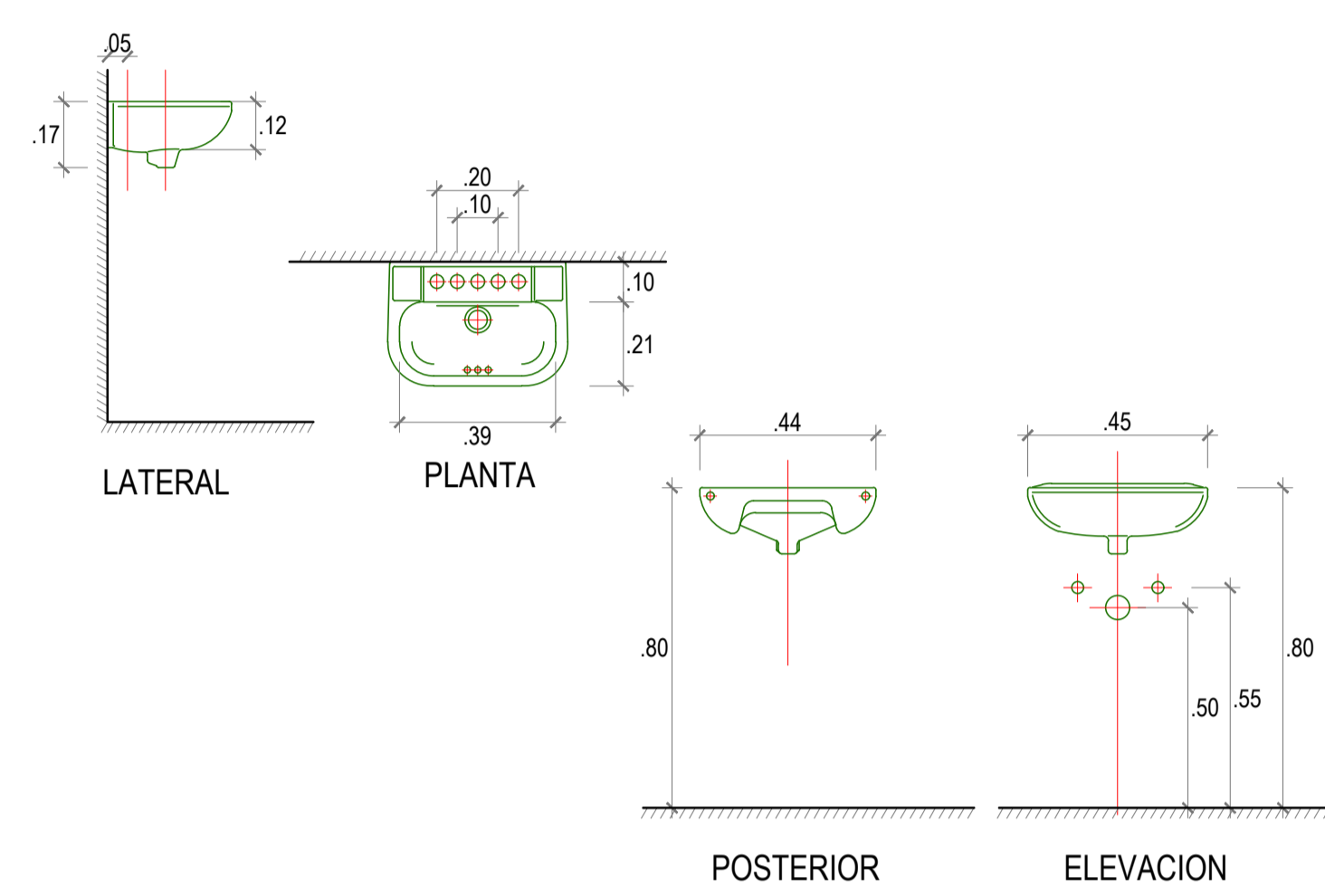
ESPECIFICACIONES TECNICAS INST. ELECTRICAS

- Los conductores con secciones superiores a 6mm² serán cableados. No se permitirá ningún empalme dentro de la tubería.
- Las tuberías y accesorios, serán de polícloruro de vinilo (PVC), del tipo standard americano pesado (sap), la mínima tubería a emplear será de 15 mm (1/2").
- Los interruptores serán del tipo dado, iguales o similares a los modelos de la serie magic de ticno, con placas de aluminio anodizado, los interruptores tendrán una capacidad de 10A, 250V, se instalará a una altura mínima de 1.10m.
- Las luminarias para si son fluorescentes, se instalarán adosadas y empotradas a los techos.



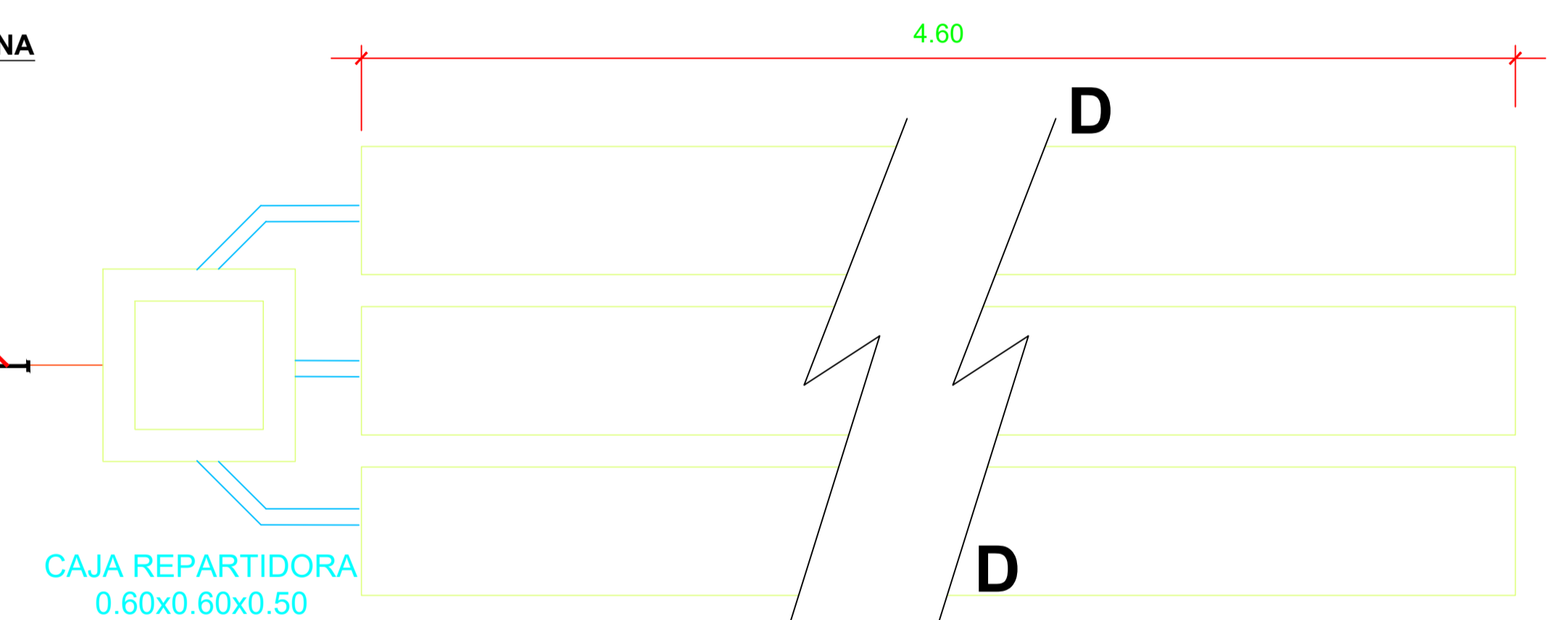
ESPECIFICACIONES TECNICAS AGUA POTABLE

- Las tuberías y accesorios de agua potable serán de PVC simple presión SP de clase 10 espiga campana (NTP 399.002) para soportar una presión de 150 Lb/pulg² en el diámetro indicado.
- La grifería (lavatorios y duchas) serán de bronce cromado para soportar una presión de 150 Lb/pulg² flujo total.
- Las Válvulas de control serán de HDPE para soportar altas presiones, Gran flexibilidad y resistencia a la corrosión total, Ofrecen una alternativa de solución a problemas tradicionales, minimizando costos de instalación y mantenimiento.
- Las pruebas hidráulicas serán a 100 Lb/pulg² durante 30 minutos sin presentar fugas de agua, ni bajas de presión en el manómetro.
- Las válvulas de interrupción que se ubiquen en la pared se instalarán en cajas nichos entre uniones universales de fierro galvanizado.
- Los puntos de agua terminarán en accesorios de fierro galvanizado.

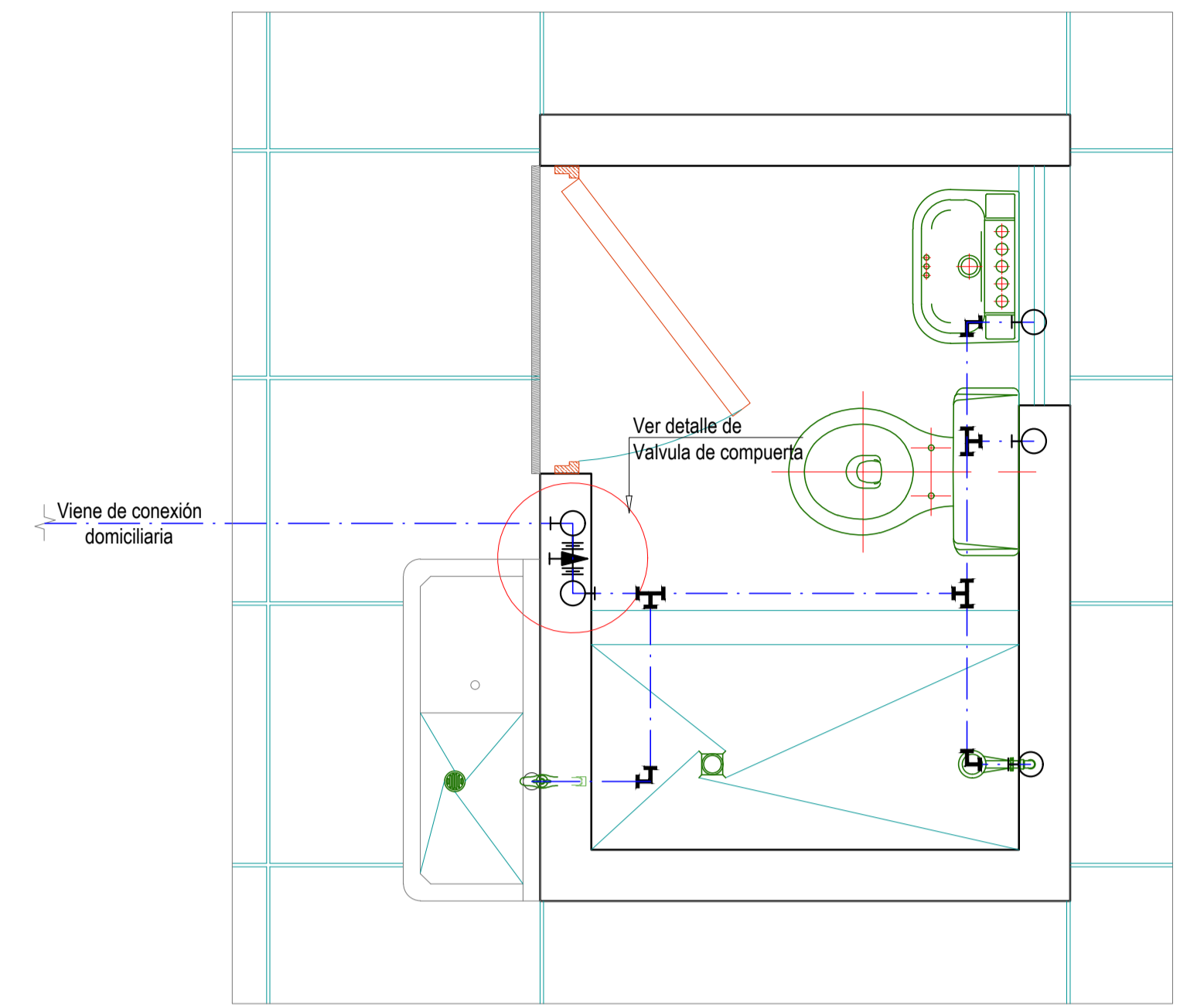


INSTALACIONES ELECTRICAS
Escala 1:25

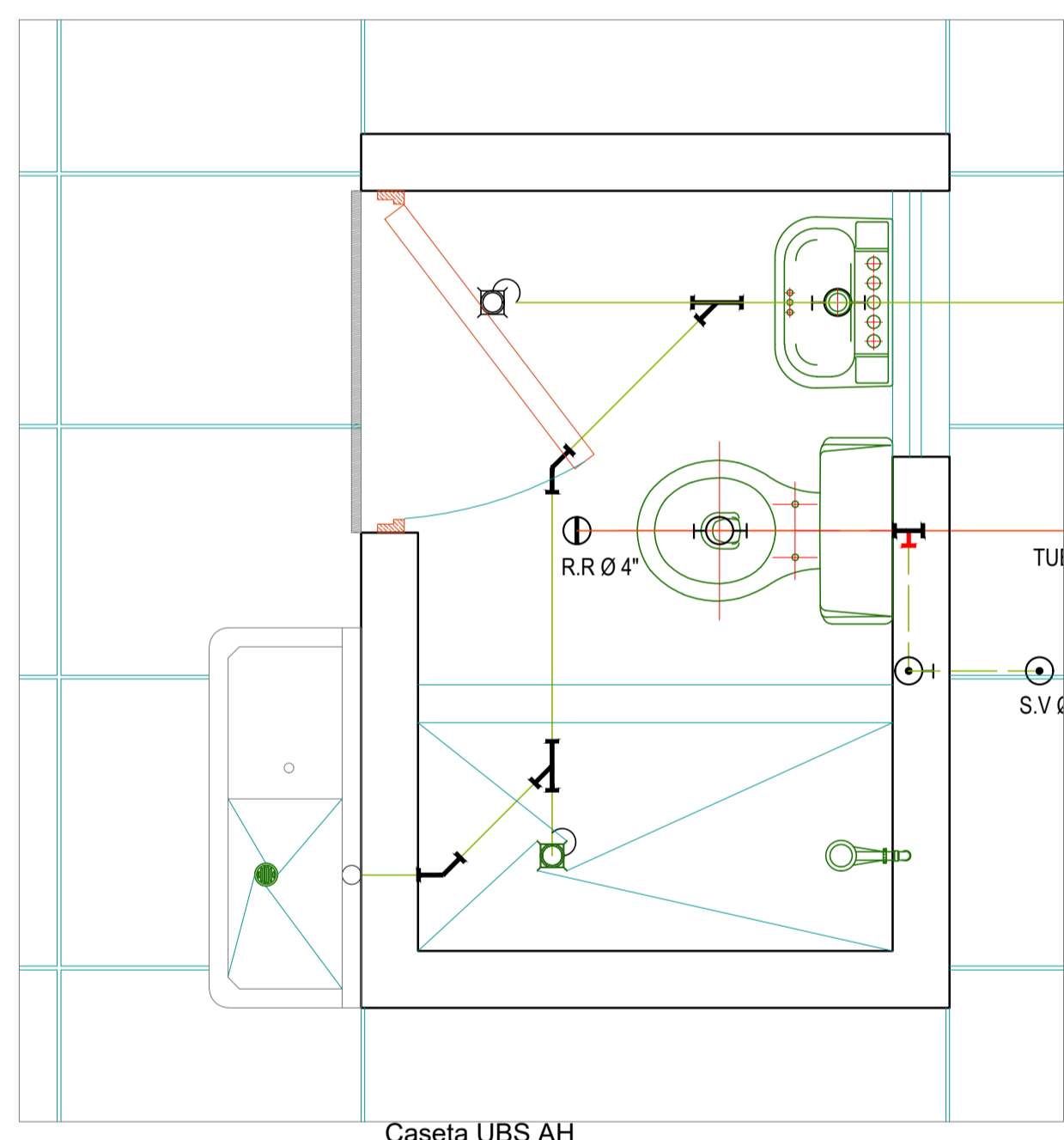
ZANJA DE INFILTRACION
4.60 x 0.40 x 0.40



CAJA REPARTIDORA
0.60x0.60x0.50



INSTALACIONES DE AGUA FRIA
Escala 1:25

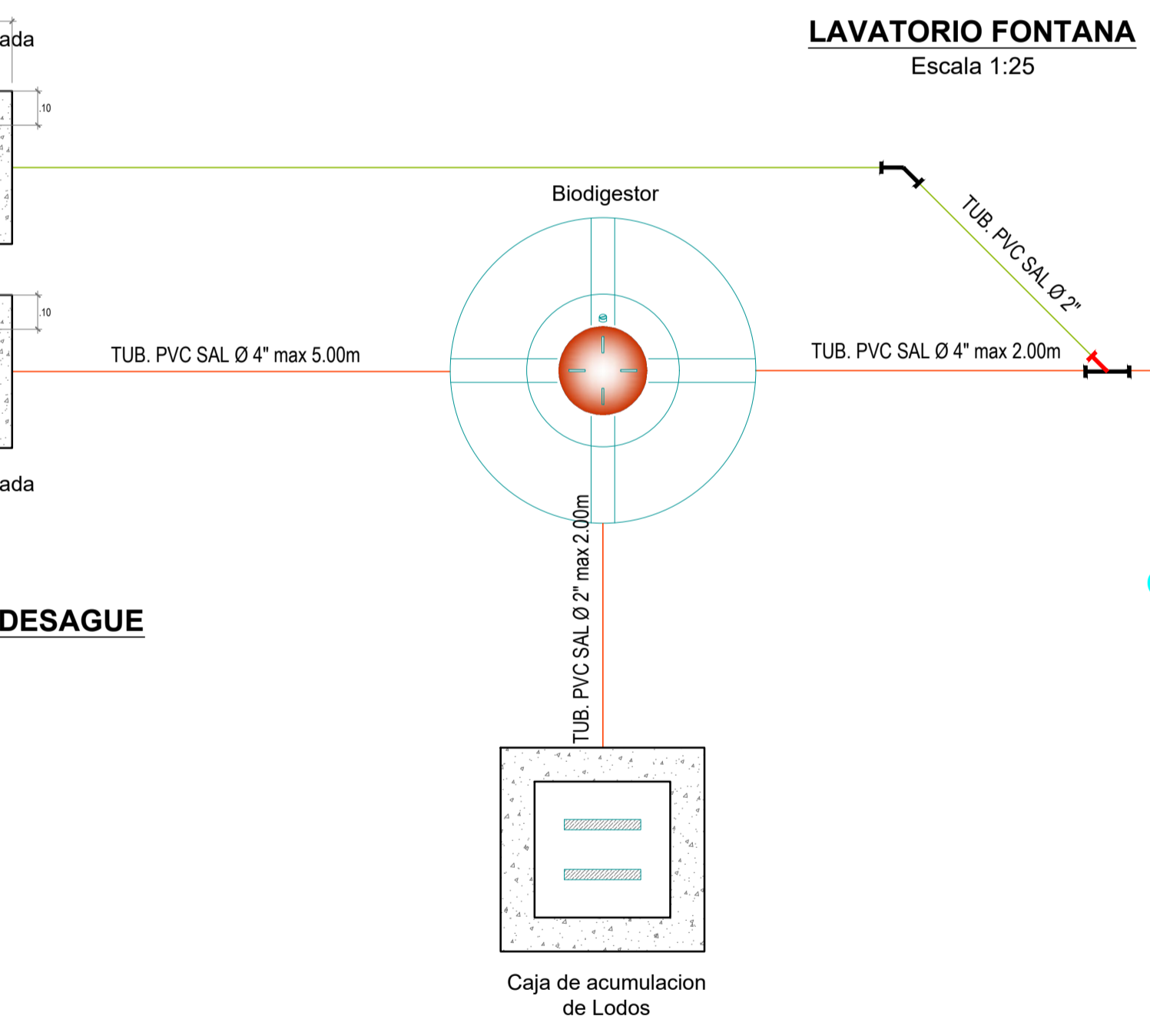


INSTALACIONES DE DESAGUE
Escala 1:25

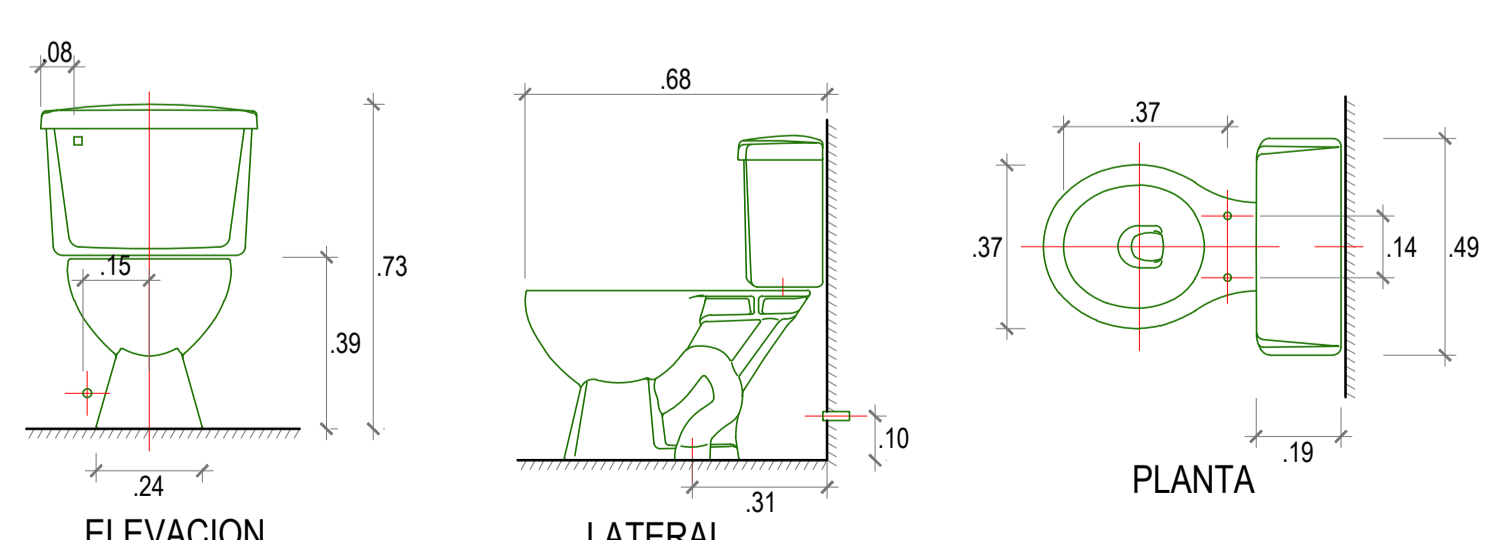
ESPECIFICACIONES TECNICAS DESAGUE

- Las tuberías y accesorios de desagüe serán de PVC, clase liviana (SAL) simple Presión SP espiga campana (NTP 399.003) en el diámetro indicado.
- Las pruebas de las tuberías de desagüe se realizarán después de haber taponeado las salidas bajas debiendo permanecer llenas sin presentar escapes por lo menos 12 horas.
- Las tuberías de desagüe tendrán pendiente mínima de 1% en diámetro Ø4" y no menos de 1.5% en diámetros de Ø3" e inferiores.
- Las uniones serán espiga - campana.
- Para las uniones de tuberías y accesorios se usará cemento disolvente (pegamento).
- Las tuberías de ventilación terminarán sobre el nivel máximo del techo terminado a una altura no menor de 0.30 m, colocándose en su extremo un sombrero de ventilación.
- Se deberá taponear provisionalmente todas las salidas hasta colocar los aparatos sanitarios.
- Las pruebas hidráulicas se realizarán de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones.
- La distancia máxima entre cajas de registro es de 15mts y la mínima de acuerdo al espacio disponible.
- Cuando las distancias entre cajas de registro sea mayor a 15mts. se podrán ubicar en el intermedio del registro roscado de Ø4" de bronce.

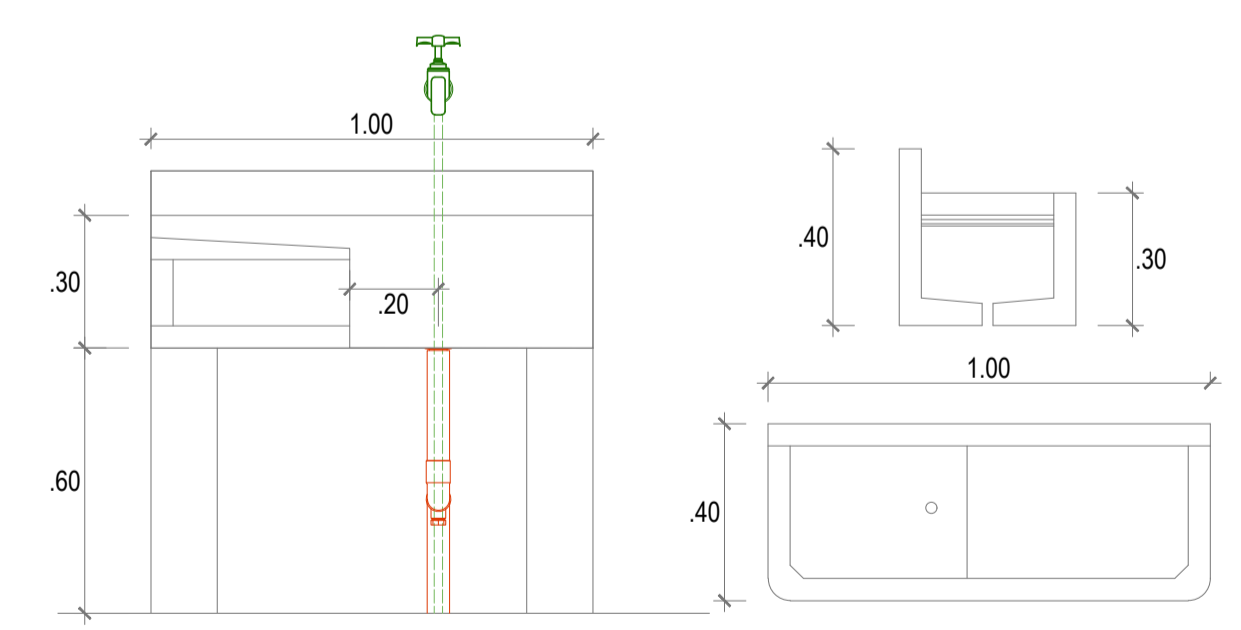
LEYENDA DESAGUE	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	TUBERIA PVC SAL DE 2"
	TUBERIA DE VENTILACION PVC SAL DE 2"
	TUBERIA PVC SAL DE 4"
	CODO DE 45°
	YEE SIMPLE
	CODO DE 90° BAJA
	TEE BAJA
	TEE CON REDUCCION
	YEE SIMPLE CON REDUCCION
	SUMIDERO DE BRONCE
	REGISTRO DE BRONCE
	VENTILACION SUBE



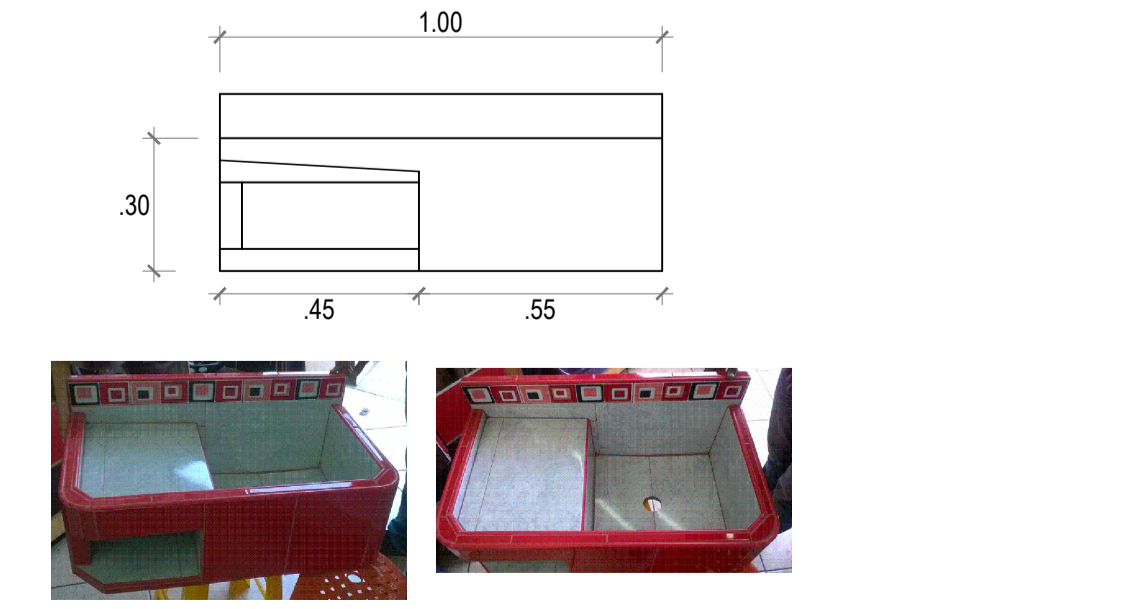
LAVATORIO FONTANA
Escala 1:25



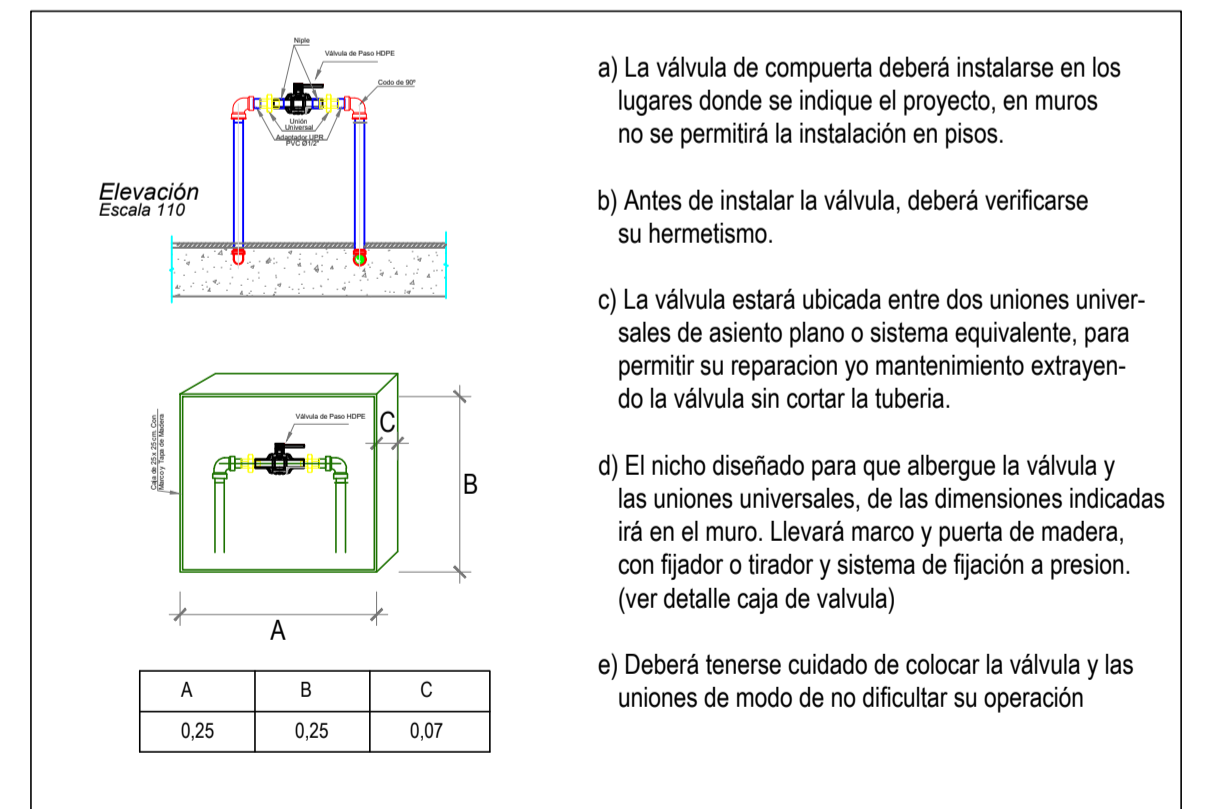
INODORO SIFON JET
Escala 1:25



DETALLE LAVADERO ENCHAPADO
Esc. 1:10



DETALLE VALVULA DE COMPUERTA



- La válvula de compuerta deberá instalarse en los lugares donde se indique el proyecto, en muros no se permitirá la instalación en pisos.
- Antes de instalar la válvula, deberá verificarse su hermetismo.
- La válvula estará ubicada entre dos uniones universales de asiento plano o sistema equivalente, para permitir su reparación y/o mantenimiento extrayendo la válvula sin cortar la tubería.
- El nicho diseñado para que albergue la válvula y las uniones universales, de las dimensiones indicadas irá en el muro. Llevará marco y puerta de madera, con fijador o tirador y sistema de fijación a presión. (ver detalle caja de válvula)
- Deberá tenerse cuidado de colocar la válvula y las uniones de modo de no dificultar su operación.

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO ORREGO

Proyecto: "DISEÑO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CASERIO SAN ANTONIO-DISTRITO DE EL CARMEN DE LA FRONTERA-PROVINCIA DE HUANCABAMBA-PIURA"

Plano: **UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO - VIVIENDAS E INST. PUBLICAS**
Especialidad: **SANITARIAS - ELECTRICAS**

BR: JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE

Localidad: SAN ANTONIO Distrito: CARMEN DE LA FRONTERA
Provincia: HUANCABAMBA Region: PIURA
Fecha: INDICADA Escala: CADTOP: N°Lamina: PAHVIP-02
1 DE 1

ANEXO N° 28 PANEL FOTOGRAFICO

PANEL FOTOGRAFICO

1. DATOS DEL PROYECTO

TITULO:	"DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"	DEPARTAMENTO:	PIURA
		PROVINCIA:	HUANCABAMBA
		DISTRITO:	CARMEN DE LA FRONTERA
		LOCALIDAD:	SAN ANTONIO



DESCRIPCIÓN	FOTO
Levantamiento Topografico de la zona del proyecto	1



DESCRIPCIÓN	FOTO
Toma de Muestra para estudio de Mecanica de suelos	2



DESCRIPCIÓN	FOTO
Casetas de UBS existente en mal Estado	3



DESCRIPCIÓN	FOTO
Aforo Realizado en las captación en el Sector La Banda	4

PANEL FOTOGRAFICO

1. DATOS DEL PROYECTO

TITULO:	"DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA"	DEPARTAMENTO:	PIURA
		PROVINCIA:	HUANCABAMBA
		DISTRITO:	CARMEN DE LA FRONTERA
		LOCALIDAD:	SAN ANTONIO



DESCRIPCIÓN	FOTO
Captación de Agua en Manantial en el Sector las Peñas	5



DESCRIPCIÓN	FOTO
Verificación del descenso de nivel en Calicata para Test de Percolación	6



DESCRIPCIÓN	FOTO
Conexiones de Agua Existentes	7



DESCRIPCIÓN	FOTO
Caserío de San Antonio	8

**ANEXO N° 29 RESOLUCION DE APROBACION DEL
PROYECTO DE INVESTIGACION**



Trujillo, 25 de agosto del 2020

RESOLUCIÓN N° 0612-2020-FI-UPAO

VISTO, el informe favorable del Jurado Evaluador del Proyecto de Tesis, titulado “**DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA**”, del bachiller **JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE** de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil, y;

CONSIDERANDO:

Que, el Jurado Evaluador conformado por los señores docentes: **Ing. FÉLIX PÉRRIGO SARMIENTO, Presidente; MARCELO MERINO MARTÍNEZ, Secretario; Ing. JUAN MANUEL URTEAGA GARCÍA, Vocal;** han revisado el Proyecto de Tesis, encontrándolo conforme;

Que, el Proyecto de Tesis ha sido elaborado conforme a las exigencias prescritas por el Reglamento de Grados y Títulos de Pregrado de la Universidad, el mismo que fue sometido a evaluación por el mencionado jurado evaluador, quien por acuerdo unánime recomendó su aprobación, tal como se desprende del informe elevado a la Facultad de Ingeniería;

Que, de acuerdo al Artículo 28° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad, el Proyecto de Tesis se inscribe en el libro de proyectos de tesis a cargo de la Secretaría Académica de la Facultad;

Estando al Estatuto de la Universidad, al Reglamento de Grados y Títulos la Universidad y a las atribuciones conferidas a éste Despacho;

SE RESUELVE:

PRIMERO: APROBAR la modalidad de titulación solicitada por el bachiller **JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE**, consistente en presentación, ejecución y sustentación de una **TESIS** para optar el título profesional de **INGENIERO CIVIL**.

SEGUNDO: APROBAR y DISPONER la inscripción del Proyecto de Tesis titulado: “**DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE SAN ANTONIO - DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA**”.

TERCERO: COMUNICAR al bachiller que tiene un plazo máximo de **UN AÑO** para desarrollar su tesis, a cuyo vencimiento, se produce la caducidad del mismo, perdiendo el derecho exclusivo sobre el tema elegido.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.




Dr. Ángel Alarcón Quenta
DECANO

C. Copia
 Archivo
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil
 Interesado
A.A.Q./^o Karin

ANEXO N° 30 COMPROMISO DEL ASESOR

COMPROMISO DEL ASESOR

ING. LUCIO SIGIFREDO MEDINA CARBAJAL docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil identificado con ID 31060 debidamente colegiado y habilitado con CIP 76695, me comprometo a asesorar el proyecto de tesis titulado: DISEÑO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERÍO DE SAN ANTONIO – DISTRITO DE CARMEN DE LA FRONTERA – PROVINCIA DE HUANCABAMBA, cuyo autor es el bachiller JERRY MELANIO ADRIANZEN YARLEQUE; hasta la sustentación de la misma.

Trujillo, 28 de febrero del 2020



.....
ING. LUCIO SIGIFREDO MEDINA CARBAJAL

CIP 76695