



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**

**CIVIL**

“Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la  
localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

Billi Grahan Guevara Delgado

**ASESOR:**

Ing. Benjamín López Cahuaza

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

**TARAPOTO – PERÚ**

**2018**



**ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS**

Código : F07-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don **Guevara Delgado Bili Graham** cuyo título es: **"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 14, CATORCE

Tarapoto, 20 de 07 de 2018

.....  
**PRESIDENTE**  
Zadith Nancy Garrido Campaña  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 96766

.....  
**SECRETARIO**  
Daniel Díaz Pérez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. 21221

.....  
**VOCAL**  
Ing. Benjamin López Cahuaza  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 73365



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## **Dedicatoria**

Dedico este proyecto a nuestro padre celestial, quien me brindó inteligencia y sabiduría para poder hacer realidad mis sueños.

A mis padres porque sin ellos no hubiera sido posible lograr esta meta, tan anhelada.

A mis familiares por su apoyo moral y sus constante motivaciones que me brindaron en momentos cruciales que me inspiraron para poder seguir adelante.

## **Agradecimiento**

A Dios por su gran amor y prestarme la vida hasta el día de hoy para hacer realidad uno de mis metas tan anheladas.

A mis padres porque me formaron con principios y virtudes, los que me sirvieron en el día a día y así poder culminar esta meta tan anhelada.

## Declaratoria de autenticidad

Yo, BILLI GRAHAN GUEVARA DELGADO, identificado con DNI N°00831551, estudiante del programa de estudios de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: “Diseño del sistema de agua potable mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín”.

Declaro bajo juramento que:

La tesis es de mi autoría.

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De considerar que el trabajo cuenta con una falta grave, como el hecho de contar con datos fraudulentos, de mostrar indicios de plagio (al no citar la información con sus autores), plagio (al presentar información de otros trabajos como propios), falsificación (al presentar la información e ideas de otras personas de forma falsa), entre otros, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 03 diciembre de 2017.



.....  
Billi Grahan, Guevara delgado

DNI N°00831551

## Presentación

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “**Diseño del sistema de agua potable mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín**”, con la finalidad de optar el grado de Ingeniero Civil.

La investigación está dividida en siete capítulos:

**I. INTRODUCCIÓN.** Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

**II. MÉTODO.** Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

**III. RESULTADOS.** En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

**IV. DISCUSIÓN.** Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados en la tesis.

**V. CONCLUSIONES.** Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

**VI. RECOMENDACIONES.** Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

**VII. REFERENCIAS.** Se consigna todos los autores de la investigación.

## Índice

<b>Página del jurado</b> .....	<b>ii</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>iii</b>
<b>Agradecimiento</b> .....	<b>iv</b>
<b>Declaratoria de autenticidad</b> .....	<b>v</b>
<b>Presentación</b> .....	<b>v</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>x</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xi</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>12</b>
1.1. Realidad problemática .....	12
1.2. Trabajos previos.....	12
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	15
1.4. Formulación del problema .....	21
1.5. Justificación .....	21
1.6. Hipótesis .....	22
1.7. Objetivos.....	23
<b>II. MÉTODO</b> .....	<b>24</b>
2.1. Diseño de investigación.....	24
2.2. Variables, Operacionalización.....	24
2.3. Población y muestra.....	25
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	26
2.5. Métodos de análisis de datos .....	26
2.6. Aspectos éticos .....	27
<b>III. RESULTADOS</b> .....	<b>28</b>
<b>IV. DISCUSIÓN</b> .....	<b>33</b>
<b>V. CONCLUSIÓN</b> .....	<b>36</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>37</b>
<b>VII. REFERENCIAS</b> .....	<b>38</b>

## **ANEXOS**

Matriz de consistencia

Instrumentos de recolección de datos

Validación de instrumentos

Acta de aprobación de originalidad

Porcentaje de turnitin

Autorización de publicación de tesis al repositorio

Autorización final de trabajo de investigación



## Índice de figuras

Figura 1. Plano topográfico.....	30
Figura 2. Plano de ubicación.....	31
Figura 3. Planteamiento general del sistema de agua potable.....	32

## RESUMEN

El presente desarrollo de investigación fue de tipo descriptivo-aplicativo con el fin de resolver un problema social, cuyo objetivo principal fue dotar de agua y alcantarillado a 301 familias de las localidades de Huañipo y San Antonio; con la visión de evitar enfermedades que afecten a la salud de todos los pobladores de la localidad de Huañipo. Se ejecutó el levantamiento topográfico, el estudio de suelos y cálculos hidrológicos.

El presente proyecto se origina por la necesidad urgente de la población de contar con abastecimiento de agua potable continuo, debido a la ineficiencia del servicio de agua potable y a la inexistencia del servicio de alcantarillado en las localidades de Huañipo y San Antonio. Como consecuencia de ello existe la presencia de enfermedades infectocontagiosas, se hace necesario darle solución al problema identificado a fin de satisfacer las necesidades básicas de la población de dichas zonas.

La población de referencia fue considerada la población del distrito de Tingo de Ponasa que fue un total de 3957 habitantes aproximadamente, y la población objetivo fue el 26% de la población que vive en la Localidades de Huañipo y San Antonio, que fue de 1037 habitantes, aproximadamente, provenientes de familias en su mayoría dedicadas a la actividad agropecuaria y forestal, comercio y servicios.

**Palabras clave:** Diseño, agua, potable, calidad, vida.

## **ABSTRACT**

The present research development was of descriptive-application type with the purpose of solving a social problem in which the main objective of the project is to provide water and sewage to 301 families from the localities of Huañipo and San Antonio with the vision of avoiding diseases that affect the health of all the inhabitants of the locality of Huañipo. The topographic survey, the study of soils and hydrological calculations were carried out.

This project originates from the urgent need of the population to have a continuous potable water supply, due to the inefficiency of the potable water service and the lack of sewerage service in the localities of Huañipo and San Antonio, and as a consequence of this is the presence of infectious diseases, it is necessary to solve the problem identified in order to meet the basic needs of the population of these areas.

The population of reference is considered the population of the district of Tingo de Ponasa which is a total of 3957 inhabitants approximately, and the target population is 26% of the population that lives in the Localities of Huañipo and San Antonio, which is 1037 inhabitants, approximately and come from families mostly dedicated to agriculture and forestry, commerce and services.

**Keywords:** Design, water, drinking, quality, life.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática**

El proyecto está ubicado en el Departamento de San Martín, Provincia de Picota, Distrito de Tingo de Ponasa, localidad de Huañipo y San Antonio, a una altitud de 251.00 m.s.n.m. Llegando a la localidad de Picota, con aproximadamente 56 km hasta la ciudad de Picota; cruzando el puente picota sobre el río Huallaga con carretera afirmada con 30km se llega a la localidad de San Antonio y posteriormente a Huañipo. Sabiendo que el agua potable es un elemento de suma vitalidad para la supervivencia de todos los seres vivos y de la naturaleza, el ser humano en comunidades organizadas necesariamente debe de poseer los servicios básicos de agua potable. Alvarado (2013) manifestó: La ingeniería civil además de brindar un bienestar e infraestructuras en favor de la comunidad, le corresponde también vigilar y mantener un equilibrio en la naturaleza conservando el ciclo que debe cumplirse para que los recursos ya aprovechados vuelvan a ser utilizados, devolviéndolos en un estado ya tratado y no ofensivo, exento de las materias orgánicas, como producto de la descomposición. Esto se logra haciendo los correctos estudios de planeación, diseño y control del medio, desarrollo de los recursos naturales, construcciones, servicios de transporte y otras estructuras.

El sistema de agua potable o abastecimiento consta de dos componentes fundamentales, el cual es el trazado de la red y el diseño de la misma, y así se realizará adecuadamente el trazado de la red de distribución, pero para estos trazados de red se deben de conocer algunas características topográficas, población actual y futura, así como también criterios y especificaciones que establecen las normas técnicas de diseño para los sistemas de abastecimiento de agua.

### **1.2. Trabajos previos**

#### **A nivel Internacional**

CASTILLO, Javier. En su trabajo de investigación titulado: *Alternativa de Solución para el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la zona conurbada zapata-renacimiento en el municipio de Acapulco, Guerrero*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma, Perú, 2013. Concluye que:

Presentar una alternativa de solución para el abastecimiento de agua potable a la zona conurbada Zapata-Renacimiento, mediante la extracción de agua en 9 pozos someros y con ello evitar el servicio por tandeo de agua potable que actualmente se le da a la zona estudio. Realizó un análisis del sistema de abastecimiento de agua potable actual del municipio de Acapulco, tomando en cuenta el crecimiento de la población en los últimos 40 años en los cuales no se han incrementado los sistemas de abastecimiento de agua potable para el puerto, el cual concluye que la alternativa de solución para la zona conurbada de la Zapata Renacimiento, tiene la finalidad de eliminar los problemas de abastecimiento en la misma, dotar a la población de la zona de estudio de un servicio continuo de agua potable, y desde esa perspectiva ayudar a disminuir los índices de marginación y pobreza que existen en la zona.

- BARTRES, José, FORES, David y QUINTANILLA, Alberto. En su trabajo de investigación titulado. *Rediseño del sistema de abastecimiento de agua potable, diseño del alcantarillado sanitario y de aguas lluvias para el municipio de san Luis del Carmen, departamento de Chalatenango*. (Tesis de pregrado). Ciudad universitaria, 2010. Llegó a las siguientes conclusiones:
  - Contribuir al desarrollo del municipio de San Luis del Carmen, del departamento de Chalatenango, efectuando los estudios necesarios para el diseño de la red de abastecimiento de agua potable, de la red de alcantarillado sanitario y aguas lluvias de la zona urbana del municipio de San Luis del Carmen.
  - El sistema de abastecimiento de agua potable se hizo para un periodo de retorno de 25 años, ya que el proyecto se encuentra en la zona rural de nuestro país; la inversión que se hará se proyecta que sea la más necesaria, es por esto que se determinó un periodo lo suficientemente grande para no incurrir al rediseño del sistema de drenaje de aguas lluvias.

PADILLA, Ramón. En su trabajo de investigación titulado: *Diseño De La Red De Alcantarillado Sanitario y Pluvial Del Corregimiento De La Mesa - Cesar -Bogotá*. (Tesis de pregrado). Universidad de Bogotá la Salle, Bogotá, 2014. Concluye que:  
La realización del presente proyecto permitió la complementación de los procesos teóricos adquiridos como estudiantes durante el proceso de formación en el programa de ingeniería civil de la Universidad de la Salle, con el desarrollo práctico, y un

enfoque de extensión a la comunidad, el diseño de las redes de alcantarillado se realizó por medio del método convencional, el cual contempla todas las exigencias y especificaciones dadas en la normatividad vigente.

### **A nivel Nacional**

HURTADO, José. En su trabajo de investigación titulado: *Proceso Constructivo del Sistema de Agua potable y Alcantarillado del Distrito de Chuquibambilla – Grau - Apurímac*. (Tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú, 2013. Concluye que:

La infraestructura de saneamiento proyectada se logra elevar el nivel de vida y las condiciones de salud de cada uno de los pobladores, así como el crecimiento de cada una de las actividades económicas; contribuyendo en gran manera que el distrito de Chuquibambilla de un paso importante en su proceso de desarrollo.

- CRUZ, Edson. En su trabajo de investigación titulado: *Diseño de un Sistema de Agua Potable para la comunidad nativa de Tsoroja, analizando la Incidencia de Costos siendo una comunidad de difícil acceso*. (Tesis de pregrado). Universidad Católica del Perú, 2012. Llegó a las siguientes conclusiones:
  - Presentar el diseño de un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en una comunidad nativa de la selva del Perú; esta comunidad no cuenta con los servicios básicos, siendo una comunidad que sufre extrema pobreza; el difícil acceso a la comunidad debido a la falta de vías de comunicación, eleva la inversión que se requiere para infraestructura en la zona.
  - Para fines del diseño, se analizó diferentes alternativas, aquí se presenta los resultados de dos de ellas, incluido el análisis de costos, que toma en cuenta la condición de difícil acceso físico, obteniendo como conclusión que en base al análisis de costos de dos alternativas de diseño, “sistema convencional” y “sistema optimizado”, se puede determinar que la condición de difícil acceso geográfico en la que se encuentran comunidades nativas en la selva del Perú, incide más que duplicando el costo de los sistemas de agua potable.
- NUÑOS, Lucio. En su trabajo de investigación titulado: *Diseño de la de Distribución de Agua Potable en Urb. Bellamar II Etapa para el Sector 8, Distrito*

*de Nuevo Chimbote – Provincia de la Santa – Departamento de Ancash.* (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, 2014. Llego a las siguientes conclusiones:

- Realizar el Diseño de la Red de Distribución de Agua Potable en la Urb. Bellamar II Etapa para el Sector 8, distrito de Nuevo Chimbote – Provincia del Santa- Dpto. de Ancash, permitirá a la población un adecuado desarrollo socio- económico y una mejor calidad de vida. el cual llega a la conclusión que el proyecto bajo las especificaciones actuales de la Comisión Nacional del agua, que rigen el diseño de sistemas de agua potable del país.
- Dentro del diseño y dimensionamiento de las diferentes etapas y secciones del sistema, se han considerado la utilización de los materiales y componentes óptimos para el entorno y operación del sistema.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1 Sistema de agua potable**

SÁNCHEZ, (2011) manifiesta que se le llama sistema al conjunto de tuberías que viene ser parte de la estructura hidráulica que alberga una red de distribución de agua potable, el abastecimiento de agua potable se realiza a base de tuberías de PVC las cuales se utilizaron diámetros distintos debido a los distintos caudales que se transitara por su interior se sabe que para un diseño de agua potable tiene que tener una lida de captación el cual va a captar agua, tiene que tener una línea de aducción, por consiguiente una cisterna y su line de conducción que hará posible que las red de distribución este contactada paralelamente con la line de conducción y poder abastecer a una determinada zona.

Se considera sistema de abastecimiento de agua potable al conjunto de obras de captación, a conducción, regulación, distribución y suministro a intradomiciliario de agua potable. (p.1)

Agua:

Elemento incoloro en cantidades pequeñas, refracta la luz, diluye diversas sustancias, se vaporiza por el calor, forma la lluvia, las fuentes y los mares, y se solidifica por el frio. Elemento compuesto por dos volúmenes de hidrogeno y uno de oxígeno. (CATALÁN, 1979, p. 24).

Agua potable:

Se considera como agua potable al elemento que cuando es bebida por los humanos no perjudica su salud, tampoco en la construcción de abastecimientos de agua potable no deteriora los materiales que son empleados. (AGÜERO, 1997, p. 32).

La captación

Es la parte inicial del sistema hidráulico y consiste en las obras donde se capta el agua para poder abastecer a la población la cual pueden ser ya sea una o varias, el requisito es que en conjunto se obtenga la cantidad de agua que la comunidad requiere. Para definir cuál será la fuente de captación a emplear. La captación se le denomina a la parte principal de todo lecho hidráulico de un sistema de abastecimiento de agua potable debido es la parte en donde se va acaparar el agua a través de unas gruñas que permitirá tener acceso solo al agua, y dejar los desperdicios de lado. Cuando hablamos de captación, estamos hablando de la parte inicial de un proceso que va a contribuir al acceso del agua requerido para un diseño de abastecimiento de agua. (SANZ, 1980, p. 97).

Abastecimiento de agua potable:

Es proveer un determinado volumen de agua hacia un lugar definido, si bien desde los inicios de la civilización ha sido una cuestión que ha inquietado, ya que los suministros locales eran inadecuados y estaban contruidos para trasladar agua de puntos lejanos (TERENCE, 1999, p. 2).

Sistema de abastecimiento de agua potable:

Está constituido por la variedad de obras, equipos y servicios que tienen como objetivo proveer de agua potable a una determinada ciudad con fines de consumo doméstico, público, industrial y distintos usos. Este elemento provisto por el Sistema tendrá que ser siempre, de la mejor calidad posible considerando los aspectos bacteriológicos, físicos y químicos. (FERNÁNDEZ, ARAUJO y EIJI, 1967, p. 339).



Los componentes:

Nos indica que los componentes de la fuente de abastecimiento como la Captación, la Conducción, La Aducción y La Distribución. Las fuentes desabastecimiento de agua pueden ser subterráneas como pozos, superficiales las cuales se encuentran en lagos, canales, etc. Y las pluviales que son aguas de lluvia. Para hacer la selección de la fuente de abastecimiento se deben considerar los requerimientos de la población también la disponibilidad y la calidad de agua durante todo el año, así como todos los costos en el sistema ya sea tanto de operación y mantenimiento 16 el funcionamiento de la fuente de abastecimiento se puede condicionar el nivel de servicio a brindar. La operación y el mantenimiento deben estar de acuerdo a la capacidad de los beneficiarios del proyecto Se denominar que existen dos tipos de efluentes de esas aguas las cuales son las superficiales y las subterráneas, las superficiales la podemos de encontrar de manera más común en nuestras zonas debido al acceso con más rapidez que se puede determinar, las aguas subterráneas son aguas que se utilizan en los manantiales que tiene por su naturaleza ser limpia y potable y esto no es muy común pero si se alberga en alguna zonas. (ARQHYS 2011, p.1)

Distribución de agua potable:

La distribución de agua potable se realiza normalmente por una red de tuberías conocidas como conductores de aguas que están enterradas, generalmente bajo carreteras y aceras. Hay sin embargo en la distribución de agua mucho más que solamente conducciones: hay también depósitos de servicio y estaciones de bombeo. (GRAY, 1994, p.117).

Línea de conducción:

Nos indica que es un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad o bombeo, donde tuberías transportan agua desde donde se encuentran en estado natural hasta un punto que puede ser un tanque de almacenamiento, reservorio o una planta potabilizadora mediante un conjunto de ductos y accesorios. Deben usar al máximo la energía disponible para conducir el gasto, lo que la mayoría de los casos nos llevara a la selección del diámetro mínimo

que permita presiones iguales o menores a la resistencia física que el material de la tubería soporte 17 La línea de conducción está hecha de un material de plástico llamado PVC. Este material está diseñado de acuerdo a las normas respectivas que nos indica el reglamento nacional de edificaciones, en su norma establecida 0.70. En ello podemos obtener datos importantes como las columnas por metro de agua que se diseñará para dichos caudales que conducirán por este tubo internamente. Si bien es cierto la norma nos indica que lo debe exceder a 20 mca, es importante tener la pendiente del terreno con los niveles estudiados ya que la línea de conducción abarca desde donde se encuentra la cisterna hasta donde se encuentra la red de distribución. La línea de conducción de acuerdo a lo establecido tiene que tener una pendiente por gravedad o por bombeo para no tener problemas en dar buena conducción al sistema de red de distribución adecuado cumpliendo con las normas que no debe exceder a la presión de 5 mca. (TORMO, 2014, 8 pp.).

La línea de aducción:

Se considera como el tramo de tubería que sale del sitio de reserva hacia las viviendas y que conduce la cantidad de agua que se consume en ese momento, también llamada impulsión es el tramo de tubería destinado a conducir los caudales desde la obra de captación hasta la planta de tratamiento. La línea de aducción es la parte en el cual hace contacto el punto de captación y el reservorio esta línea de aducción si bien es cierto se le denomina aducción porque es el que va dar cabida de chupar agua hacia el reservorio, esta línea de acción puede ser por gravedad y también por bombeo de acuerdo al tipo de terreno que existe y dar las garantías necesarias para el buen funcionamiento. La línea de aducción de acuerdo a lo establecido tiene que tener una pendiente por gravedad o por bombeo para no tener problemas en dar buena conducción a la cisterna con un adecuado cumplimiento con las normas. (VICENTE, 2007, 19 pp.).

Caudales de diseño:

Indica que en un abastecimiento de agua lo principal es el conocimiento de la cantidad de agua que es necesario para satisfacer a una población del cual

dependerá del consumo por habitante por día se expresa en litros por persona y por día lts/hab/día la cual es la dotación. (CIFUENTES, 2015, p. 29),

Indica que, si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificará su ejecución, será considerada por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180 l/hab/d, en clima frío y de 220 l/hab/d en clima templado y cálido, y para viviendas con lotes de área menor o igual a 90 m<sup>2</sup>, las dotaciones serán de 120l/hab/d en clima frío y de 150 l/hab/d en clima templado y cálido. También nos dice que: Consumo Máximo Diario (Q<sub>max</sub> Diario): Se define como el día de más alto consumo durante los 365 días del año, se puede relacionar con el caudal promedio, obteniéndose Q<sub>max</sub> Diario = 1,3 x Q<sub>p</sub> y El consumo máximo horario: Relacionado respecto a la caudal promedio. Q<sub>max</sub> Horario = K<sub>2</sub> x Q<sub>p</sub> ;K<sub>2</sub> = varía entre 1,8 a 2,5. Este coeficiente K<sub>2</sub> varía según el tamaño de la población, así tendremos para poblaciones de 2,000 a 10,000 hab. K<sub>2</sub> se considerara igual 2,5; en cambio para poblaciones mayores a 10,000 hab. Se tomara K<sub>2</sub> igual a 1,8. Los caudales de diseño son un conjunto de caudales que permitirá tener un valor total del caudal que se requiere en una investigación. En primer lugar para un diseño de abastecimiento de agua se requiere la población total con su periodo de diseño de 20 años para estipular la cantidad de litros de agua que se debe dar a la persona por día según la norma del reglamento nacional de edificaciones el cual indica que si la zona asentada se encuentra debajo de los 2000 metros sobre el nivel del mar, se hará un consumo dotacional de 220 litros por día y si pasa los 2000 metros sobre el nivel del mar se hará un consumo dotacional de 180 litros por día. Se podrá tener un estimado del caudal que requiere para la población, también de las áreas verdes, de las áreas comunales, áreas de hospitales, área de bomberos, distintas áreas que tienen sus caudales ya normados y la suma de todos ellos harán un caudal de diseño. El caudal de diseño que se estima para una población tiene que estar estipulado en el reglamento nacional de edificaciones el cual tendrá un caudal destinado para distintas áreas como la poblacional, hospitales, bomberos, áreas verdes, local 22 comuna, etc. la suma de todos estos caudales destinados harán el caudal de diseño que se necesita para el consumo diario. (RNE, 2011, p. 193)

### **1.3.2 Calidad de vida**

El concepto de desarrollo humano, al considerar que el acceso a recursos necesarios forma parte de una de las tres opciones esenciales para lograr un nivel de vida decente, establece una relación implícita con los recursos hídricos; y en forma más específica, con el acceso al servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento. (El desarrollo humano constituye un “proceso de ampliación de las opciones de la gente. En un principio, estas opciones pueden ser infinitas y cambiar en el tiempo. Pero, en todos los niveles de desarrollo, las tres opciones esenciales consisten en que la gente viva una vida larga y saludable, tenga conocimientos y acceso a recursos necesarios para un nivel de vida decente). Si estas opciones esenciales no están disponibles, muchas otras oportunidades permanecerán inaccesibles en sus vidas” (PNUD, 1990 y 2007).

El agua es importante para la vida y su proceso porque es el principal componente de la mayoría de los organismos de la Tierra. Muchos de los organismos están hechos de 95 % agua; casi el resto están compuestos de mitad agua. Adicionalmente, dos tercios del planeta están cubiertos de agua.

El agua tiene muchas propiedades únicas. Es la única sustancia que es encontrada en forma líquida a una temperatura comúnmente encontrada en el planeta Tierra. Adicionalmente, es un gran solvente, lo que quiere decir que muchas sustancias se pueden disolver en ella. Esto permite que el agua transporte nutrientes a las células vivas y que también puedan ayudar a deshacerse de sus desperdicios.

El agua también regula actividades en los fluidos, tejidos, células, linfa, sangre y secreciones glandulares de los humanos.

Para los seres vivos es necesario beber agua para mantenerse con vida. Un adulto contiene unos 42 litros de agua aproximadamente. Con solo una pérdida de 2.7 litros, un ser humano puede sufrir de los síntomas de la deshidratación. Estos síntomas incluyen mareos, debilidad, dolores de cabeza, fatiga y nerviosismo. En casos extremos, la deshidratación puede causar la muerte.

El agua circula naturalmente en la superficie de la Tierra como circula a lo largo del cuerpo humano; transporta, disuelve, repone nutrientes y materia orgánica, al mismo tiempo que desecha materiales inservibles.

En conclusión, el agua tiene un papel muy importante para la vida y también tiene muchas funciones en la química, bioquímica y biología gracias a sus propiedades diversas. Sus propiedades físicas se refieren a sus propiedades termales y sus propiedades químicas a como interactúa con otras sustancias.

## **1.4. Formulación del problema**

### **1.4.1. Problema general**

¿Es posible diseñar el sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín?

### **1.4.2. Problemas específicos**

¿Es posible diseñar el sistema de agua potable a partir del estudio topográfico para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín?

¿Es posible diseñar el sistema de agua potable a partir del estudio de suelos para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín?

¿Es posible diseñar el sistema de agua potable a partir del cálculo hidráulico para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín?

## **1.5. Justificación**

### **Justificación teórica**

La investigación del proyecto buscó, mediante la aplicación de la teoría y los conceptos básicos sobre sistema de agua potable, conocer parámetros básicos que sirvió para el diseño de este, justificando a través de los resultados que se solucione el problema encontrado en el sector.

### **Justificación práctica**

Esta investigación se realizó porque existe la necesidad de mejorar el sistema de agua potable convencional, ya que de ella va depender una calidad de vida óptima, lo que deviene en un bienestar económico – social.

### **Justificación por conveniencia**

El presente estudio permitió a la Municipalidad de la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín e instituciones afines, a gestionar la elaboración de expedientes técnicos y ejecuciones de obra. Además, servirá a los profesionales, sobre todo, de la zona de influencia del proyecto a fin de tomar en cuenta.

### **Justificación social**

El diseño del sistema de agua potable, benefició a la población, ya que se mejoró la calidad de vida, garantizando una vida saludable, mejorando la calidad y condiciones de vida creando para la población mejores condiciones de desarrollo humano.

### **Justificación metodológica**

La investigación se justifica porque se aplicó instrumentos para la recolección de datos como la observación del sector, que servirán para la elaboración del proyecto.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1 Hipótesis general**

El diseño del sistema de agua potable mejorará la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín.

### **1.6.2 Hipótesis Específicos**

HE1: El diseño del sistema de agua potable con el estudio topográfico, mejorará la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín.

HE2: El diseño del sistema de agua potable con el estudio de mecánica de suelos, mejorará la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín.

HE3: El diseño del sistema de agua potable con el cálculo hidráulico, mejorará la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1 Objetivo General**

Diseñar el sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín.

### **1.7.2 Objetivos Específicos**

- Realizar el estudio topográfico de la zona de estudio.
- Determinar el estudio de mecánica de suelos mediante calicatas a cielo abierto.
- Determinar el cálculo hidráulico obtenido a partir de los datos obtenidos.

## II. MÉTODO

### 2.1. Diseño de investigación

Como su control es mínimo se presentó una investigación pre – experimental, ya que es un análisis de una sola medición:



**U:** unidad de análisis

**E:** estímulo a la variable independiente

**X:** evaluación de la variable independiente

### 2.2. Variables, Operacionalización

- V1: Sistema de agua potable

- V2: Calidad de vida

#### Operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Sistema de agua potable	El proceso del suministro de agua potable comprende, de manera general, la captación, conducción, tratamiento, almacenamiento de agua tratada y distribución del recurso hídrico. Los sistemas convencionales de abastecimiento de agua utilizan para su captación aguas superficiales o aguas subterráneas. Las superficiales se refieren a fuentes	Se considera como agua potable al elemento que cuando es bebida por los humanos no perjudica su salud, tampoco en la construcción de abastecimientos de agua potable no deteriora los materiales que son empleados. (AGÜERO, 1997, p. 32).	Estudio topográfico Estudio de mecánica de suelos Calculo hidráulico	Planta Perfil Tipo de suelo Resistencia Datos Pluviométricos Intensidad Caudal	<b>Razón</b>



---

visibles, como son ríos, arroyos, lagos y lagunas, mientras las subterráneas, a fuentes que se encuentran confinadas en el subsuelo, como pozos y galerías filtrantes. **(Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, 15 de julio de 2014)**

Calidad de vida	El concepto de desarrollo humano, al considerar que el acceso a recursos necesarios forma parte de una de las tres opciones esenciales para lograr un nivel de vida decente, establece una relación implícita con los recursos hídricos; y en forma más específica, con el acceso al servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento.	El agua es importante para la vida y su proceso porque es el principal componente de la mayoría de los organismos de la Tierra. Muchos de los organismos están hechos de 95 % agua; casi el resto están compuestos de mitad agua. Adicionalmente, dos tercios del planeta están cubiertos de agua.	Diseño	Buena Regular Mala	<b>Nominal</b>
			Tratamiento	Buena Regular Mala	
	<b>(PNUD, 1990 y 2007)</b>				

---

### 2.3. Población y muestra

#### Población

La población estuvo determinada por 776 viviendas por el área existente en la localidad de Huañipo.

## **Muestra**

La muestra fueron 314 viviendas, éstas fueron calculadas mediante el muestreo simple al azar.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **Técnicas**

Las técnicas fueron: la observación, revisión bibliográfica y el fichaje.

### **Instrumentos**

Los instrumentos fueron: la guía de observación, guía de revisión bibliográfica y fichas bibliográficas.

### **Validez**

La validación fue realizada por tres especialistas de grado académico de magíster, al igual que colegiados y habilitados. Que a continuación se mencionan:

- Mg. Caleb Ríos Vargas
- Mg. Iván Mendoza del Águila
- Mg. Luisa del Carmen Padilla Maldonado

## **2.5. Métodos de análisis de datos**

Para los estudios topográficos: se realizaron los estudios topográficos con equipos específicos y precisos, donde se detalla el manzaneo, calles y línea de conducción de mejoramiento del sistema de agua potable y morfología de la superficie natural, Por tal esta información es de mucha importancia para el planteamiento de los niveles de piso y del drenaje pluvial, a si se podrá ubicar las zanjas, canales de encauzamiento y alcantarillas con su respectivo sentido de flujo.

Para el estudio de mecánica de suelos: Una vez realizado los ensayos respectivos se procedió a realizar el análisis de cada extracto, la cual obtuvimos los tipos de suelo que son: CL, GM, SM, CL-ML, CH, ML, SC- SM. Para el diseño: se revisó la Norma OS 010 captación y conducción de agua para el consumo humano (RNE).

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

agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

La presentación de resultados: se realizó mediante cuadros, tablas técnicas y gráficos que permitan su análisis e interpretación rápida para la obtención de las conclusiones.

## **2.6. Aspectos éticos**

Se respetó la información como confidencial, debido a que no se puso nombre a ninguno de los instrumentos, estos serán codificados para registrarse de modo discreto y serán de manejo exclusivo del investigador, guardando el anonimato de la información.

### **III. RESULTADOS**

Una vez conociendo dónde será y conociendo también el que será se procedió a realizar el trabajo de campo, el cual consiste en realizar una primera visita In Situ para efectuar el Reconocimiento de Terreno. En esta etapa el ingeniero o responsable del levantamiento recorrerá toda la zona en estudio, a fin de poder analizar los equipos que serán necesarios para la ejecución del trabajo y al mismo tiempo de verificar si la información preliminar está acorde a la realidad en campo.

Posterior al reconocimiento del Terreno se procede ya al Levantamiento Topográfico propiamente dicho, el cual consiste de varios pasos los cuales serán descritos a continuación:

Ubicar un punto de referencia base BM principal, este punto deberá de ser georeferenciado, mediante un GPS, para lo cual se toma dos puntos en forma recta de manera repetitiva. Esta línea servirá como base para los posteriores puntos de BMs, que se llamará los BMs Auxiliares.

Ubicar puntos auxiliares de BMs, los cuales servirán para trasladar las costas y coordenadas georreferenciadas en el punto base BM principal. Estos puntos ayudarán para el levantamiento de la poligonal de todo el terreno a levantar.

Una vez ubicado todos los puntos de referencia BMs, se procederá a levantar los puntos de límites del proyecto, tal es el caso de las nacientes de las Quebradas existentes las que están dentro del área del proyecto.

Posterior al levantamiento del perímetro del Sistema de Agua Potable e Instalación del Servicio de alcantarillado en la Localidad de Huañipo y San Antonio, se procederá a efectuar el levantamiento de los puntos del terreno natural, los cuales permitirán reflejar la topografía, morfología y geografía del terreno actual del Mejoramiento del Sistema de Agua Potable e Instalación del Servicio de alcantarillado en la Localidad de Huañipo y San Antonio. Estos puntos son tomados de manera representativa los cuales son elegidos bajo el criterio y experiencia del profesional encargado y del topógrafo asignado. Estos puntos deberán reflejar los puntos de inflexión del terreno y/o cambios de pendiente del terreno.

Finalmente, luego de haber levantado el recorrido del perímetro del Sistema de Agua Potable e Instalación de un Servicio de alcantarillado en la Localidad de Huañipo y San Antonio y el terreno natural actual, se procede adicionalmente a levantar las estructuras

existentes del Sistema de Agua Potable e Instalación del Servicio de alcantarillado en la Localidad de Huañipo y San Antonio que actualmente existen.

#### Trabajo de Gabinete

Luego de haber realizado el trabajo de campo del levantamiento topográfico se procederá a procesar la información recopilada mediante un software debidamente acondicionado para este tipo de trabajo, el cual puede ser el AutoCAD Civil, Aids, Civil 3D, etc. Una vez procesado los puntos topográficos se interpolan en el mismo software mediante una triangulación que es desarrollado por el programa elegido. Finalmente se exporta el levantamiento procesado hacia el programa AUTOCAD, en donde se procede a unir los puntos levantados, acondicionar las líneas, debidamente clasificadas por tipos de capas de diferentes colores y grosores, en resumen, a trabajar en la presentación del producto final que vienen hacer los planos topográficos.

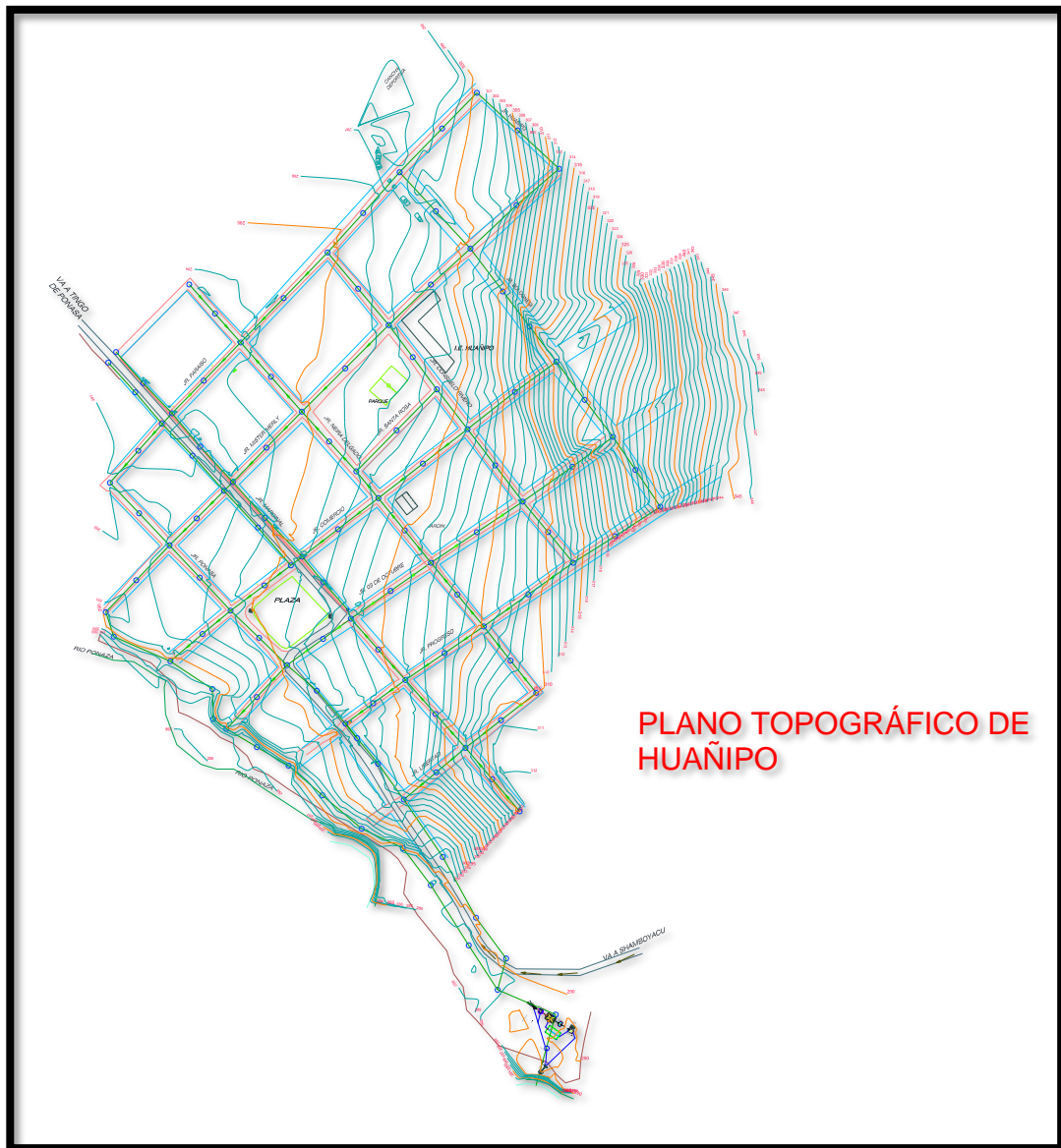
Por tal, esta información es de mucha importancia para el planteamiento de los niveles de piso y del drenaje pluvial. Así se podrá ubicar las zanjas, canales de encauzamiento y alcantarillas con su respectivo sentido de flujo.

Para el estudio de mecánica de suelos: Una vez realizado los ensayos respectivos se procedió a realizar el análisis de cada extracto, la cual obtuvimos los tipos de suelo que son: CL, GM, SM, CL-ML, CH, ML, SC- SM. Para el diseño: se revisó la Norma OS 010 captación y conducción de agua para el consumo humano (RNE).

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el período de diseño. La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País. Y con respecto al cálculo hidráulico se obtuvo lo siguiente: La captación del sistema de agua potable se está programando el mejoramiento de su infraestructura, como cámara de toma, válvulas. Y un reservorio de 90 m<sup>3</sup> en la localidad de Huañipo y de 25 m<sup>3</sup> en la localidad de San Antonio. Tendremos en cuenta lo que es el alcantarillado, que se basa en una red de tuberías denominada: Sistema de evacuación por redes tipo convencional que está conformado por un conjunto de tuberías conectadas entre sí, que trabajan por gravedad como si fuesen canales con tratamiento por tanques Imhoff.

La descarga de las aguas tratadas se hará entrega a el río Ponasa, tal como muestra en los planos del PTAR. Cabe indicar que el bombeo se realizará con bombas electromecánicas hacia el tanque Imhoff, y cada localidad contará con su propia Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

Para los cuales adjunto los resultados:

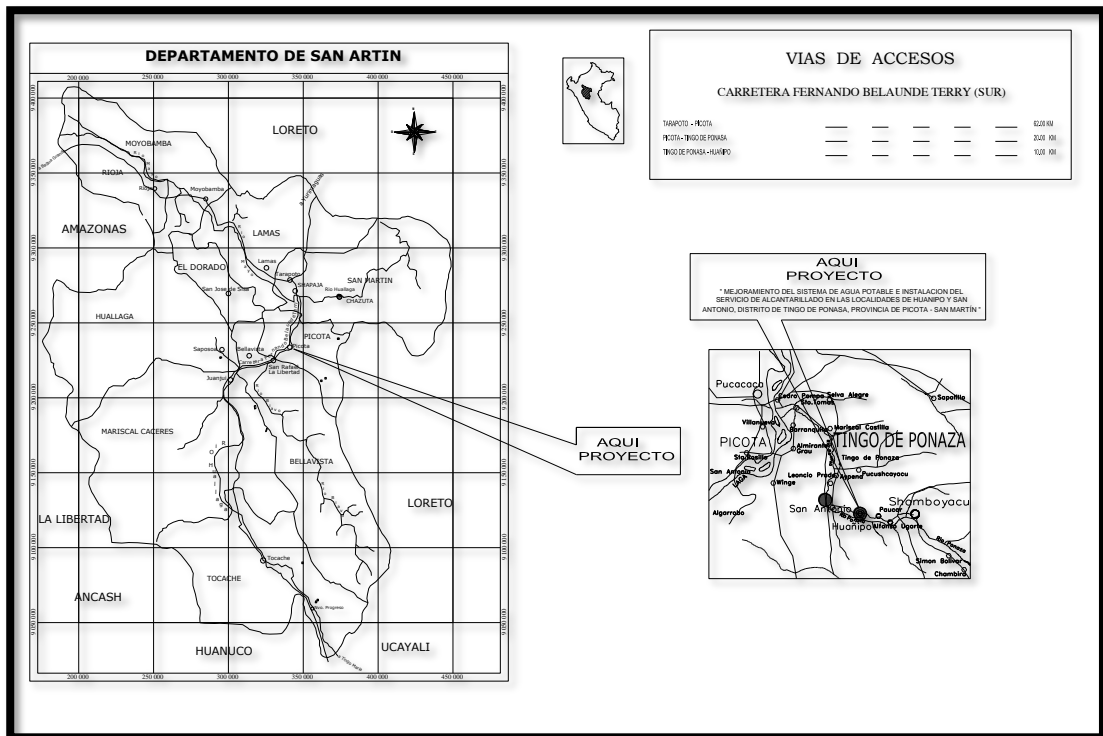


**Figura 1.** Plano topográfico.

*Fuente:* Datos recolectados de la guía de observación.

## Interpretación

Para los estudios topográficos: se realizaron los estudios topográficos con equipos específicos y precisos, donde se detalla el manzaneo, calles y línea de conducción de mejoramiento del sistema de agua potable y morfología de la superficie natural. Por tal esta información es de mucha importancia para el planteamiento de los niveles de piso y del drenaje pluvial, a si se podrá ubicar las zanjas, canales de encauzamiento y alcantarillas con su respectivo sentido de flujo.



**Figura 2.** Plano de ubicación.

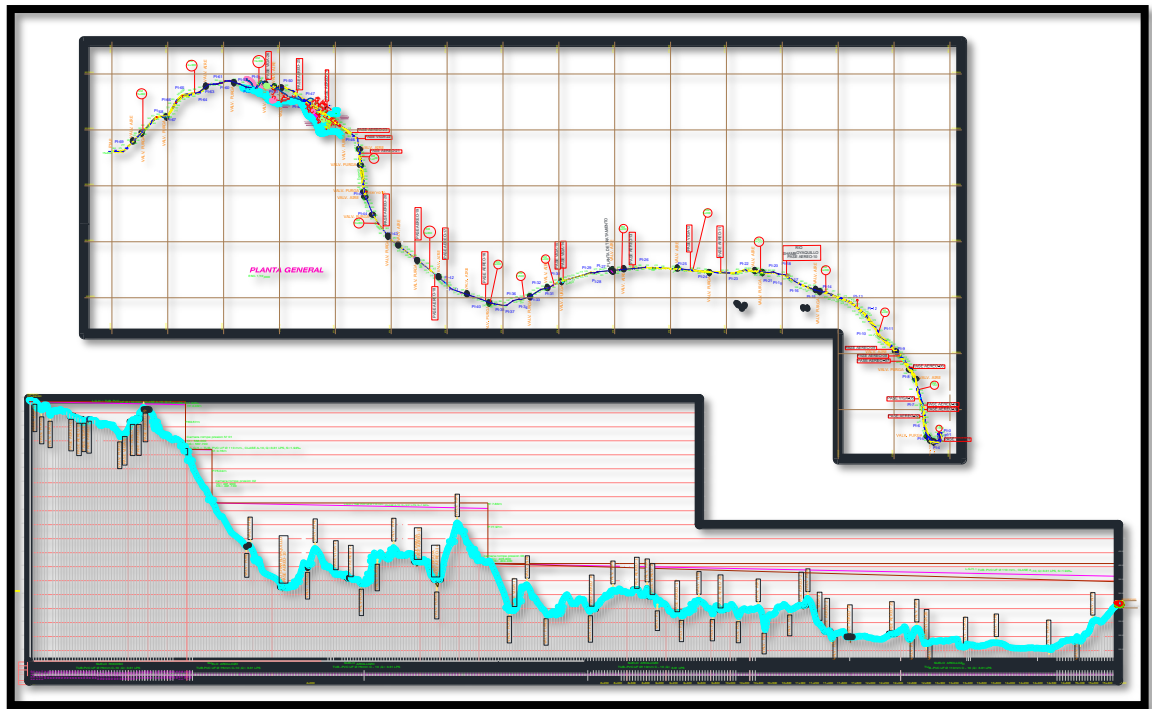
*Fuente:* Datos recolectados de la guía de observación.

## Interpretación

El estudio de mecánica de suelos, se realizó los ensayos respectivos realizando el análisis de cada extracto. Se obtuvo los tipos de suelo que son: CL, GM, SM, CL-ML, CH, ML, SC- SM. Para el diseño: se revisó la Norma OS 010 captación y conducción de agua para el consumo humano (RNE).

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

de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.



**Figura 3.** *Planteamiento General del Sistema de agua potable.*

*Fuente:* Datos recolectados de la guía de observación.

### **Interpretación**

El cálculo hidráulico mostró que la captación del sistema de agua potable se está programando el mejoramiento de su infraestructura, como cámara de toma, válvulas. Y un reservorio de 90 m<sup>3</sup> en la localidad de Huañipo y de 25 m<sup>3</sup> en la localidad de San Antonio. Se tendrá en cuenta lo que es el alcantarillado la cual se basa en una red de tuberías denominadas: Sistema de evacuación por redes tipo convencional que está conformado por un conjunto de tuberías conectadas entre sí, que trabajan por gravedad como si fuesen canales con tratamiento por tanques Imhoff.



#### **IV. DISCUSIÓN**

El presente desarrollo de investigación se dio inicio con el levantamiento topográfico, para determinar las curvas de nivel y perfil longitudinal; tomando en cuenta los 10km de Diseño del sistema de agua potable que se trabajará. Este consiste en realizar una primera visita In Situ para efectuar el Reconocimiento de Terreno. En esta etapa el ingeniero o responsable del levantamiento recorrerá toda la zona en estudio, a fin de poder analizar los equipos que serán necesarios para la ejecución del trabajo y al mismo tiempo de verificar si la información preliminar está acorde a la realidad en campo.

Posterior al reconocimiento del Terreno se procede ya al Levantamiento Topográfico propiamente dicho, el cual tiene varios pasos descritos a continuación:

Ubicar un punto de referencia base BM principal. Este punto deberá de ser georeferenciado, mediante un GPS, para lo cual se toma dos puntos en forma recta de manera repetitiva, esta línea servirá como base para los posteriores puntos de BMs, que se llamará los BMs Auxiliares.

Ubicar puntos auxiliares de BMs, los cuales servirán para trasladar las costas y coordenadas georeferenciadas en el punto base BM principal. Estos puntos ayudaran para el levantamiento de la poligonal de todo el terreno a levantar.

Una vez ubicado todos los puntos de referencia BMs, se procederá a levantar los puntos de límites del proyecto, tal es el caso de las nacientes de las Quebradas existentes y de las dentro del área del proyecto.

Posterior al levantamiento del perímetro del Sistema de Agua Potable e Instalación del Servicio de alcantarillado en la Localidad de Huañipo y San Antonio, se procederá a efectuar el levantamiento de los puntos del terreno natural. Estos permitirán reflejar la topografía, morfología y geografía del terreno actual del Mejoramiento del Sistema de Agua Potable e Instalación del Servicio de alcantarillado en la Localidad de Huañipo y San Antonio, estos puntos son tomados de manera representativa los cuales son elegidos bajo el criterio y experiencia del profesional encargado y del topógrafo asignado. Estos puntos deberán reflejar los puntos de inflexión del terreno y/o cambios de pendiente del terreno.

Finalmente, luego de haber levantado el recorrido del perímetro del Sistema de Agua Potable e Instalación de un Servicio de alcantarillado en la Localidad de Huañipo y San Antonio y el terreno natural actual, se procede adicionalmente a levantar las estructuras existentes del Sistema de Agua Potable e Instalación del Servicio de alcantarillado en la Localidad de Huañipo y San Antonio que actualmente existen.

#### Trabajo de Gabinete

Luego de haber realizado el trabajo de campo del levantamiento topográfico se procederá a procesar la información recopilada mediante un software debidamente acondicionado para este tipo de trabajo, el cual puede ser el AutoCAD Civil, Aids, Civil 3D, etc. Una vez procesado los puntos topográficos se interpolan en el mismo software mediante una triangulación que es desarrollado por el programa elegido. Finalmente se exporta el levantamiento procesado hacia el programa AUTOCAD, en donde se procede a unir los puntos levantados, acondicionar las líneas, debidamente clasificadas por tipos de capas de diferentes colores y grosores. En resumen, a trabajar en la presentación del producto final que vienen hacer los planos topográficos.

Por tal, esta información es de mucha importancia para el planteamiento de los niveles de piso y del drenaje pluvial, a si se podrá ubicar las zanjas, canales de encauzamiento y alcantarillas con su respectivo sentido de flujo.

Por consiguiente, se realizó el estudio de mecánica de suelos: Una vez realizado los ensayos respectivos se procedió a realizar el análisis de cada extracto, la cual obtuvimos los tipos de suelo que son: CL, GM, SM, CL-ML, CH, ML, SC- SM. Para el diseño: se revisó la Norma OS 010 captación y conducción de agua para el consumo humano (RNE).

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el período de diseño. La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País. Y con respecto al cálculo hidráulico se obtuvo lo siguiente: La captación del sistema de agua potable se está programando el mejoramiento de su infraestructura, como cámara de toma, válvulas. Y un reservorio de 90 m<sup>3</sup> en la localidad de Huañipo y de 25 m<sup>3</sup> en la localidad de San Antonio. Tendremos en cuenta lo que es el alcantarillado la cual se basa en una red de tuberías denominado: Sistema de evacuación

por redes tipo convencional que está conformado por un conjunto de tuberías conectadas entre sí, que trabajan por gravedad como si fuesen canales con tratamiento por tanques Imhoff.

## V. CONCLUSIÓN

- 5.1. Según el estudio topográfico, se concluye diciendo que nos, permitirán reflejar la topografía, morfología y geografía del terreno actual del Mejoramiento del Sistema de Agua Potable e Instalación del Servicio de alcantarillado en la Localidad de Huañipo y San Antonio. Estos puntos son tomados de manera representativa, experiencia del profesional encargado y del topógrafo asignado. Estos puntos deberán reflejar los puntos de inflexión del terreno y/o cambios de pendiente del terreno. Gracias a este levantamiento topográfico se concluye que se tendrá 10 nm de diseño del sistema de agua potable
  
- 5.2. Según el estudio de mecánica de suelos, los tipos de suelos encontrados en los estudios de suelos de la localidad de Huañipo son: CL, GM, SM, CL-ML, CH, ML, SC- SM. Para el diseño: se revisó la Norma OS 010 captación y conducción de agua para el consumo humano (RNE).
  
- 5.3. Según el cálculo hidráulico, el planteamiento del sistema de agua potable presenta una alternativa funcional y eficiente. La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el período de diseño. La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País. Y con respecto al cálculo hidráulico se obtuvo lo siguiente: La captación del sistema de agua potable se está programando el mejoramiento de su infraestructura, como cámara de toma, válvulas. Y un reservorio de 90 m<sup>3</sup> en la localidad de Huañipo y de 25 m<sup>3</sup> en la localidad de San Antonio. Se tendrá en cuenta el alcantarillado en base a una red de tuberías denominadas: Sistema de evacuación por redes tipo convencional conformadas por un conjunto de tuberías conectadas entre sí, que trabajan por gravedad como si fuesen canales con tratamiento por tanques Imhoff.

## VI. RECOMENDACIONES

- 6.1. Para el levantamiento topográfico de la zona urbana se deberá tener en cuenta los equipos a utilizar durante la ejecución de este proyecto, los cuales son:

Estación total Top con, computadora de escritorio, prismas, GPS satelital, wincha de 100 mts pintura esmalte, estacas y machetes todo esto con el objetivo de tener u obtener buenos resultados.

- 6.2. Se deberá tener en cuenta según el estudio de suelos el tipo de tubería para cada caso, sería recomendable usar los siguientes:

Para suelo rocoso se opta por el TUB.PVC UF  $\varnothing$  75mm C- 10, Q= 3.31 LPS.

Para suelo arcilloso se opta por TUB.PVC UF  $\varnothing$  75mm C- 10, Q= 3.31 LPS.

Para suelo arcilloso se opta por TUB.PVC UF  $\varnothing$  110mm C- 10, Q= 3.31 LPS.

- 6.3. Según el cálculo hidráulico se recomienda hacer el mejoramiento de su infraestructura, como cámara de toma, válvulas. Y un reservorio de 90 m<sup>3</sup> en la localidad de Huañipo y de 25 m<sup>3</sup> en la localidad de San Antonio. Se debe tener en cuenta lo que es el alcantarillado, en base a una red de tuberías denominadas: Sistema de evacuación por redes tipo convencional que está conformado por un conjunto de tuberías conectadas entre sí, que trabajan por gravedad como si fuesen canales con tratamiento por tanques Imhoff.

## VII. REFERENCIAS

- AGÜERO, Roger. *Agua potable para poblaciones rurales*. (1ª ed.) Lima: Asociación de servicios Educativos Rurales, 1997. 166 pp.
- AGÜERO, Roger. *Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua*. [s.e]. Lima: [s.n], 2005. 13 pp.
- AGÜERO, Roger. *Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales*. [s.e]. Lima: [s.n], 2004. 25 pp.
- AROCHA, Simón. *Abastecimientos de agua*. (1ª ed.). Venezuela: Ediciones Vega s.r.l., 1980. 284 pp.
- BRIONES, Gregorio y GARCÍA, Ignacio. *Aforo del Agua*. (2ª ed.). México: Trillas, 1997. 92 pp.
- CATALÁN, José. *Diccionario técnico del agua*. [s.e]. España: [s.n]. España, 1975. 224 pp.
- FAIR, Gordon, GEYER, John y OKUN, Daniel. *Abastecimiento de agua y remoción de aguas residuales*. (1ª ed.). México: Editorial Limusa S.A. 2002. 547 pp.
- GARCÍA, Eduardo. *Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales*. [s.e]. Lima: [s.n], 2009. 73 pp.
- HERNÁNDEZ, Aurelio. *Abastecimiento y distribución de agua*. (4ª ed.). España: Paraninfo Thomson Learning S.A., 2000. 914 pp.
- LÓPEZ, Ricardo. *Diseño de acueductos y alcantarillados* (2ª ed.). Colombia: Alfaomega, 1999. 388 pp.
- LÓPEZ, Ricardo. *Elementos de diseño para acueductos y alcantarillado*, (1ª ed.). Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería, 2001. 388 pp.
- Ministerio de Vivienda (Perú). *Guía de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua potable para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural*. Lima: Diario Oficial El Peruano, 19 de Julio del 2016, 175 pp.
- N. GRAY. *Calidad del agua potable*. (1ª ed.). España: Acribia, 1994. 365 pp.
- OPAZO, Unda. *Ingeniería sanitaria aplicada a saneamiento y salud pública*. (1ª ed.). México: Editorial Limusa S.A., 2002. 968 pp.
- TERENCE, J. MCGHEE. *Abastecimiento de agua y alcantarillado*. (6ª ed.). Colombia: Editorial Nomos S.A., 1999. 602 pp.
- TIXI, Salvador. *Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural*. [s.e]. Lima: [s.n], Guatemala, 2004. 19 pp.

- IXI, Salvador. *Guía para diseño de sistemas de tratamiento de filtración en múltiples etapas. [s.e]. Lima: [s.n], Guatemala, 2004. 18 pp.*
- VIERENDEL. *Abastecimiento de agua y alcantarillado. 4.ª ed. Lima, 1993. 136 pp.*
- ARQHYS. *Sistema de abastecimiento de agua. Equipo de colaboradores y profesionales de la revista ARQHYS.com. Obtenido 10, 2017, ver en línea: <http://www.arqhys.com/contenidos/agua-sistema.html>. 2012, 12pp.*
- CASTILLO, Javier. *Alternativa de Solución para el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la zona conurbada zapata-renacimiento en el municipio de Acapulco, Guerrero. (Tesis de licenciamiento). Universidad Autónoma de México, Departamento de la facultad de Ingeniería Civil, México, 2013. 81 pp.*
- CIFUENTES, José. *Potabilización del agua principios de diseño, control de procesos y laboratorio. Grupo Ambiente: Universidad de Bogotá, Colombia, 2015. 218 pp.*
- HERNANDEZ, Aurelio. *Saneamiento y Alcantarillado vertidos de aguas residuales. Colegio de ingenieros de caminos. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. España, 2007. 1056 pp.*
- DE LA CURZ, Edson. *Diseño de un Sistema de Agua Potable para la comunidad nativa de Tsoroja2, analizando la Incidencia de Costos siendo una comunidad de difícil acceso. (Tesis de bachiller). Universidad Católica del Perú, Departamento de la facultad de Ingeniería Civil, Perú, 2012.87 pp.*

# **ANEXOS**



**Título:** “Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín”

<b>Formulación del problema</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Técnica e Instrumentos</b>
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Es posible diseñar el sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín?</p> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <p>¿Es posible diseñar el sistema de agua potable a partir del estudio topográfico para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín?</p> <p>¿Es posible diseñar el sistema de agua potable a partir del estudio de suelos para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín?</p> <p>¿Es posible diseñar el sistema de agua potable a partir del cálculo hidráulico para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Diseñar el sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Realizar el estudio topográfico de la zona de estudio.</p> <p>Determinar el estudio de mecánica de suelos mediante calicatas a cielo abierto.</p> <p>Determinar el cálculo hidráulico obtenido a partir de los datos obtenidos.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>El diseño del sistema de agua potable mejorará la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>El diseño del sistema de agua potable con el estudio topográfico, mejorará la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín.</p> <p>El diseño del sistema de agua potable con el estudio de mecánica de suelos, mejorará la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín.</p> <p>El diseño del sistema de agua potable con el cálculo hidráulico, mejorará la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín.</p>	<p><b>Técnicas</b></p> <p>la observación, revisión bibliográfica y el fichaje.</p> <p><b>Instrumentos</b></p> <p>Los instrumentos serán la guía de observación, guía de revisión bibliográfica y fichas bibliográficas.</p>

Diseño de investigación	Población y muestra	Variables y dimensiones											
<p>Como su control es mínimo se presentó una investigación pre – experimental, ya que es un análisis de una sola medición:</p> <p><b>U</b> → <b>E</b> → <b>X</b></p> <p><b>U:</b> Unidad de análisis  <b>E:</b> Estímulo a la variable independiente  <b>X:</b> Evaluación de la variable independiente</p>	<p><b>Población</b></p> <p>La población estuvo determinada por 776 viviendas por el área existente en la localidad de Huañipo.</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>La muestra fueron 314 viviendas, éstas fueron calculadas mediante el muestreo simple al azar.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1171 228 1330 256">Variables</th> <th data-bbox="1335 228 1693 256">Dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1171 260 1330 363" rowspan="3">Sistema de agua potable</td> <td data-bbox="1335 260 1693 288">Estudio topográfico</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1335 292 1693 320">Estudio de mecánica de suelos</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1335 323 1693 363">Cálculo hidráulico</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1171 367 1330 427" rowspan="2">Calidad de vida</td> <td data-bbox="1335 367 1693 395">Diseño</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1335 399 1693 427">tratamiento</td> </tr> </tbody> </table>	Variables	Dimensiones	Sistema de agua potable	Estudio topográfico	Estudio de mecánica de suelos	Cálculo hidráulico	Calidad de vida	Diseño	tratamiento		
Variables	Dimensiones												
Sistema de agua potable	Estudio topográfico												
	Estudio de mecánica de suelos												
	Cálculo hidráulico												
Calidad de vida	Diseño												
	tratamiento												

## RESERVORIO APOYADO 90m3

PROYECTO:

### 1. Capacidad

Se requiere la construcción de un Reservorio Apoyado de 90m3, para regular el caudal en las horas de máxima demanda.

Volumen a considerar =  m<sup>3</sup>

### 2. Forma

Según los cálculos de demanda, se diseñará un reservorio circular de una capacidad de 90 m<sup>3</sup>

### 3. Dimensiones

- Cálculo de la Altura (H) y del Diámetro (D) del Reservorio

$$V = A \times H \dots\dots\dots(1)$$

$$A = p D^2 / 4 \dots\dots\dots(2)$$

$$H = D / 3 \dots\dots\dots(3) \quad \text{Relación aproximada entre H y D del Reservorio}$$

Reemplazando las ecuaciones (3) y (2) en (1)

$$V = p D^3 / 12 \dots\dots\dots(4)$$

Despejando D

$$D^3 = (12 V) / p$$

$$D = \quad \quad \quad \text{m.}$$

$$D = \quad \quad \quad \text{m.}$$

Reemplazando en valor de D en (3)

$$H = D / 3$$

$$H = \quad \quad \quad \text{m.}$$

$$H = \quad \quad \quad \text{m.}$$

$$V = p D^2 \times H / 4 \dots\dots\dots(5)$$

$$V = \quad \quad \quad 0.00 \text{ m}^3 \dots\dots\dots \text{OK}$$

**RESERVORIO APOYADO 90m3**

PROYECTO:

**4. Cálculo de la Flecha de la Cupula**

$$F = (H/3) - (H/5) \dots\dots\dots(1)$$

$$F = 0.30 H \dots\dots\dots(2)$$

$$F = (r/2) - (r/5) \dots\dots\dots(3)$$

$$r = (a^2 + F^2) / (2F) \dots\dots\dots(4)$$

Donde:     r = Radio de la cúpula  
          a = Radio del Reservoirio

$$r = ((a^2 + (r/5)^2)) / ((2 \times r/5))$$

$$r = 5a / 3$$

r =                    m.

r =                    m.

$$F = r / 5$$

F =                    m.

F =                    m.



## **INFORME TECNICO:**

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO PARA EL PROYECTO:

***"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA  
CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO,  
PICOTA, SAN MARTIN"***

## **INDICE**

### **CONTENIDO**

---

- I. INTRODUCCION
- II. ANTECEDENTES
- III. JUSTIFICACION
- IV. OBJETIVOS
- V. METODOLOGIA
- VI. DEL PROYECTO
- VII. DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
- VIII. CONCLUSIONES



## **INFORME TECNICO:**

### **LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO PARA EL PROYECTO:**

#### **“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”**

##### **I. INTRODUCCION**

Actualmente, la política económica en nuestro país está orientada a lograr de forma integral el desarrollo productivo, económico y social de las regiones, para lo cual el gobierno ha visto por necesidad dotar de una mayor eficiencia y calidad en los servicios de tal forma que se asegure y promuevan las inversiones privadas que muchos beneficios generan en todos los campos de la actividad económica y social, por tanto la Región San Martín no está ajena a esta realidad, por lo que es necesario e imprescindible estar acorde con la dinámica de desarrollo a fin de no quedarnos marginados económicamente, y siempre estar a la vanguardia de los cambios estructurales que sufre el país en su conjunto.

##### **II. ANTECEDENTES**

En la elaboración del proyecto “**Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín**”, se ha considerado necesario en primera instancia la elaboración del levantamiento topográfico de la línea de conducción de la zona de captación (chambira) hasta la localidad de Huañipo y San Antonio, a un nivel básico y con los elementos necesarios para elaboración del Proyecto anteriormente mencionado.

##### **III. JUSTIFICACION**

Es preciso hacer de conocimiento que con el tiempo los estudios de ingeniería han ido perfeccionándose y detallándose cada día más, el nivel de precisión tiende progresiva y linealmente a un margen diferencial de error, Para ello la ingeniería Técnica se apoya en los estudios básicos, los cuales deben ser realizados al detalle, con mucho cuidado y sutileza ya que de ellos depende la veracidad y exactitud de los resultados finales del estudio definitivo, Es por ello que hoy en día se exige para todo Estudio de ingeniería un levantamiento topográfico a fin de conocer la realidad del terreno a la actualidad sobre el cual se planteara el proyecto, ya que esta es variable con el tiempo producto de diversos factores físicos.



#### IV. OBJETIVOS

- Delimitar la superficie que se beneficiara con la ejecución del proyecto.
- Mostrar el relieve y la morfología del terreno natural para que sea tomado en cuenta al momento del diseño de ingeniería.
- Mostrar el manzaneo de la localidad a fin de conocer los límites del proyecto.

#### V. METODOLOGIA

El presente informe de Levantamiento Topográfico fue realizado en dos etapas elementales, la primera la etapa de campo, la cual fue mediante el método empírico y la segunda etapa fue en gabinete donde se empleó la metodología Descriptiva, Narrativa. Ítems más adelante se detallará a grandes rasgos la metodología empleada, donde se detallara consecutivamente las etapas de desarrollo del presente Levantamiento Topográfico.

#### VI. DEL PROYECTO

##### 6.1. Ubicación

El proyecto está ubicado en el Departamento de San Martín, Provincia de Picota, Distrito de Tingo de Ponasa, localidad de Huañipo y San Antonio a una altitud de 251.00 m.s.n.m. Llegando a la localidad de Picota, con aproximadamente 56 km hasta la ciudad de Picota; cruzando el puente picota sobre el rio Huallaga con carretera afirmada con 30km se llega a la localidad de San Antonio y posteriormente a Huañipo.

A continuación se muestran los mapas de ubicación del proyecto.

- Mapa del Perú
- Mapa del Departamento de San Martín
- Mapa de la Provincia de Picota
- Mapa del Distrito de Tingo de Ponasa
- Mapa de la Localidad de HUAÑIPO Y SAN ANTONIO.



MAPA DEL PERÚ



MAPA DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN



MAPA DE LA PROVINCIA DE PICOTA



### Ubicación Geográfica

Localidad : Huañipo y San Antonio  
Distrito : Tingo de Ponasa  
Provincia : Picota  
Región : San Martín

### 6.2. Vías de Acceso

El acceso a la localidad es por vía terrestre, desde la ciudad de Tarapoto (ciudad más importante del ámbito del proyecto) siguiendo la carretera Fernando Belaunde Terry Tramo Sur hacia el distrito de Picota, aproximadamente a una distancia con 56 km hasta la ciudad de Picota; cruzando el puente picota sobre el río Huallaga con carretera afirmada con 30 km se llega a la localidad de Huañipo y San Antonio.

El tiempo distante desde la ciudad de Tarapoto y el distrito de Picota es de 1.00 hora aproximadamente y de Picota a la localidad de Huañipo y San Antonio es de 40 minutos





aproximadamente, mediante transporte público diario de carga y pasajeros, servicio que es cubierto tanto por automóviles, camionetas, etc.; siendo el costo del pasaje de S/. 10.00 nuevos soles hasta la ciudad de Picota y de 10.00 nuevos soles de la ciudad de Picota hasta la localidad de Huañipo y San Antonio.

### 6.3. Clima

El clima de la localidad es con un clima semi-seco-cálido, con una temperatura promedio anual de 27°C, siendo la temperatura máxima 38.6° C, y la mínima 22.5° C, tiene una humedad relativa de 78.5%, siendo la máxima 80% y la mínima 77%.

La precipitación promedio anual es de 1,155 mm, siendo los meses de mayores lluvias: febrero, marzo y abril. La dirección predominante de los vientos es norte, con una velocidad promedio anual de 4.8 Km/h.

### 6.4. Descripción del Proyecto

El presente informe se está elaborando para formar parte del Proyecto que se denominara **“Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín”**

Este estudio técnico tiene como objetivo el de sustentar socioeconómicamente la viabilidad de la ejecución del mencionado proyecto, para lo cual se basara en todos los parámetros de diseño normados para la construcción del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado

Este proyecto estará constituido básicamente por el **“Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín”**, llámese así a la construcción de sistema de agua potable y alcantarillado.

## VII. DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

### 7.1. Descripción de las Actividades Realizadas.

El presente Informe consta del Levantamiento topográfico del **Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín**, donde se detalla el manzaneo, calles y línea de



conducción de mejoramiento del sistema de agua potable y morfología de la superficie natural, Por tal esta información es de mucha importancia para el planteamiento de los niveles de piso y del drenaje pluvial, a si se podrá ubicar las zanjas, canales de encauzamiento y alcantarillas con su respectivo sentido de flujo. El procedimiento de trabajo empleado para el desarrollo del presente informe fue el a continuación descrito.

➤ **Trabajos preliminares**

En primera instancia se recurre a la recolección de datos básicos de la zona a donde se efectuara el Levantamiento, tales como ubicación geográfica, clima, características de la población, características geomorfológicas, etc., esta información se obtuvo de fuentes virtuales. A demás en esta etapa se procedió a la recolección de información básica del proyecto para el cual se está realizando el presente trabajo, esta información nos permitirá tener un mejor horizonte y una mejor visión para poder priorizar los elementos a levantar dentro del levantamiento topográfico, información tal como que obras serán proyectadas y que obras están contempladas en este tipo de proyectos en general.

➤ **Trabajo de Campo**

Una vez conociendo el donde será y conociendo también el que será se procederá a realizar el trabajo de campo, el cual consiste en realizar una primera visita In Situ para efectuar el Reconocimiento de Terreno, en esta etapa el ingeniero o responsable del levantamiento recorrerá toda la zona en estudio, a fin de poder analizar los equipos que serán necesarios para la ejecución del trabajo y al mismo tiempo de verificar si la información preliminar está acorde a la realidad en campo.

Posterior al reconocimiento del Terreno se procede ya al Levantamiento Topográfico propiamente dicho, el cual consiste de varios pasos los cuales serán descritos a continuación:

1. Ubicar un punto de referencia base BM principal, este punto deberá de ser georeferenciado, mediante un GPS, para lo cual se toma dos puntos en forma recta de manera repetitiva, esta línea servirá como base para los posteriores puntos de BMs, que se llamara los BMs Auxiliares.
2. Ubicar puntos auxiliares de BMs, los cuales servirán para trasladar las costas y coordenadas georeferenciadas en el punto base BM principal. Estos puntos ayudaran para el levantamiento de la poligonal de todo el terreno a levantar.



3. Una vez ubicado todos los puntos de referencia BMs, se procederá a levantar los puntos de límites del proyecto, tal es el caso de las nacientes de las Quebradas existentes y de las dentro del área del proyecto.  
Posterior al levantamiento del perímetro del Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín
4. , se procederá a efectuar el levantamiento de los puntos del terreno natural, los cuales permitirán reflejar la topografía, morfología y geografía del terreno actual del Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín, estos puntos son tomados de manera representativa los cuales son elegidos bajo el criterio y experiencia del profesional encargado y del topógrafo asignado. Estos puntos deberán reflejar los puntos de inflexión del terreno y/o cambios de pendiente del terreno.
5. Finalmente luego de haber levantado el recorrido del perímetro del Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín
6. y el terreno natural actual, se procede adicionalmente a levantar las estructuras existentes del Sistema de Agua Potable e Instalación del Servicio de alcantarillado en la Localidad de Huañipo y San Antonio que actualmente existen.

➤ **Trabajo de Gabinete**

Luego de haber realizado el trabajo de campo del levantamiento topográfico se procederá a procesar la información recopilada mediante un software debidamente acondicionado para este tipo de trabajo, el cual puede ser el AutoCAD Civil, Aids, Civil 3D, etc. Una vez procesado los puntos topográficos se interpolan en el mismo software mediante una triangulación que es desarrollado por el programa elegido. Finalmente se exporta el levantamiento procesado hacia el programa AUTOCAD, en donde se procede a unir los puntos levantados, acondicionar las líneas, debidamente clasificadas por tipos de capas de diferentes colores y grosores, en resumen a trabajar en la presentación del producto final que vienen hacer los planos topográficos.



## 7.2. Cuadrilla de Trabajo

La cuadrilla de trabajo con la cual se realizó el Levantamiento e informe topográfico está conformada de la siguiente manera:

- ✓ 01 Ingeniero Responsable
- ✓ 01 Cadista Procesador
- ✓ 01 Topógrafo
- ✓ 01 Operario Topógrafo
- ✓ 02 Asistentes de Topógrafo
- ✓ 02 Peones

## 7.3. Equipos Utilizados

El equipo utilizado en el levantamiento e informe topográfico está conformado por los siguientes aparatos mencionados a continuación:

Levantamiento Topográfico de la Zona Urbana:

- ✓ 01 Estación Total Top con
- ✓ 01 Computadora de escritorio de última generación
- ✓ 02 Prismas
- ✓ 01 GPS Satelital
- ✓ 01 Wincha de 100 mts.
- ✓ Pintura esmalte
- ✓ Estacas y machetes

Levantamiento Topográfico de línea de Conducción y Aducción:

- ✓ Teodolito
- ✓ Nivel
- ✓ Mira
- ✓ Wincha
- ✓ Trípode



✓ machetes

#### 7.4. Calles que Comprenden el Levantamiento

El presente levantamiento topográfico está referenciado al recorrido del **Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín**

#### 7.5. Datos de BM.

CUADRO DE DATOS TECNICOS			
DESCRIPCION	COORDENADAS		
	ESTE	NORTE	COTA
BM 01	363095.56	9227000.00	244.860
BM 02	363190.24	9227112.12	264.112
BM 03	363377.29	9227004.79	255.731
BM 04	363483.00	9227048.11	261.690
BM 05	363470.27	9226898.87	252.077
BM 06	363615.82	9226800.91	248.392
BM 07	363587.18	9227087.60	265.256
BM 08	363698.01	9226857.17	250.090
BM 09	363708.34	9227023.66	255.931
BM 10	363818.89	9227093.38	261.570
BM 11	363812.28	9226849.88	250.430
BM 12	363931.05	9227004.03	251.060
BM 13	364004.49	9227085.66	256.807
BM 14	364056.66	9226971.90	251.530
BM 15	364119.30	9226820.34	248.230
BM 16	364148.04	9227079.45	251.419
BM 17	364247.49	9227063.50	251.416
BM 18	364403.99	9226942.86	250.031
BM 19	364280.40	9227234.31	254.309
BM 20	364329.25	9227299.76	255.754
BM 21	364493.83	9227111.00	252.803
BM 22	364470.33	9227215.11	254.161
BM 23	364567.37	9227382.69	254.907



7.6. Datos de Estaciones:

<b>CUADRO DE DATOS TECNICOS</b>			
<b>DESCRIPCION</b>	<b>COORDENADAS</b>		
	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>
	<b>ESTACIONES OBTENIDA EN</b>	<b>LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO</b>	
EST. 01	364405.434	9227383.09	258.025
EST. 02	364336.362	9227368.50	258.525
EST. 03	365039.777	9227179.60	255.660
EST. 04	365032.094	9227184.02	255.598
EST. 05	365088.456	9227260.82	253.217
EST. 06	365097.189	9227261.37	252.895
EST. 07	364369.916	9227286.10	255.203
EST. 08	364434.441	9227283.62	256.523
EST. 09	364336.083	9227355.37	256.341
EST. 10	364369.938	9227286.06	255.267
EST. 11	364339.517	9227373.33	260.166
EST. 12	364429.141	9227411.44	256.079
EST. 13	364468.828	9227403.67	255.418
EST. 14	364541.390	9227389.99	255.117
EST. 15	364642.379	9227370.23	254.174
EST. 16	364771.855	9227346.61	253.255
EST. 17	364856.993	9227331.67	252.886
EST. 18	364866.373	9227386.38	252.635
EST. 19	364883.311	9227498.38	250.251
EST. 20	364800.096	9227519.26	252.125
EST. 21	364779.309	9227404.99	252.904
EST. 22	364654.950	9227423.64	254.094
EST. 23	364689.730	9227542.64	252.100
EST. 24	364573.714	9227569.72	251.762
EST. 25	364549.881	9227444.08	254.780
EST. 26	364472.607	9227451.56	255.097
EST. 27	364846.217	9227272.04	252.847
EST. 28	364912.999	9227258.95	253.208
EST. 29	364938.868	9227243.63	253.549
EST. 30	364973.554	9227220.32	254.198
EST. 31	365034.450	9227178.31	255.642
EST. 32	365057.732	9227162.35	256.623



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

DESCRIPCION	COORDENADAS		
	ESTE	NORTE	COTA
	ESTACIONES OBTENIDA EN	LA LOCALIDAD DE SAN ANTONIO	
EST. 33	365085.243	9227138.25	257.336
EST. 34	364369.916	9227286.10	255.203
EST. 35	365095.420	9227261.94	253.081
EST. 36	365117.378	9227268.70	252.592
EST. 37	365124.903	9227316.11	251.774
EST. 38	365142.206	9227263.48	252.598
EST. 39	364339.517	9227373.33	260.166
EST. 40	365158.558	9227193.62	253.480
EST. 41	365153.497	9227155.34	254.953
EST. 42	365119.476	9227107.34	257.444
EST. 43	365172.396	9227072.82	258.783
EST. 44	365218.702	9227050.43	259.936
EST. 45	365239.869	9227025.93	260.273
EST. 46	365267.567	9227012.17	259.997
EST. 47	365309.536	9226988.85	259.618
EST. 48	365419.034	9226879.97	258.572
EST. 49	365444.487	9226830.67	259.048
EST. 50	365450.143	9226779.88	260.250
EST. 51	365355.874	9226957.18	259.012
EST. 52	365452.799	9227022.25	253.689
EST. 53	365382.192	9227072.96	254.600
EST. 54	365264.391	9227146.57	254.461
EST. 55	364771.865	9227346.61	253.236
EST. 56	364758.878	9227292.75	253.380
EST. 57	364703.726	9227302.96	253.883
EST. 58	364656.334	9227276.59	255.500
EST. 59	364576.230	9227267.6	256.680
EST. 60	364508.172	9227244.56	257.089
EST. 61	364494.260	9227209.28	260.683



## 7.7. Datos de Campo

### **DATOS OBTENIDOS EN CAMPO LOCALIDAD DE SAN ANTONIO**

N° PUNTO	ESTE	NORTE	ALTURA	DESCRIPCION
1	365925.18	9226070.41	286.728	EST
2	365969.929	9226096.969	287.759	EST
3	366082.809	9226141.156	290.603	EST
4	366061.794	9226240.395	292.493	EST
5	366090.305	9226250.678	293.293	EST
6	365918.588	9226228.659	293.45	EST
7	366073.33	9226253.076	294.022	EST
8	366176.398	9226259.757	294.079	EST
9	366308.257	9226176.763	294.091	EST
10	366286.723	9226282.024	296.019	EST
11	366270.256	9226357.096	300.847	EST
12	366345.892	9226391.711	302.06	B.C
13	366328.683	9226380.917	301.556	B.C
14	366313.511	9226371.693	301.489	B.C
15	366297.721	9226363.809	301.244	B.C
16	366284.49	9226355.765	300.684	B.C
17	366272.985	9226349.306	300.549	B.C
18	366276.929	9226331.543	298.894	B.C
19	366282.013	9226311.193	297.649	B.C
20	366285.496	9226298.545	296.772	B.C
21	366287.902	9226289.033	296.32	B.C
22	366292.13	9226274.854	295.837	B.C
23	366294.627	9226258.551	295.284	B.C
24	366299.535	9226240.975	294.971	B.C
25	366302.752	9226219.453	294.61	B.C
26	366307.56	9226199.742	294.388	B.C
27	366311.091	9226181.826	294.075	B.C
28	366314.304	9226169.836	294.027	B.C
29	366316.263	9226153.257	293.945	B.C
30	366318.788	9226142.045	293.665	B.C
31	366314.475	9226145.812	293.725	EJE
32	366312.641	9226156.376	293.945	EJE
33	366310.133	9226169.219	294.019	EJE
34	366307.221	9226181.269	294.168	EJE
35	366306.202	9226381.854	301.923	EST
36	366303.347	9226200.095	294.293	EJE
37	366298.35	9226224.332	294.634	EJE





PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

38	366293.515	9226245.623	295.055	EJE
39	366287.58	9226273.828	295.618	EJE
40	366284.068	9226288.199	296.357	EJE
41	366279.128	9226307.046	297.545	EJE
42	366274.515	9226325.509	298.631	EJE
43	366268.928	9226346.782	300.339	EJE
44	366264.006	9226345.461	300.036	B.C
45	366270.933	9226326.894	298.618	B.C
46	366276.921	9226304.719	297.291	B.C
47	366281.107	9226287.099	296.182	B.C
48	366284.091	9226273.063	295.624	B.C
49	366286.877	9226258.16	295.337	B.C
50	366290.491	9226239.056	294.834	B.C
51	366293.245	9226226.229	294.568	B.C
52	366311.101	9226185.943	294.142	PL
53	366303.314	9226225.258	294.913	PL
54	366294.098	9226270.018	295.65	PL
55	366280.958	9226273.513	295.766	PL
56	366278.427	9226291.57	296.648	PL
57	366265.668	9226340.132	299.727	PL
58	366274.88	9226349.501	300.714	PL
59	366239.669	9226333.912	298.018	PL
60	366316.378	9226373.325	301.494	PL
61	366346.593	9226389.862	301.133	PL
62	366349.684	9226403.514	302.225	B.C
63	366329.555	9226392.17	301.974	B.C
64	366311.225	9226381.93	301.762	B.C
65	366290.39	9226369.896	301.446	B.C
66	366274.821	9226361.866	301.047	B.C
67	366265.106	9226356.784	300.84	B.C
68	366251.492	9226349.583	300.326	B.C
69	366234.168	9226341.518	299.667	B.C
70	366216.19	9226331.61	298.794	B.C
71	366196.439	9226320.516	297.91	B.C
72	366180.405	9226312.014	297.556	B.C
73	366183.604	9226307.262	297.139	B.C
74	366199.014	9226315.99	297.616	B.C
75	366212.985	9226321.981	297.86	B.C
76	366230.056	9226331.206	298.547	B.C
77	366247.29	9226339.311	299.521	B.C
78	366263.203	9226345.824	300.074	B.C
79	366348.965	9226400.486	301.939	EJE



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

80	366329.161	9226388.303	301.687	EJE
81	366313.31	9226377.685	301.607	EJE
82	366289.176	9226364.303	301.136	EJE
83	366265.973	9226353.08	300.685	EJE
84	366245.625	9226343.502	299.859	EJE
85	366227.282	9226334.01	299.193	EJE
86	366207.817	9226325.29	298.359	EJE
87	366193.377	9226316.803	297.789	EJE
88	366181.676	9226310.218	297.109	EJE
89	366263.459	9226344.596	300.077	MANZANA
90	366278.23	9226287.473	296.378	MANZANA
91	366289.863	9226288.982	296.528	MANZANA
92	366274.391	9226348.552	300.584	MANZANA
93	366346.545	9226389.191	301.156	MANZANA
94	366255.048	9226356.182	300.541	B.C
95	366237.315	9226345.917	299.859	B.C
96	366218.638	9226335.051	299.156	B.C
97	366201.53	9226324.734	298.408	B.C
98	366180.549	9226312.397	297.603	B.C
99	366166.378	9226303.641	297.013	B.C
100	366145.809	9226292.024	296.211	B.C
101	366130.69	9226283.387	295.589	B.C
102	366109.964	9226272.191	294.958	B.C
103	366089.184	9226261.316	294.328	B.C
104	366074.464	9226254.088	294.036	B.C
105	366063.14	9226248.324	293.815	B.C
106	366044.524	9226241.904	293.56	B.C
107	366021.868	9226234.741	293.322	B.C
108	366003.879	9226230.912	293.195	B.C
109	365980.444	9226227.599	293.164	B.C
110	365972.344	9226226.995	293.077	B.C
111	366253.442	9226358.792	300.68	EJE
112	366241.004	9226351.669	300.243	EJE
113	366224.247	9226341.59	299.596	EJE
114	366207.983	9226332.015	298.932	EJE
115	366192.506	9226322.988	298.303	EJE
116	366175.898	9226312.722	297.594	EJE
117	366159.891	9226303.752	296.964	EJE
118	366146.48	9226295.928	296.41	EJE
119	366130.199	9226286.785	295.779	EJE
120	366114.594	9226278.51	295.242	EJE
121	366097.062	9226268.618	294.68	EJE



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

122	366080.788	9226260.536	294.233	EJE
123	366064.548	9226253.165	293.903	EJE
124	366048.281	9226246.202	293.661	EJE
125	366030.496	9226239.7	293.4	EJE
126	366014.314	9226235.941	293.218	EJE
127	365994.973	9226231.755	293.135	EJE
128	365981.151	9226230.161	293.119	EJE
129	365987.56	9226233.969	292.947	B.C
130	366003.188	9226236.617	292.99	B.C
131	366024.254	9226241.706	293.155	B.C
132	366043.863	9226248.183	293.471	B.C
133	366061.625	9226255.104	293.756	B.C
134	366082.684	9226265.076	294.158	B.C
135	366099.427	9226273.838	294.703	B.C
136	366115.122	9226282.407	295.24	B.C
137	366133.263	9226292.415	295.882	B.C
138	366149.559	9226301.833	296.512	B.C
139	366167.397	9226311.805	297.252	B.C
140	366185.174	9226322.08	298.062	B.C
141	366204.117	9226333.091	298.819	B.C
142	366220.055	9226342.413	299.486	B.C
143	366238.76	9226353.224	300.159	B.C
144	366251.963	9226360.772	300.603	B.C
145	366275.223	9226285.344	296.218	AUX-32
146	366282.18	9226274.188	295.673	AUX-33
147	366372.577	9226289.064	296.506	B.C
148	366355.077	9226286.267	296.157	B.C
149	366335.898	9226283.907	295.895	B.C
150	366312.297	9226280.398	295.98	B.C
151	366293.885	9226276.381	295.904	B.C
152	366281.985	9226275.035	295.684	B.C
153	366265.641	9226272.572	295.35	B.C
154	366242.172	9226269.266	295.006	B.C
155	366225.025	9226265.261	294.741	B.C
156	366206.507	9226261.995	294.352	B.C
157	366187.898	9226259.567	294.129	B.C
158	366174.759	9226256.876	293.874	B.C
159	366155.254	9226252.966	293.444	B.C
160	366140.659	9226250.194	293.222	B.C
161	366117.551	9226246.829	293.089	B.C
162	366099.159	9226242.64	292.857	B.C
163	366078.521	9226239.373	292.628	B.C



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

164	366065.177	9226235.649	292.209	B.C
165	366047.776	9226231.069	291.946	B.C
166	366049.23	9226234.327	291.983	EJE
167	366064.973	9226239.245	292.465	EJE
168	366082.683	9226243.021	293.033	EJE
169	366104.134	9226247.339	293.309	EJE
170	366126.898	9226251.698	293.458	EJE
171	366150.95	9226256.484	293.788	EJE
172	366174.279	9226261.363	294.132	EJE
173	366188.973	9226264.257	294.228	EJE
174	366205.766	9226266.897	294.498	EJE
175	366227.603	9226270.184	294.86	EJE
176	366252.973	9226275.129	295.36	EJE
177	366268.88	9226278.103	295.695	EJE
178	366281.333	9226280.577	295.906	EJE
179	366292.232	9226282.082	296.005	EJE
180	366313.091	9226285.42	295.997	EJE
181	366332.905	9226288.595	295.99	EJE
182	366357.345	9226290.644	296.434	EJE
183	366369.507	9226292.474	296.537	EJE
184	366371.833	9226300.735	296.666	B.C
185	366356.317	9226298.376	296.717	B.C
186	366341.113	9226296.444	296.398	B.C
187	366321.204	9226292.265	296.339	B.C
188	366302.963	9226289.045	296.448	B.C
189	366291.577	9226286.554	296.295	B.C
190	366279.555	9226285.196	296.081	B.C
191	366262.106	9226281.532	295.678	B.C
192	366246.976	9226278.526	295.374	B.C
193	366224.091	9226274.365	295.034	B.C
194	366201.647	9226270.146	294.75	B.C
195	366187.339	9226268.055	294.593	B.C
196	366173.545	9226265.193	294.208	B.C
197	366154.095	9226261.467	293.789	B.C
198	366135.44	9226256.061	293.432	B.C
199	366112.884	9226251.576	293.235	B.C
200	366081.166	9226245.332	292.865	B.C
201	366065.057	9226242.143	292.575	B.C
202	366046.669	9226237.398	292.07	B.C
203	366059.923	9226233.378	292.162	PL
204	366084.826	9226248.883	293.24	PL
205	366122.543	9226255.898	293.721	PL



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

206	366164.909	9226263.838	293.896	PL
207	366194.17	9226260.164	294.301	PL
208	366239.677	9226267.34	294.95	PL
209	366327.224	9226281.062	295.909	PL
210	366361.265	9226286.324	296.28	PL
211	366380.651	9226287.834	296.55	MANZANA
212	366379.813	9226303.043	296.782	MANZANA
213	366293.855	9226274.776	295.846	MANZANA
214	366282.539	9226272.627	295.634	MANZANA
215	366190.435	9226258.131	294.016	MANZANA
216	366188.593	9226270.06	294.771	MANZANA
217	366300.479	9226182.673	293.918	MANZANA
218	366312.433	9226182.146	294.132	MANZANA
219	366303.412	9226169.933	293.967	AUX-34
220	366372.634	9226181.478	294.618	B.C
221	366357.538	9226179.31	294.501	B.C
222	366339.412	9226177.078	294.269	B.C
223	366315.631	9226172.466	294.043	B.C
224	366302.752	9226170.501	293.923	B.C
225	366282.459	9226168.248	293.5	B.C
226	366262.435	9226165.767	293.211	B.C
227	366241.801	9226163.173	292.939	B.C
228	366222.275	9226160.692	292.709	B.C
229	366094.29	9226238.664	292.78	BM-03-SAN
230	366202.922	9226156.978	292.586	B.C
231	366169.895	9226253.391	293.675	BM-04-SAN
232	366202.518	9226160.751	292.741	EJE
233	366177.094	9226404.313	319.216	RESERBORIO
234	366219.943	9226163.253	292.784	EJE
235	366191.467	9226408.912	320.098	RESERBORIO
236	366239.958	9226166.502	292.965	EJE
237	366204.005	9226415.261	321.859	RESERBORIO
238	366261.779	9226170.056	293.243	EJE
239	366215.783	9226446.002	327.243	RESERBORIO
240	366282.068	9226172.485	293.506	EJE
241	366202.353	9226438.958	326.769	RESERBORIO
242	366302.286	9226175.48	293.828	EJE
243	366186.942	9226432.088	326.087	RESERBORIO
244	366314.147	9226176.902	294.095	EJE
245	366178.469	9226429.8	325.833	RESERBORIO
246	366334.415	9226180.052	294.205	EJE
247	366166.642	9226424.804	325.313	RESERBORIO



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

248	366349.697	9226182.664	294.516	EJE
249	366163.115	9226436.384	329.616	RESERBORIO
250	366372.562	9226186.87	294.669	EJE
251	366173.23	9226441.109	330.605	RESERBORIO
252	366372.165	9226190.073	294.697	B.C
253	366178.717	9226442.974	330.262	RESERBORIO
254	366349.03	9226186.195	294.577	B.C
255	366187.215	9226447.238	330.489	RESERBORIO
256	366332.336	9226182.966	294.172	B.C
257	366199.727	9226455.181	330.764	RESERBORIO
258	366311.738	9226180.086	294.057	B.C
259	366166.87	9226450.379	336.916	PL
260	366300.654	9226180.203	293.865	B.C
261	366169.639	9226409.416	320.869	PL
262	366283.262	9226177.063	293.745	B.C
263	366184.844	9226415.328	322.117	LINIA
264	366271.371	9226173.924	293.466	B.C
265	366190.055	9226403.137	318.282	LINIA
266	366254.383	9226171.902	293.196	B.C
267	366197.475	9226389.086	316.322	LINIA
268	366236.666	9226168.574	292.928	B.C
269	366200.619	9226381.663	314.153	LINIA
270	366218.487	9226165.189	292.705	B.C
271	366205.166	9226371.819	311.004	LINIA
272	366200.985	9226163.557	292.608	B.C
273	366209.546	9226364.104	307.925	LINIA
274	366201.567	9226166.095	292.992	MANZANA
275	366216.137	9226350.786	302.686	LINIA
276	366202.653	9226154.706	292.596	MANZANA
277	366215.409	9226343.123	299.576	LINIA
278	366086.83	9226117.548	290.013	AUX-A-11
279	366300.385	9226182.606	293.921	MANZANA
280	366037.375	9226040.861	287.097	AUX-A-12
281	366304.48	9226168.294	293.945	MANZANA
282	366044.842	9226024.19	286.738	AUX-A-13
283	366313.37	9226182.123	294.104	MANZANA
284	366049.967	9225998.534	286.605	TN.
285	366316.078	9226169.467	294.101	MANZANA
286	366052.826	9225983.364	286.353	TN.
287	366372.162	9226191.96	294.733	MANZANA
288	366055.139	9225969.708	286.431	TN.
289	366374.032	9226179.878	294.648	MANZANA



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

290	366045.376	9225966.574	286.452	TN.
291	366311.096	9226131.669	293.573	MANZANA
292	366033.204	9225960.083	286.397	TN.
293	366323.217	9226126.232	293.522	MANZANA
294	366021.155	9225957.578	286.277	TN.
295	366243.338	9226161.397	293.034	PL
296	366045.199	9225982.729	286.568	TN.
297	366256.636	9226174.793	293.723	ESCUELA
298	366018.738	9225970.101	286.455	TN.
299	366293.186	9226181.373	293.976	ESCUELA
300	366029.285	9225978.571	286.565	TN.
301	366291.723	9226190.252	294.008	ESCUELA
302	366017.311	9225986.847	286.94	TN.
303	366299.38	9226200.109	294.219	B.C
304	366028.688	9225990.588	286.884	TN.
305	366293.982	9226226.925	294.623	B.C
306	366017.135	9225999.289	287.258	TN.
307	366179.138	9226304.313	296.593	B.C
308	366027.42	9226006.569	287.003	TN.
309	366181.644	9226280.94	294.894	B.C
310	366016.161	9226009.334	287.539	TN.
311	366183.213	9226268.431	294.487	B.C
312	366040.69	9225998.257	287.09	TN.
313	366184.132	9226257.372	293.998	B.C
314	366039.908	9226014.648	287.057	TN.
315	366186.225	9226238.81	293.502	B.C
316	365979.904	9226002.272	287.68	B.RIO
317	366188.41	9226218.299	293.233	B.C
318	365985.96	9225991.682	287.314	B.RIO
319	366191.511	9226202.208	292.984	B.C
320	365981.538	9225972.57	286.652	B.RIO
321	366193.261	9226184.925	292.896	B.C
322	365986.275	9225965.828	286.905	B.RIO
323	366196.562	9226164.98	292.544	B.C
324	365986.231	9225990.706	287.325	AUX-A-14
325	366198.011	9226153.386	292.478	B.C
326	365980.043	9226000.197	287.701	B.RIO
327	366200.179	9226140.1	292.439	B.C
328	365984.947	9225978.979	286.913	B.RIO
329	366204.421	9226123.036	292.218	B.C
330	365981.619	9225977.2	282.544	TALUD
331	366195.826	9226123.177	292.063	B.C



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

332	365976.267	9225979.401	280.182	TALUD
333	366194.199	9226137.399	292.205	B.C
334	365972.508	9225980.002	278.07	PELO.AGUA
335	366192.376	9226152.794	292.463	B.C
336	365967.742	9225966.419	278.069	PELO.AGUA
337	366190.994	9226163.422	292.556	B.C
338	365973.299	9225995.988	278.029	PELO.AGUA
339	366189.05	9226179.124	292.703	B.C
340	365967.838	9226009.002	278.043	PELO.AGUA
341	366186.379	9226203.282	292.988	B.C
342	365943.523	9226034.725	278.012	PELO.AGUA
343	366184.324	9226218.862	293.207	B.C
344	365989.013	9225947.742	286.755	B.C
345	366181.57	9226237.791	293.522	B.C
346	365989.282	9225967.781	286.904	B.C
347	366178.624	9226255.857	293.888	B.C
348	365993.721	9225948.616	286.714	B.C
349	366176.858	9226268.755	294.351	B.C
350	365992.991	9225966.443	287.039	B.C
351	366175.769	9226283.304	294.924	B.C
352	365993.779	9225982.271	287.068	B.C
353	366172.684	9226301.016	296.47	B.C
354	365990.357	9225984.617	287.026	B.C
355	366175.08	9226302.511	296.644	EJE
356	365993.475	9226001.142	287.247	B.C
357	366178.107	9226285.225	295.24	EJE
358	365990.009	9226003.166	287.071	B.C
359	366179.912	9226267.03	294.487	EJE
360	365991.494	9226022.812	287.465	B.C
361	366181.446	9226256.086	294.079	EJE
362	365988.506	9226023.081	287.322	B.C
363	366183.635	9226238.456	293.7	EJE
364	366185.932	9226222.423	293.396	EJE
365	366188.06	9226205.859	293.173	EJE
366	366191.292	9226182.04	293.028	EJE
367	366193.376	9226164.166	292.757	EJE
368	366195.246	9226152.483	292.602	EJE
369	366197.245	9226137.644	292.519	EJE
370	366199.958	9226122.889	292.186	EJE
371	366206.964	9226123.006	292.156	MANZANA
372	366194.392	9226122.43	291.936	MANZANA
373	366190.407	9226150.391	292.528	MANZANA





PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

374	366198.708	9226170.347	292.984	PL
375	366194.423	9226205.126	293.321	PL
376	366189.389	9226245.19	293.735	PL
377	366186.298	9226271.731	294.757	PL
378	366182.424	9226302.817	296.504	PL
379	366183.783	9226306.392	296.994	MANZANA
380	366171.172	9226293.371	295.483	MANZANA
381	366173.696	9226266.479	294.393	MANZANA
382	366085.821	9226251.961	293.286	MANZANA
383	366087.779	9226240.047	292.765	PLASA
384	366176.464	9226256.594	293.975	PLASA
385	366177.308	9226256.626	293.963	AUX-35
386	366190.058	9226154.776	292.547	B.C
387	366166.416	9226151.192	292.09	B.C
388	366145.221	9226146.713	291.753	B.C
389	366124.885	9226143.367	291.593	B.C
390	366106.956	9226140.765	291.349	B.C
391	366088.558	9226137.359	290.871	B.C
392	366080.384	9226135.491	290.602	B.C
393	366063.14	9226132.546	290.13	B.C
394	366048.382	9226129.99	290.279	B.C
395	366030.476	9226127.01	290.185	B.C
396	366014.713	9226124.125	290.132	B.C
397	366002.009	9226121.447	289.98	B.C
398	365991.675	9226128.702	289.996	B.C
399	366012.69	9226132.059	290.157	B.C
400	366028.162	9226133.77	290.151	B.C
401	366045.735	9226135.504	290.243	B.C
402	366060.326	9226137.012	290.44	B.C
403	366079.299	9226140.562	290.502	B.C
404	366089.555	9226144.775	290.812	B.C
405	366108.41	9226148.35	291.45	B.C
406	366127.241	9226151.446	291.524	B.C
407	366147.678	9226155.81	291.909	B.C
408	366168.177	9226159.485	292.155	B.C
409	366188.268	9226163.631	292.524	B.C
410	366189.267	9226157.591	292.456	EJE
411	366171.477	9226155.319	292.153	EJE
412	366156.423	9226152.809	291.936	EJE
413	366135.96	9226149.529	291.665	EJE
414	366121.622	9226146.809	291.48	EJE
415	366102.38	9226143.265	291.243	EJE



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

416	366084.851	9226139.92	290.703	EJE
417	366076.325	9226137.751	290.472	EJE
418	366062.625	9226135.481	290.306	EJE
419	366040.592	9226131.989	290.176	EJE
420	366020.995	9226128.416	290.179	EJE
421	366000.317	9226124.536	290.06	EJE
422	365991.268	9226129.668	290.019	MANZANA
423	366002.449	9226121.464	289.985	MANZANA
424	366078.434	9226132.95	290.525	MANZANA
425	366077.511	9226141.8	290.8	MANZANA
426	366080.791	9226118.305	290.243	MANZANA
427	366090.813	9226119.383	290.583	MANZANA
428	366091.433	9226135.054	291.187	MANZANA
429	366082.736	9226117.928	290.126	B.C
430	366081.985	9226125.172	290.453	B.C
431	366078.223	9226155.006	291.115	B.C
432	366076.41	9226175.731	291.386	B.C
433	366073.133	9226195.054	291.617	B.C
434	366071.16	9226211.498	291.876	B.C
435	366067.598	9226232.486	292.193	B.C
436	366065.772	9226244.428	292.86	B.C
437	366063.947	9226258.547	293.75	B.C
438	366061.053	9226279.459	293.974	B.C
439	366058.842	9226294.763	294.836	B.C
440	366057.202	9226304.919	295.516	B.C
441	366055.293	9226319.714	296.986	B.C
442	366062.646	9226321.223	297.34	B.C
443	366064.75	9226308.216	295.715	B.C
444	366067.973	9226288.084	294.51	B.C
445	366070.561	9226271.156	293.757	B.C
446	366072.223	9226262.054	293.941	B.C
447	366074.696	9226248.926	293.15	B.C
448	366077.305	9226232.883	292.351	B.C
449	366081.139	9226208.036	291.773	B.C
450	366083.196	9226186.556	291.471	B.C
451	366086.084	9226167.959	291.349	B.C
452	366086.356	9226156.33	291.081	B.C
453	366088.032	9226150.843	290.772	B.C
454	366088.612	9226143.947	290.795	B.C
455	366089.284	9226127.591	290.673	B.C
456	366090.159	9226118.179	290.224	B.C
457	366086.555	9226117.736	289.992	EJE



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

458	366085.462	9226124.428	290.53	EJE
459	366083.327	9226146.665	290.51	EJE
460	366082.113	9226156.138	291.078	EJE
461	366080.948	9226169.056	291.318	EJE
462	366078.057	9226187.32	291.449	EJE
463	366076.483	9226200.453	291.593	EJE
464	366073.633	9226221.212	292.026	EJE
465	366071.82	9226235.909	292.358	EJE
466	366070.447	9226246.595	293.173	EJE
467	366068.263	9226263.14	293.47	EJE
468	366065.143	9226278.943	293.971	EJE
469	366062.97	9226295.045	294.937	EJE
470	366061.269	9226307.988	295.555	EJE
471	366059.366	9226320.599	297.17	EJE
472	366063.737	9226321.638	297.416	MANZANA
473	366054.902	9226319.448	296.958	MANZANA
474	366072.012	9226271.599	293.796	MANZANA
475	366060.856	9226268.38	293.416	MANZANA
476	366062.693	9226265.435	293.468	PL
477	366067.156	9226230.524	292.335	PL
478	366071.922	9226194.558	291.664	PL
479	366077.273	9226153.408	291.143	PL
480	366094.203	9226137.739	291.203	PL
481	366125.961	9226142.861	291.627	PL
482	366154.81	9226147.334	292.076	PL
483	366185.746	9226152.357	292.801	PL
484	366185.568	9226162.565	292.438	PLASA
485	366095.188	9226146.696	291.075	PLASA
486	366131.104	9226197.608	292.542	GLORIETA
487	366135.568	9226198.603	292.536	GLORIETA
488	366134.672	9226202.77	292.531	GLORIETA
489	366130.231	9226202.144	292.553	GLORIETA
490	366072.64	9226241.082	292.781	EJE
491	366069.345	9226254.709	294.005	EJE
492	366179.409	9226260.227	294.226	EJE
493	366194.153	9226158.864	292.687	EJE
494	366308.164	9226176.246	294.068	EJE
495	366036.83	9226227.481	291.867	B.C
496	366011.116	9226219.59	291.127	B.C
497	365990.465	9226215.215	290.648	B.C
498	365978.398	9226212.336	289.976	B.C
499	365959.681	9226205.518	289.143	B.C



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

500	365935.352	9226197.853	288.883	B.C
501	365925.99	9226196.291	288.734	B.C
502	365925.654	9226199.085	288.678	B.C
503	365940.222	9226203.724	288.911	B.C
504	365960.732	9226210.019	289.204	B.C
505	365978.37	9226216.392	290.006	B.C
506	365998.374	9226222.162	291.029	B.C
507	366017.032	9226227.104	291.472	B.C
508	366038.882	9226233.931	292.054	B.C
509	366040.3	9226230.734	291.909	EJE
510	366023.89	9226225.836	291.539	EJE
511	366009.974	9226222.678	291.152	EJE
512	365993.658	9226219.183	290.677	EJE
513	365976.066	9226213.742	289.816	EJE
514	365958.677	9226207.75	289.138	EJE
515	365946.35	9226203.811	288.978	EJE
516	365932.796	9226200.215	288.863	EJE
517	365925.791	9226198.315	288.676	EJE
518	365932.546	9226196.936	288.84	EJE
519	365927.076	9226194.443	288.616	MANZANA
520	365959.137	9226205.166	289.121	MANZANA
521	365978.49	9226211.845	289.979	MANZANA
522	366003.414	9226217.013	290.97	MANZANA-1
523	366023.867	9226222.342	291.523	MANZANA-1
524	366049.478	9226230.2	292.019	MANZANA-1
525	366065.353	9226231.774	292.206	MANZANA-1
526	366030.339	9226224.944	291.897	PL
527	365930.763	9226243.996	292.267	PL
528	365976.062	9226243.3	290.707	PL
529	366019.712	9226254.33	292.225	PL
530	366109.597	9226288.377	295.108	PL
531	366162.667	9226314.395	297.228	PL
532	365928.11	9226195.486	288.818	AUX-36
533	365927.542	9226199.68	288.893	AUX-37
534	366028.442	9226224.425	291.827	AUX-38
535	365945.874	9226237.044	291.863	AUX-39
536	366040.191	9226249.222	293.118	B.CUN
537	366042.786	9226249.271	293.465	B.CUN
538	366054.083	9226253.405	293.66	B.CUN
539	366064.785	9226257.993	293.817	B.CUN
540	366077.957	9226264.249	294.095	B.CUN
541	366093.401	9226272.273	294.49	B.CUN



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

542	366107.823	9226279.946	294.992	B.CUN
543	366119.976	9226286.658	295.44	B.CUN
544	366132.61	9226293.599	295.879	B.CUN
545	366150.882	9226304.027	296.608	B.CUN
546	366169.277	9226314.36	297.373	B.CUN
547	366184.833	9226323.46	298.073	B.CUN
548	366202.746	9226333.811	298.761	B.CUN
549	366215.304	9226341.212	299.328	B.CUN
550	366234.379	9226352.185	300.069	B.CUN
551	366247.377	9226359.634	300.52	B.CUN
552	366266.974	9226370.422	301.135	B.CUN
553	366280.356	9226377.959	301.481	B.CUN
554	366280.911	9226376.854	301.431	B.CUN
555	366264.804	9226367.856	301.031	B.CUN
556	366246.38	9226357.607	300.417	B.CUN
557	366227.848	9226347.06	299.785	B.CUN
558	366209.12	9226336.111	299.057	B.CUN
559	366193.546	9226327.003	298.362	B.CUN
560	366176.822	9226317.188	297.7	B.CUN
561	366162.12	9226308.818	297.053	B.CUN
562	366146.261	9226299.842	296.385	B.CUN
563	366128.807	9226290.081	295.696	B.CUN
564	366112.305	9226280.997	295.153	B.CUN
565	366094.978	9226271.644	294.55	B.CUN
566	366075.951	9226261.857	294.018	B.CUN
567	366061.521	9226255.163	293.768	B.CUN
568	366043.453	9226248.17	293.462	B.CUN
569	366040.136	9226248.46	293.067	B.CUN
570	366040.098	9226249.103	292.864	F.CUN
571	366042.918	9226249.147	293.089	F.CUN
572	366056.238	9226254.113	293.313	F.CUN
573	366067.883	9226259.224	293.502	F.CUN
574	366081.261	9226265.68	293.791	F.CUN
575	366093.585	9226272.103	294.114	F.CUN
576	366108.472	9226280.081	294.626	F.CUN
577	366119.68	9226286.186	295.025	F.CUN
578	366134.34	9226294.325	295.531	F.CUN
579	366150.05	9226303.23	296.175	F.CUN
580	366164.366	9226311.25	296.737	F.CUN
581	366177.282	9226318.677	297.346	F.CUN
582	366196.081	9226329.625	298.097	F.CUN
583	366211.336	9226338.593	298.783	F.CUN



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

584	366225.792	9226347.07	299.326	F.CUN
585	366243.378	9226357.072	299.957	F.CUN
586	366258.019	9226365.201	300.494	F.CUN
587	366269.614	9226371.656	300.798	F.CUN
588	366282.547	9226378.807	301.113	F.CUN
589	366086.057	9226273.687	294.082	EJE.CALLE
590	366098.162	9226279.652	294.548	EJE.CALLE
591	366115.472	9226288.043	295.283	EJE.CALLE
592	366128.646	9226295.107	296.147	EJE.CALLE
593	366143.054	9226302.978	296.332	EJE.CALLE
594	366155.59	9226309.297	296.833	EJE.CALLE
595	366169.284	9226317.628	297.467	EJE.CALLE
596	366205.117	9226338.642	299.119	MANZANA
597	366051.954	9226257.667	293.08	EJE.CALLE
598	366038.468	9226252.774	292.658	EJE.CALLE
599	366023.892	9226247.896	292.156	EJE.CALLE
600	366013.638	9226246.138	291.671	EJE
601	366000.326	9226243.836	291.278	EJE.CALLE
602	365987.42	9226242.465	291.057	EJE.CALLE
603	365966.995	9226238.871	290.185	EJE.CALLE
604	366020.969	9226254.937	292.186	MANZANA
605	366001.89	9226250.744	291.777	MANZANA
606	366017.093	9226283.307	293.971	MANZANA
607	365997.827	9226275.603	292.762	MANZANA
608	366005.055	9226273.789	292.899	EJE
609	365953.389	9226237.709	291.287	EJE.CALLE
610	365940.915	9226239.906	291.726	EJE.CALLE
611	365928.688	9226240.563	292.621	EJE.CALLE
612	365918.845	9226243.796	292.879	EJE.CALLE
613	365904.008	9226243.719	293.57	EJE.CALLE
614	365917.842	9226250.163	293.02	MANZANA
615	365917.17	9226263.208	293.355	MANZANA
616	365919.63	9226265.311	293.464	IGLECIA
617	365920.33	9226250.359	292.959	IGLECIA
618	365927.515	9226250.355	292.695	IGLECIA
619	365945.67	9226235.439	292.714	B.CUN
620	365942.123	9226234.957	293.16	B.CUN
621	365929.727	9226236.186	293.303	B.CUN
622	365913.379	9226238.151	293.636	B.CUN
623	365900.871	9226240.401	293.948	B.CUN
624	365887.568	9226243.457	294.287	B.CUN
625	365876.191	9226246.563	294.566	B.CUN



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

626	365863.98	9226250.569	294.843	B.CUN
627	365854.227	9226254.517	295.066	B.CUN
628	365853.634	9226253.452	295.1	B.CUN
629	365861.335	9226250.254	294.908	B.CUN
630	365870.991	9226246.978	294.664	B.CUN
631	365878.666	9226244.49	294.5	B.CUN
632	365894.91	9226240.435	294.111	B.CUN
633	365907.427	9226237.795	293.809	B.CUN
634	365919.201	9226236.277	293.544	B.CUN
635	365930.666	9226234.762	293.332	B.CUN
636	365942.02	9226233.579	293.17	B.CUN
637	365945.513	9226234.448	292.671	B.CUN
638	365945.515	9226235.11	292.446	F.CUN
639	365942.09	9226234.689	292.775	F.CUN
640	365930.887	9226235.843	292.908	F.CUN
641	365919.511	9226237.25	293.125	F.CUN
642	365907.497	9226238.952	293.404	F.CUN
643	365896.039	9226241.2	293.724	F.CUN
644	365884.563	9226244.08	293.988	F.CUN
645	365876.081	9226246.392	294.178	F.CUN
646	365867.57	9226249.12	294.373	F.CUN
647	365861.728	9226251.124	294.527	F.CUN
648	365854.169	9226254.368	294.727	F.CUN
649	365961.623	9226226.6	293.214	B.C
650	365944.903	9226227.059	293.314	B.C
651	365928.01	9226228.963	293.654	B.C
652	365917.067	9226230.26	293.851	B.C
653	365906.884	9226231.791	294.054	B.C
654	365892.959	9226234.193	294.334	B.C
655	365880.149	9226237.248	294.591	B.C
656	365867.418	9226241.269	294.884	B.C
657	365851.007	9226247.585	295.305	B.C
658	365853.469	9226252.816	295.158	B.C
659	365863.824	9226248.867	294.884	B.C
660	365872.873	9226245.707	294.676	B.C
661	365884.199	9226242.481	294.418	B.C
662	365895.624	9226239.613	294.149	B.C
663	365910.183	9226237.035	293.792	B.C
664	365927.393	9226234.737	293.431	B.C
665	365943.504	9226233.056	293.179	B.C
666	365957.735	9226232.118	293.031	B.C
667	365971.328	9226232.376	292.982	B.C



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

668	365980.867	9226232.929	292.967	B.C
669	365970.632	9226229.522	293.151	EJE
670	365958.019	9226229.511	293.19	EJE
671	365946.421	9226230.459	293.291	EJE
672	365934.609	9226231.505	293.481	EJE
673	365922.529	9226232.655	293.701	EJE
674	365910.482	9226234.464	293.935	EJE
675	365898.289	9226236.595	294.211	EJE
676	365886.422	9226239.25	294.47	EJE
677	365873.895	9226242.499	294.775	EJE
678	365862.015	9226246.376	295.07	EJE
679	365852.303	9226250.11	295.288	EJE
680	365931.946	9226187.379	288.661	B.C
681	365938.102	9226168.926	288.442	B.C
682	365945.72	9226148.46	288.368	B.C
683	365950.796	9226129.514	288.054	B.C
684	365959.72	9226110.405	288.132	B.C
685	365980.152	9226052.334	287.731	B.C
686	365984.844	9226048.678	287.487	B.C
687	365973.626	9226080.223	287.68	B.C
688	365964.491	9226105.603	287.967	B.C
689	365960.51	9226116.205	288.16	B.C
690	365954.389	9226133.407	288.245	B.C
691	365946.391	9226155.807	288.523	B.C
692	365941.705	9226170.338	288.698	B.C
693	365937.633	9226184.285	288.666	B.C
694	365962.226	9226117.167	288.15	MANZANA
695	365972.603	9226116.879	288.119	MANZANA
696	365970.784	9226128.031	289.254	MANZANA
697	365992.681	9226119.314	289.512	TN
698	365974.011	9226115.996	288.196	TN
699	365967.384	9226109.628	287.852	TN
700	365975.993	9226082.036	287.607	TN
701	365986.479	9226083.899	287.121	TN
702	365983.381	9226056.805	287.472	TN
703	365994.594	9226059.612	289.472	TN
704	366001.436	9226072.832	287.67	TN
705	365996.739	9226060.751	287.162	TN
706	366006.647	9226061.532	287.243	TN
707	365988.946	9226034.764	287.442	TN
708	365998.351	9226035.747	288.316	TN
709	366007.573	9226036.679	288.391	TN





PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

710	366012.825	9226037.802	288.218	TN
711	365985.053	9226037.131	287.576	TN
712	365958.949	9226041.195	287.838	TN
713	365978.176	9226055.38	287.458	TN
714	365958.346	9226064.573	287.162	TN
715	366094.291	9226238.664	292.78	BM-3-SAN
716	366169.895	9226253.391	293.675	BM-4-SAN
717	365955.859	9226073.598	286.921	AUX-40
718	365941.305	9226087.726	286.95	AUX-41
719	365930.347	9226063.003	286.789	B.RIO
720	365921.962	9226068.317	286.723	B.RIO
721	365906.661	9226058.747	287.124	B.RIO
722	365925.112	9226065.72	286.722	B.RIO
723	365924.171	9226061.177	283.984	TALUD
724	365923.465	9226057.781	282.587	TALUD
725	365922.383	9226052.945	282.357	TALUD
726	365921.186	9226047.21	278.562	P.AGUA.RIO
727	366289.93	9226360.442	301.091	AUX30
728	366265.852	9226354.572	300.759	AUX31
729	366258.633	9226364.521	300.833	BC
730	366284.565	9226378.817	301.513	BC
731	366302.4	9226389.09	301.911	BC
732	366327.938	9226403.059	302.315	BC
733	366345.632	9226413.278	302.484	BC
734	366368.23	9226425.997	302.729	BC
735	366391.239	9226438.75	302.866	BC
736	366395.566	9226435.047	302.671	BC
737	366375.797	9226423.731	302.542	BC
738	366353.894	9226411.519	302.428	BC
739	366329.128	9226397.125	302.2	BC
740	366307.932	9226385.545	301.928	BC
741	366286.38	9226373.509	301.399	BC
742	366264.619	9226361.603	300.844	BC
743	366253.877	9226355.55	300.501	BC
744	366252.997	9226358.298	300.671	EJE
745	366263.973	9226364.237	300.992	EJE
746	366282.223	9226374.098	301.467	EJE
747	366305.581	9226387.277	302.039	EJE
748	366326.994	9226399.342	302.37	EJE
749	366346.409	9226410.558	302.547	EJE
750	366367.967	9226422.979	302.718	EJE
751	366391.804	9226436.04	302.835	EJE



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

752	366393.22	9226429.612	302.174	TN
753	366377.161	9226419.787	302.097	TN
754	366355.315	9226407.991	302.223	TN
755	366333.846	9226395.961	302.075	TN
756	366309.483	9226380.838	301.723	TN
757	366282.764	9226365.526	301.229	TN
758	366263.309	9226355.688	300.793	TN
759	366249.247	9226348.698	300.26	TN
760	366265.891	9226354.496	300.755	E4
761	366073.942	9226242.553	292.822	E1

**DATOS OBTENIDOS EN CAMPO  
LOCALIDAD DE HUAÑIPO**

N° PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	367726.935	9225257.957	290.069	EST
2	367727.055	9225257.929	290.688	EST
3	367905.104	9225141.271	292.514	EST
4	367875.519	9225386.062	300.185	AUX-A-1
5	367630.852	9225580.221	293.612	EST
6	368077.962	9225521.576	324.115	AUX-A-2
7	367697.739	9225505.984	293.621	EST
8	368079.067	9225519.666	324.249	JR.S/N
9	367770.449	9225637.324	294.132	EST
10	368071.082	9225530.177	323.116	JR.S/N
11	367734.698	9225368.685	293.685	NIKOLL
12	368063.273	9225539.747	321.537	JR.S/N
13	367779.152	9225310.519	295.174	EST
14	368055.263	9225549.922	319.695	JR.S/N
15	368044.826	9225563.213	318.433	JR.S/N
16	368034.579	9225575.901	316.985	JR.S/N
17	367828.435	9225255.405	298.83	EST
18	368025.603	9225587.551	316.319	JR.S/N
19	367828.434	9225255.406	297.803	EST
20	368087.406	9225507.527	326.269	JR.S/N
21	367870.586	9225185.095	297.67	EST
22	368097.014	9225493.481	327.541	JR.S/N
23	367875.017	9225622.047	296.613	EST
24	368101.757	9225486.356	327.744	JR.S/N
25	368032.676	9225484.226	311.933	JR.3
26	367835.057	9225263.108	297.427	EST



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

27	368044.891	9225493.715	315.493	JR.3
28	367846.296	9225366.287	297.426	EST
29	368057.315	9225504.839	318.917	JR.3
30	367865.909	9225468.081	298.487	EST
31	368069.819	9225512.894	321.855	JR.3
32	367780.435	9225228.404	291.451	EST
33	368090.784	9225528.169	326.92	JR.3
34	367983.439	9224992.819	290.021	EST
35	368105.858	9225538.179	329.415	JR.3
36	367672.096	9225306.343	288.625	EST
37	368122.375	9225549.252	332.309	JR.3
38	367963.485	9225024.647	288.644	EST
39	368129.58	9225559.832	332.183	MANZANA
40	367830.824	9225161.342	288.844	EST
41	368129.752	9225551.102	333.02	MANZANA
42	368080.516	9225526.158	325.057	MANZANA
43	367945.362	9225235.015	307.456	EST
44	368084.636	9225518.539	325.421	MANZANA
45	368069.928	9225520.494	322.096	MANZANA
46	367912.516	9225407.431	301.754	EST
47	368076.956	9225511.587	323.384	MANZANA
48	367902.578	9225417.104	300.895	EST
49	368027.115	9225585.518	316.886	AUX-A-3
50	367893.938	9225198.107	299.411	EST
51	368034.674	9225595.281	318.411	AUX-A-4
52	367734.124	9225363.531	293.79	EST1
53	368033.072	9225587.446	318.186	MANZANA
54	367675.986	9225423.753	292.06	EST2
55	368023.512	9225580.441	314.991	MANZANA
56	368025.939	9225597.957	317.748	MANZANA
57	368016.362	9225589.238	314.642	MANZANA
58	367702.483	9225456.703	292.212	PL
59	368030.932	9225593.297	317.825	JR.COMERCIO
60	367678.627	9225432.966	292.075	PL
61	368043.227	9225602.052	318.49	JR.COMERCIO
62	367636.77	9225456.21	291.525	PL
63	368054.187	9225609.398	317.835	JR.COMERCIO
64	367665.89	9225426.882	291.733	PL
65	368065.337	9225618.074	319.074	JR.COMERCIO
66	367697.591	9225395.412	292.424	PL
67	368073.595	9225624.168	320.114	JR.COMERCIO
68	367723.38	9225368.764	293.609	PL



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

69	368080.951	9225630.266	321.118	JR.COMERCIO
70	367740.798	9225350.415	294.201	PL
71	368085.871	9225626.664	321.116	MANZANA
72	368078.684	9225637.998	321.351	MANZANA
73	367683.763	9225423.616	292.088	MANZANA
74	368030.401	9225599.867	318.261	PL
75	367721.449	9225460.759	292.597	MANZANA
76	368104.213	9225656.039	329.581	PL
77	367720.927	9225476.608	292.583	MANZANA
78	368124.694	9225666.35	334.99	AUX-A-5
79	367676.866	9225432.658	292.054	MANZANA
80	368018.04	9225600.106	317.118	JR.S/N
81	367621.589	9225470.528	291.941	MANZANA
82	368011.54	9225609.61	316.409	JR.S/N
83	367667.21	9225423.009	291.827	MANZANA
84	368002.994	9225620.772	314.208	JR.S/N
85	367616.516	9225369.758	291.325	MANZANA
86	367997.338	9225629.727	311.514	JR.S/N
87	367623.971	9225362.626	290.425	MANZANA
88	367985.406	9225644.19	306.692	JR.S/N
89	368152.499	9225682.595	342.302	TN
90	367675.201	9225415.465	292.144	MANZANA
91	368158.192	9225673.469	343.205	TN
92	367722.904	9225365.893	293.623	MANZANA
93	368165.416	9225662.746	343.955	TN
94	367732.289	9225372.596	293.943	MANZANA
95	368173.68	9225651.779	345.642	TN
96	367726.123	9225468.376	292.897	BC
97	368179.333	9225643.532	346.53	TN
98	367717.213	9225459.937	292.551	BC
99	368185.269	9225628.754	346.939	TN
100	367696.556	9225439.663	292.27	BC
101	367681.488	9225423.865	292.082	BC
102	368184.198	9225604.823	346.413	TN
103	367675.607	9225418.341	292.06	BC
104	368175.723	9225614.507	344.83	TN
105	367653.644	9225397.607	291.967	BC
106	368165.122	9225628.192	343.038	TN
107	367619.968	9225363.049	290.429	BC
108	368154.169	9225642.917	341.133	TN
109	367723.625	9225476.354	293.486	BC
110	368146.32	9225653.184	339.29	TN



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

111	367716.404	9225469.673	292.478	BC
112	368139.531	9225662.033	338.015	TN
113	367694.233	9225447.149	292.259	BC
114	368133.152	9225669.653	337.022	TN
115	367675.784	9225429.652	291.963	BC
116	368125.821	9225663.265	334.931	TN
117	367669.34	9225424.273	291.925	BC
118	368132.479	9225655.388	336.225	TN
119	367647.708	9225401.369	291.834	BC
120	368138.057	9225645.725	337.353	TN
121	367616.205	9225365.781	290.641	BC
122	368145.78	9225636.605	338.829	TN
123	367618.146	9225363.092	290.35	EJE
124	368152.849	9225625.778	340.357	TN
125	367638.737	9225387.236	291.686	EJE
126	368162.199	9225610.229	341.919	TN
127	367654.377	9225403.494	291.973	EJE
128	368163.031	9225590.963	341.37	TN
129	367672.716	9225421.324	292.017	EJE
130	368155.847	9225602.163	339.512	TN
131	367678.709	9225426.903	292.093	EJE
132	368148.157	9225614.532	338.686	TN
133	367692.038	9225440.382	292.173	EJE
134	368140.985	9225626.624	337.471	TN
135	367713.264	9225462.414	292.394	EJE
136	368134.562	9225637.085	336.011	TN
137	367725.543	9225473.961	293.582	EJE
138	368126.554	9225648.901	334.711	TN
139	367628.792	9225480.35	292.699	BC
140	368121.974	9225656.343	334.053	TN
141	367642.577	9225464.952	291.781	BC
142	368126.654	9225646.114	334.097	SUB
143	367658.284	9225449.556	291.72	BC
144	368150.965	9225618.086	339.564	RESERBORIO
145	367681.932	9225421.736	292.109	BC
146	368166.28	9225626.588	343.282	RESERBORIO
147	367702.721	9225401.228	292.746	BC
148	368177.077	9225605.951	344.883	RESERBORIO
149	367729.613	9225373.295	293.787	BC
150	368160.961	9225596.621	340.608	RESERBORIO
151	367725.063	9225367.78	293.641	BC
152	368180.724	9225485.068	344.96	AUX-CEMENTERIO



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

153	367704.197	9225390.627	292.946	BC
154	368204.888	9225543.46	347.2	LLEGADA
155	367677.318	9225417.822	292.196	BC
156	368215.215	9225579.528	349.246	LINIA
157	367650.755	9225443.359	291.688	BC
158	368196.068	9225496.704	345.423	CEMENTERIO
159	367634.334	9225460.362	291.639	BC
160	368207.916	9225461.798	346.368	CEMENTERIO
161	367622.388	9225472.909	292.265	BC
162	368169.588	9225459.84	343.872	CEMENTERIO
163	367625.866	9225476.535	292.539	EJE
164	368165.241	9225491.012	342.048	CEMENTERIO
165	367638.358	9225463.216	291.669	EJE
166	368166.167	9225489.252	342.142	AUX-A-6
167	367656.592	9225444.562	291.695	EJE
168	368167.432	9225490.034	342.271	JR.PROGRESO
169	367671.516	9225428.626	291.938	EJE
170	368157.48	9225484.085	340.385	JR.PROGRESO
171	367679.491	9225420.005	292.294	EJE
172	368150.108	9225479.095	338.558	JR.PROGRESO
173	367698.959	9225399.799	292.686	EJE
174	368131.712	9225467.318	332.978	JR.PROGRESO
175	367717.608	9225379.809	293.153	EJE
176	368120.33	9225458.918	330.586	JR.PROGRESO
177	367726.991	9225369.534	293.601	EJE
178	368122.405	9225466.416	330.902	MANZANA
179	367746.774	9225358.473	294.178	AUX01
180	368112.333	9225460.901	329.521	MANZANA
181	367739.199	9225352.674	294.128	AUX02
182	368109.439	9225457.391	329.334	PL
183	367682.99	9225319.354	290.554	BC
184	368126.426	9225460.265	331.443	B.C
185	367692.33	9225326.691	291.705	BC
186	368122.614	9225465.314	330.952	B.C
187	367704.673	9225338.053	292.753	BC
188	368136.265	9225467.878	333.982	B.C
189	367731.988	9225360.214	293.889	BC
190	368133.306	9225471.83	333.496	B.C
191	367745.524	9225347.044	294.433	BC
192	368159.027	9225482.394	340.697	B.C
193	367765.353	9225326.982	294.786	BC
194	368157.442	9225486.017	340.518	B.C



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

195	367776.081	9225315.723	295.091	BC
196	368169.479	9225487.967	342.712	B.C
197	367781.466	9225309.071	295.101	BC
198	368169.396	9225494.683	342.598	MANZANA
199	367798.449	9225291.587	295.914	BC
200	368168.25	9225491.688	342.408	B.C
201	367812.995	9225275.595	296.747	BC
202	367826.216	9225260.502	297.535	BC
203	367832.069	9225253.4	297.76	BC
204	367930.859	9225684.209	299.71	AUX-A-9
205	367848.253	9225233.129	297.915	BC
206	367991.065	9225640.847	308.295	JR.S/N
207	367857.02	9225220.449	297.987	BC
208	367983.394	9225649.623	305.702	JR.S/N
209	367864.018	9225224.87	298.051	BC
210	367973.104	9225661.046	302.713	JR.S/N
211	367850.042	9225240.87	297.824	BC
212	367963.924	9225673.606	301.52	JR.S/N
213	367836.61	9225258.056	297.716	BC
214	367955.711	9225682.839	300.934	JR.S/N
215	367831.778	9225264.106	297.579	BC
216	367947.45	9225691.479	300.181	JR.S/N
217	367813.613	9225285.281	296.489	BC
218	367941.292	9225700.876	299.513	JR.S/N
219	367788.369	9225316.2	295.461	BC
220	367933.173	9225710.982	298.914	JR.S/N
221	367777.975	9225328.019	295.386	BC
222	367924.541	9225721.164	298.016	JR.S/N
223	367761.044	9225342.55	294.785	BC
224	367916.691	9225731.974	297.969	JR.S/N
225	367749.75	9225353.48	294.367	BC
226	367947.107	9225683.014	300.323	MANZANA
227	367745.713	9225358.557	294.19	BC
228	367939.067	9225693.551	299.838	MANZANA
229	367744.589	9225362.746	294.042	BC
230	367745.811	9225367.159	294.055	BC
231	367948.785	9225701.394	300.17	MANZANA
232	367760.745	9225380.974	294.581	BC
233	368030.424	9225757.047	312.986	MANZANA
234	367781.679	9225396.493	295.29	BC
235	368023.024	9225765.441	311.169	MANZANA
236	367790.823	9225402.891	296.202	BC



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

237	367985.76	9225733.223	303.407	PL
238	367797.613	9225410.988	296.164	BC
239	368032.995	9225776.351	312.904	PL
240	367821.532	9225430.503	296.575	BC
241	368030.66	9225766.033	312.648	JR.
242	367842.32	9225446.589	297.223	BC
243	368020.159	9225757.52	310.55	JR.
244	367863.466	9225461.577	298.143	BC
245	368010.588	9225748.214	308.235	JR.
246	367871.487	9225468.052	298.575	BC
247	367996.174	9225735.586	304.965	JR.
248	367891.276	9225482.937	299.115	BC
249	367986.709	9225727.03	303.236	JR.
250	367910.455	9225497.963	299.88	BC
251	367974.002	9225714.387	301.404	JR.
252	367929.799	9225513.942	300.281	BC
253	367959.354	9225702.792	300.796	JR.
254	367865.418	9225784.855	298.557	AUX-A-10
255	367944.1	9225523.26	301.119	BC
256	367891.913	9225765.146	297.247	MANZANA
257	367951.46	9225530.389	301.412	BC
258	367883.781	9225774.306	296.784	MANZANA
259	367971.418	9225544.47	303.606	BC
260	367961.18	9225828.847	300.851	MANZANA
261	367991.455	9225568.937	308.036	BC
262	367953.413	9225842.346	300.445	MANZANA
263	367979.672	9225559.62	305.585	BC
264	367956.349	9225832.053	300.532	JR.PARAISO
265	367964.526	9225547.875	302.873	BC
266	367943.922	9225824.322	299.478	JR.PARAISO
267	367947.447	9225534.653	301.226	BC
268	367932.249	9225811.584	298.832	JR.PARAISO
269	367938.799	9225528.325	300.607	BC
270	367916.722	9225797.366	298.162	JR.PARAISO
271	367909.585	9225505.544	299.58	BC
272	367905.945	9225786.073	297.541	JR.PARAISO
273	367891.318	9225490.518	299.061	BC
274	367895.212	9225775.731	297.115	JR.PARAISO
275	367866.791	9225471.583	298.505	BC
276	367887.21	9225768.998	296.881	JR.PARAISO
277	367856.917	9225465.293	297.927	BC
278	367880.395	9225750.147	297.234	JR.PARAISO





PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

279	367830.696	9225444.333	296.861	BC
280	367793.158	9225414.757	295.816	BC
281	367871.699	9225742.449	297.128	JR.PARAISO
282	367783.977	9225408.994	295.676	BC
283	367874.332	9225747.359	297.315	PUENTE
284	367769.141	9225396.782	294.905	BC
285	367876.917	9225744.125	297.296	PUENTE
286	367747.506	9225379.78	294.292	BC
287	367876.302	9225748.937	297.316	PUENTE
288	367731.741	9225368.64	293.753	BC
289	367878.882	9225745.688	297.305	PUENTE
290	367681.146	9225321.084	290.392	EJE
291	367877.31	9225744.069	295.45	F.PUENTE
292	367691.47	9225330.35	291.774	EJE
293	367878.896	9225745.373	295.468	F.PUENTE
294	367705.886	9225343.039	292.83	EJE
295	367875.94	9225749.07	295.462	F.PUENTE
296	367731.286	9225364.484	293.865	EJE
297	367874.386	9225747.811	295.449	F.PUENTE
298	367744.745	9225353.662	294.411	EJE
299	367905.461	9225711.58	297.528	B.CANAL
300	367765.305	9225333.323	294.953	EJE
301	367901.897	9225711.864	297.235	B.CANAL
302	367776.556	9225322.792	295.493	EJE
303	367899.83	9225720.638	297.079	B.CANAL
304	367785.385	9225313.701	295.47	EJE
305	367896.367	9225718.289	297.071	B.CANAL
306	367799.256	9225296.044	296.08	EJE
307	367893.579	9225728.503	297.109	B.CANAL
308	367890.084	9225726.115	297.104	B.CANAL
309	367821.557	9225270.977	297.345	EJE
310	367887.288	9225736.427	297.108	B.CANAL
311	367829.18	9225261.254	297.761	EJE
312	367884.11	9225733.585	297.085	B.CANAL
313	367834.333	9225255.428	297.942	EJE
314	367881.316	9225744.009	297.067	B.CANAL
315	367846.035	9225240.267	298.062	EJE
316	367878.06	9225741.452	297.049	B.CANAL
317	367859.418	9225222.047	298.043	EJE
318	367746.507	9225374.472	294.299	
319	367879.063	9225745.449	297.035	B.CANAL
320	367746.479	9225374.459	294.297	EJE



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

321	367877.17	9225743.929	297.053	B.CANAL
322	367762.458	9225387.227	294.793	EJE
323	367876.038	9225749.077	297.046	B.CANAL
324	367781.05	9225401.46	295.404	EJE
325	367874.183	9225747.696	297.05	B.CANAL
326	367787.458	9225406.76	295.993	EJE
327	367875.248	9225751.648	297.084	B.CANAL
328	367794.636	9225412.484	296.11	EJE
329	367872.074	9225748.997	297.067	B.CANAL
330	367815.151	9225428.99	296.299	EJE
331	367864.454	9225758.868	297.078	B.CANAL
332	367863.458	9225760.433	297.083	B.CANAL
333	367838.925	9225447.506	297.223	EJE
334	367867.668	9225761.382	297.053	B.CANAL
335	367859.93	9225463.603	298.241	EJE
336	367867.161	9225762.572	297.031	B.CANAL
337	367869.117	9225470.367	298.569	EJE
338	367862.174	9225763.999	297.069	B.CANAL
339	367888.768	9225484.288	299.088	EJE
340	367861.957	9225765.849	297.05	B.CANAL
341	367912.442	9225503.746	299.708	EJE
342	367862.069	9225767.848	297.034	B.CANAL
343	367932.212	9225518.509	300.253	EJE
344	367866.519	9225763.691	297.045	B.CANAL
345	367941.418	9225525.706	300.671	EJE
346	367866.267	9225764.845	297.041	B.CANAL
347	367950.505	9225532.494	301.354	EJE
348	367862.267	9225769.775	297.055	B.CANAL
349	367967.735	9225546.04	303.065	EJE
350	367866.145	9225766.136	297.046	B.CANAL
351	367982.938	9225557.91	306.032	EJE
352	367866.186	9225767.399	297.03	B.CANAL
353	367866.279	9225768.635	297.036	B.CANAL
354	367862.555	9225771.158	297.048	B.CANAL
355	367950.323	9225538.444	301.541	PL
356	367866.741	9225770.89	297.039	B.CANAL
357	367915.06	9225511.27	299.698	PL
358	367862.49	9225772.484	297.043	B.CANAL
359	367867.171	9225474.168	298.409	PL
360	367866.682	9225773.147	297.019	B.CANAL
361	367831.452	9225446.756	296.777	PL
362	367796.488	9225419.476	295.679	SUB



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

363	367862.205	9225773.789	297.049	B.CANAL
364	367776.497	9225404.683	295.06	PL
365	367866.069	9225775.291	297.041	B.CANAL
366	367734.937	9225372.424	293.94	PL
367	367865.063	9225777.284	297.067	B.CANAL
368	367755.395	9225388.433	294.587	PL
369	367861.574	9225774.908	297.055	B.CANAL
370	367696.508	9225342.855	292.696	PL
371	367845.754	9225798.67	297.075	B.CANAL
372	367677.931	9225327.958	291.586	MANZANA
373	367849.725	9225800.35	297.07	B.CANAL
374	367684.917	9225316.793	290.025	MANZANA
375	367684.804	9225320.046	291.099	MANZANA
376	367847.15	9225799.524	295.492	F.CANAL
377	367731.398	9225357.695	293.905	MANZANA
378	367847.888	9225800.057	295.499	F.CANAL
379	367777.219	9225329.569	295.196	PLASA
380	367862.948	9225775.841	295.477	F.CANAL
381	367744.623	9225361.658	294.071	PLASA
382	367863.762	9225776.361	295.464	F.CANAL
383	367864.13	9225771.209	295.484	F.CANAL
384	367784.564	9225397.527	295.441	PLASA
385	367865.128	9225771.058	295.484	F.CANAL
386	367819.927	9225358.709	296.729	PLASA
387	367780.842	9225409.955	295	MANZANA
388	367863.542	9225765.989	295.498	F.CANAL
389	367773.675	9225313.497	294.9	MANZANA
390	367864.55	9225766.169	295.468	F.CANAL
391	367748.177	9225365.92	294.42	ESCALERA
392	367864.819	9225761.219	295.506	F.CANAL
393	367748.895	9225365.772	294.491	ESCALERA
394	367865.666	9225761.713	295.492	F.CANAL
395	367748.926	9225365.765	294.686	ESCALERA
396	367889.488	9225731.095	295.552	F.CANAL
397	367749.485	9225365.713	294.686	ESCALERA
398	367888.785	9225730.465	295.541	F.CANAL
399	367902.716	9225714.525	295.392	F.CANAL
400	367749.524	9225365.738	294.857	ESCALERA
401	367901.968	9225713.71	295.386	F.CANAL
402	367750.145	9225365.607	294.884	ESCALERA
403	367750.167	9225365.631	295.084	ESCALERA
404	367874.049	9225799.415	296.562	ESTADIO



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

405	367750.838	9225365.499	295.103	ESCALERA
406	367901.291	9225819.841	297.14	ESTADIO
407	367751.374	9225365.414	295.285	ESCALERA
408	367907.191	9225824.293	297.318	ESTADIO
409	367747.834	9225363.241	294.41	ESCALERA
410	367935.574	9225845.617	297.762	ESTADIO
411	367748.628	9225363.183	294.472	ESCALERA
412	367904.147	9225890.218	297.713	ESTADIO
413	367748.591	9225363.145	294.682	ESCALERA
414	367876.7	9225869.531	297.025	ESTADIO
415	367749.192	9225363.056	294.691	ESCALERA
416	367874.101	9225932.507	297.563	ESTADIO
417	367749.201	9225363.053	294.868	ESCALERA
418	367845.95	9225911.07	297.134	ESTADIO
419	367749.847	9225362.997	294.873	ESCALERA
420	367840.163	9225906.719	297.033	ESTADIO
421	367749.916	9225362.925	295.067	ESCALERA
422	367750.491	9225362.838	295.084	ESCALERA
423	367750.578	9225362.795	295.293	ESCALERA
424	367750.986	9225362.785	295.28	ESCALERA
425	367787.213	9225395.5	295.668	B.PLASA
426	367769.264	9225382.361	295.444	B.PLASA
427	367752.721	9225367.723	295.269	B.PLASA
428	367750.614	9225360.922	295.235	B.PLASA
429	367763.849	9225345.131	295.512	B.PLASA
430	367776.714	9225332.21	295.705	B.PLASA
431	367781.559	9225329.262	295.812	B.PLASA
432	367745.278	9225279.634	292.834	BC
433	367769.84	9225306.618	294.201	BC
434	367775.222	9225313.13	294.924	BC
435	367783.785	9225327.349	296.031	BC
436	367805.795	9225342.787	297.032	BC
437	367818.687	9225351	297.746	BC
438	367823.607	9225356.143	298.008	BC
439	367823.534	9225358.871	297.942	BC
440	367840.183	9225351.61	298.911	BC
441	367837.107	9225354.509	298.923	BC
442	367824.557	9225346.704	298.026	BC
443	367808.136	9225336.967	297.824	BC
444	367794.021	9225327.452	296.824	BC
445	367793.994	9225327.437	296.173	BC
446	367789.451	9225322.535	295.794	BC



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

447	367788.088	9225317.645	295.538	BC
448	367788.964	9225313.969	295.39	BC
449	367780.016	9225309.16	295.145	BC
450	367765.699	9225294.813	293.907	BC
451	367750.105	9225275.302	292.876	BC
452	367738.349	9225260.208	291.83	BC
453	367735.912	9225264.432	292.213	EJE
454	367753.158	9225283.973	293.231	EJE
455	367771.089	9225304.557	294.232	EJE
456	367777.635	9225311.633	295.21	EJE
457	367784.227	9225322.557	295.868	EJE
458	367806.014	9225338.809	297.145	EJE
459	367823.537	9225349.967	298.161	EJE
460	367837.622	9225358.04	299.034	EJE
461	367790.423	9225316.529	295.436	MANZANA
462	367832.732	9225267.249	296.94	MANZANA
463	367823.368	9225260.685	297.011	MANZANA
464	367781.43	9225305.615	295.39	MANZANA
465	367736.521	9225259.711	291.792	MANZANA
466	367730.064	9225267.734	291.672	MANZANA
467	367773.529	9225316.066	294.998	PL
468	367803.808	9225284.266	296.406	PL
469	367825.434	9225259.682	297.165	PL
470	367792.519	9225319.706	295.884	PL
471	367818.885	9225338.159	297.86	PL
472	367783.848	9225333.158	296.117	B.PLASA
473	367785.533	9225332.743	296.147	B.PLASA
474	367787.293	9225333.171	296.164	B.PLASA
475	367802.78	9225345.3	296.553	B.PLASA
476	367818.458	9225357.784	296.865	B.PLASA
477	367819.538	9225359.615	296.705	B.PLASA
478	367819.08	9225361.41	296.696	B.PLASA
479	367806.859	9225374.358	296.393	B.PLASA
480	367791.275	9225390.531	295.86	B.PLASA
481	367820.328	9225357.88	296.928	ESCALERA
482	367820.46	9225357.834	297.067	ESCALERA
483	367820.59	9225357.754	297.068	ESCALERA
484	367820.713	9225357.748	297.236	ESCALERA
485	367820.89	9225357.723	297.235	ESCALERA
486	367821.029	9225357.731	297.394	ESCALERA
487	367821.206	9225357.728	297.393	ESCALERA
488	367821.307	9225357.711	297.544	ESCALERA



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

489	367821.492	9225357.719	297.543	ESCALERA
490	367821.6	9225357.677	297.681	ESCALERA
491	367821.808	9225357.707	297.701	ESCALERA
492	367821.86	9225357.61	297.829	ESCALERA
493	367822.196	9225357.605	297.827	ESCALERA
494	367822.288	9225361.168	297.769	ESCALERA
495	367822.246	9225361.186	297.616	ESCALERA
496	367822.064	9225361.308	297.607	ESCALERA
497	367821.915	9225361.177	297.482	ESCALERA
498	367821.759	9225361.202	297.478	ESCALERA
499	367821.735	9225361.204	297.353	ESCALERA
500	367821.506	9225361.211	297.34	ESCALERA
501	367821.405	9225361.188	297.193	ESCALERA
502	367821.252	9225361.298	297.191	ESCALERA
503	367821.112	9225361.217	297.033	ESCALERA
504	367820.97	9225361.39	297.033	ESCALERA
505	367820.871	9225361.339	296.875	ESCALERA
506	367820.684	9225361.341	296.872	ESCALERA
507	367821.266	9225366.091	297.715	AUX03
508	367838.692	9225351.503	298.704	AUX04
509	367792.084	9225236.782	293.127	BC
510	367809.42	9225247.505	294.965	BC
511	367827.018	9225258.049	297.447	BC
512	367835.011	9225264.944	297.658	BC
513	367858.56	9225281.987	299.103	BC
514	367882.145	9225301.342	300.518	BC
515	367890.454	9225306.297	301.008	BC
516	367925.165	9225330.071	303.028	BC
517	367953.425	9225350.04	304.633	BC
518	367961.136	9225355.703	305.254	BC
519	367994.891	9225381.369	307.608	BC
520	367996.378	9225379.165	307.659	BC
521	368013.67	9225394.893	309.561	BC
522	368015.858	9225392.711	309.747	BC
523	368035.855	9225407.098	312.59	BC
524	368044.114	9225412.417	313.697	BC
525	368057.635	9225425.303	316.218	BC
526	368077.008	9225424.274	319.725	BC
527	368070.785	9225434.509	319.604	BC
528	368073.465	9225429.669	319.503	BC
529	368090.582	9225448.639	323.899	BC
530	368092.983	9225443.584	324.003	BC



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

531	368115.694	9225465.887	329.994	BC
532	368115.086	9225457.685	329.898	BC
533	368117.497	9225453.636	330.348	BC
534	368091.14	9225436.399	323.069	BC
535	368093.418	9225435.56	324.297	BC
536	368108.838	9225446.123	327.233	BC
537	368016.136	9225383.739	309.28	BC
538	368018.298	9225383.875	310.514	BC
539	367991.838	9225368.697	307.242	BC
540	367994.963	9225367.89	308.379	BC
541	367966.068	9225350.175	305.546	BC
542	367979.504	9225357.242	306.097	BC
543	367958.347	9225344.568	304.907	BC
544	367926.329	9225324.495	303.063	BC
545	367895.248	9225304.021	301.375	BC
546	367885.86	9225297.612	300.735	BC
547	367862.031	9225278.732	299.131	BC
548	367838.176	9225260.917	297.741	BC
549	367831.041	9225253.637	297.608	BC
550	367814.452	9225244.527	294.947	BC
551	367800.103	9225233.787	293.359	BC
552	367796.998	9225236.392	293.546	EJE
553	367813.025	9225246.588	295.06	EJE
554	367828.766	9225256.877	297.54	EJE
555	367835.058	9225261.602	297.857	EJE
556	367857.164	9225277.837	299.007	EJE
557	367884	9225299.15	300.691	EJE
558	367889.736	9225303.661	300.976	EJE
559	367922.854	9225325.447	303.034	EJE
560	367956.563	9225347.71	304.893	EJE
561	367964.668	9225352.902	305.534	EJE
562	367998.007	9225376.516	307.647	EJE
563	368019.062	9225390.719	309.94	EJE
564	368038.341	9225405.19	312.838	EJE
565	368045.492	9225409.745	313.963	EJE
566	368073.425	9225427.611	319.261	EJE
567	368095.184	9225441.815	324.279	EJE
568	368113.418	9225453.964	329.292	EJE
569	368044.883	9225413.068	313.856	PL
570	368012.277	9225390.446	309.332	PL
571	367978.403	9225369.704	306.423	PL
572	367969.307	9225361.31	305.846	PL



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

573	367934.251	9225336.7	303.752	PL
574	367897.313	9225311.312	301.565	PL
575	367853.404	9225281.136	298.383	PL
576	367821.513	9225255.43	296.583	PL
577	367795.688	9225239.76	293.81	MANZANA
578	367792.357	9225221.297	293.097	MANZANA
579	367829.573	9225250.104	296.505	MANZANA
580	367840.928	9225257.812	297.463	MANZANA
581	367879.217	9225300.802	300.19	MANZANA
582	367888.064	9225294.532	300.845	MANZANA
583	367892.142	9225309.071	301.223	MANZANA
584	367897.324	9225302.218	301.652	MANZANA
585	367953.322	9225351.576	304.648	MANZANA
586	367959.416	9225343.884	305.317	MANZANA
587	367967.737	9225349.151	305.902	MANZANA
588	367792.301	9225309.865	295.484	B.CUN
589	367806.886	9225292.748	296.214	B.CUN
590	367818.926	9225279.045	296.513	B.CUN
591	367830.965	9225264.832	296.881	B.CUN
592	367831.142	9225265.584	296.871	B.CUN
593	367819.334	9225279.221	296.478	B.CUN
594	367807.407	9225293.047	296.228	B.CUN
595	367792.356	9225310.553	295.434	B.CUN
596	367792.29	9225310.166	295.285	F.CUN
597	367807.116	9225293.007	295.796	F.CUN
598	367818.93	9225279.309	296.182	F.CUN
599	367830.99	9225265.313	296.662	F.CUN
600	367831.908	9225268.186	296.877	CASA
601	367833.635	9225268.002	296.881	CASA
602	367837.556	9225270.938	297.006	CASA
603	367837.72	9225271.041	297.268	CASA
604	367845.855	9225276.819	297.185	CASA
605	367845.919	9225276.979	297.594	CASA
606	367849.554	9225281.492	297.704	CASA
607	367837.729	9225258.746	294.845	F.CAJA
608	367838.399	9225258.015	294.85	F.CAJA
609	367839.166	9225258.627	294.853	F.CAJA
610	367838.599	9225259.367	294.851	F.CAJA
611	367837.553	9225258.812	297.903	B.CAJA
612	367838.376	9225257.742	297.906	B.CAJA
613	367839.424	9225258.556	297.905	B.CAJA
614	367838.568	9225259.666	297.896	B.CAJA





PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

615	367839.156	9225259.69	297.216	B.CUN
616	367849.906	9225266.663	297.562	B.CUN
617	367859.836	9225276.321	298.783	B.CUN
618	367871.994	9225285.486	299.636	B.CUN
619	367887.795	9225298.731	300.717	B.CUN
620	367891.112	9225300.709	300.694	B.CUN
621	367891.5	9225299.661	300.962	B.CUN
622	367888.251	9225297.78	300.615	B.CUN
623	367876.251	9225288.081	299.71	B.CUN
624	367863.049	9225277.797	298.843	B.CUN
625	367854.752	9225269.579	297.73	B.CUN
626	367839.807	9225258.855	297.252	B.CUN
627	367839.615	9225259.312	296.958	F.CUN
628	367850.099	9225266.549	297.372	F.CUN
629	367860.089	9225275.782	298.181	F.CUN
630	367873.456	9225286.31	299.1	F.CUN
631	367888.128	9225298.277	300.377	F.CUN
632	367891.141	9225300.418	300.548	F.CUN
633	367826.489	9225250.177	295.577	B.CUN
634	367816.3	9225244.217	294.492	B.CUN
635	367803.324	9225236.663	293.738	B.CUN
636	367792.293	9225231.734	292.536	B.CUN
637	367792.733	9225230.974	292.627	B.CUN
638	367803.443	9225235.975	293.664	B.CUN
639	367815.065	9225242.316	294.364	B.CUN
640	367827.568	9225249.112	295.492	B.CUN
641	367825.403	9225248.519	294.578	F.CUN
642	367815.422	9225243.339	294.147	F.CUN
643	367803.847	9225236.514	293.349	F.CUN
644	367790.137	9225230.83	291.881	F.CUN
645	367826.756	9225249.336	295.254	DIAMETRO
646	367826.796	9225249.372	294.636	F.ALC
647	367809.712	9225275.366	296.672	CASA
648	367814.395	9225270.413	296.82	CASA
649	367823.102	9225260.847	296.959	CASA
650	367830.832	9225248.354	296.618	CASA
651	367834.855	9225243.633	296.756	CASA
652	367840.705	9225236.728	296.881	CASA
653	367840.786	9225236.683	297.256	CASA
654	367847.095	9225229.16	297.284	CASA
655	367850.554	9225224.235	297.427	CASA
656	367850.564	9225224.187	297.692	CASA



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

657	367853.058	9225221.069	297.696	CASA
658	367858.906	9225211.659	297.564	CASA
659	367863.424	9225203.69	297.448	CASA
660	367864.295	9225201.907	297.495	CASA
661	367867.258	9225196.813	297.474	CASA
662	367867.528	9225196.678	297.474	CASA
663	367867.474	9225197.225	297.474	CASA
664	367871.949	9225188.65	297.255	CASA
665	367876.507	9225180.85	296.902	CASA
666	367881.766	9225171.963	296.75	CASA
667	367884.496	9225171.151	296.342	PL
668	367865.036	9225204.168	297.47	PL
669	367840.909	9225257.777	297.457	CASA
670	367848.332	9225249.079	297.591	CASA
671	367848.364	9225249.051	297.792	CASA
672	367852.825	9225243.963	297.889	CASA
673	367859.884	9225235.875	297.803	CASA
674	367882.714	9225197.653	299.498	AUX05
675	367880.424	9225178.531	296.724	AUX06
676	367860.365	9225169.049	294.113	BC
677	367868.001	9225176.177	296.094	BC
678	367879.31	9225184.23	296.879	BC
679	367883.708	9225185.935	296.919	BC
680	367889.848	9225189.673	298.397	BC
681	367895.672	9225194.78	299.555	BC
682	367904.084	9225202.277	300.385	BC
683	367912.384	9225208.559	302.269	BC
684	367920.285	9225214.504	303.399	BC
685	367930.317	9225222.391	305.697	BC
686	367942.49	9225231.905	307.41	BC
687	367951.772	9225241.428	308.305	BC
688	367965.315	9225250.957	310.48	BC
689	367974.584	9225259.016	310.997	BC
690	367970.351	9225264.897	310.181	BC
691	367995.907	9225275.238	309.912	BC
692	367987.975	9225280.718	309.857	BC
693	367962.931	9225259.017	309.63	BC
694	367945.899	9225248.04	307.658	BC
695	367935.835	9225239.44	305.891	BC
696	367924.486	9225229.176	304.997	BC
697	367903.662	9225211.306	301.761	BC
698	367888.224	9225197.825	299.281	BC



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

699	367882.217	9225193.915	298.015	BC
700	367879.335	9225192.516	297.313	BC
701	367875.18	9225189.899	297.22	BC
702	367864.424	9225182.992	296.517	BC
703	367854.587	9225176.542	294.809	BC
704	367856.46	9225172.762	294.459	EJE
705	367864.748	9225178.753	296.269	EJE
706	367877.087	9225187.037	297.041	EJE
707	367883.073	9225190.55	297.384	EJE
708	367892.387	9225196.746	299.34	EJE
709	367902.482	9225205.513	301.054	EJE
710	367919.776	9225219.813	304.086	EJE
711	367938.288	9225234.539	306.233	EJE
712	367948.053	9225243.941	307.81	EJE
713	367973.053	9225262.841	310.766	EJE
714	367952.406	9225240.483	308.472	MANZANA
715	367945.608	9225248.24	307.622	MANZANA
716	367935.281	9225239.797	305.826	MANZANA
717	367942.793	9225231.695	307.299	MANZANA
718	367888.499	9225201.891	299.628	MANZANA
719	367928.505	9225140.461	291.652	MANZANA
720	367892.168	9225190.471	298.635	MANZANA
721	367871.902	9225188.536	297.241	MANZANA
722	367876.42	9225180.881	296.892	MANZANA
723	367854.314	9225176.178	294.685	MANZANA
724	367860.008	9225168.834	294.024	MANZANA
725	367988.237	9225180.221	309.636	BC
726	367972.809	9225199.811	310.071	BC
727	367963.592	9225211.215	309.738	BC
728	367950.708	9225224.897	308.33	BC
729	367940.693	9225234.148	307.052	BC
730	367939.628	9225235.058	306.43	BC
731	367936.034	9225243.017	305.795	BC
732	367925.087	9225256.094	304.62	BC
733	367915.072	9225270.329	302.234	BC
734	367889.111	9225296.676	300.943	BC
735	367884.142	9225302.144	300.668	BC
736	367870.077	9225318.213	300.051	BC
737	367853.832	9225337.414	299.436	BC
738	367839.51	9225353.548	299.036	BC
739	367816.545	9225375.916	297.71	BC
740	367792.338	9225402.651	296.304	BC



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

741	367784.473	9225411.34	295.835	BC
742	367769.376	9225428.182	295.054	BC
743	367750.944	9225448.032	294.361	BC
744	367730.016	9225471.31	293.86	BC
745	367723.542	9225479.253	293.769	BC
746	367705.994	9225498.061	293.631	BC
747	367691.804	9225513.495	293.531	BC
748	367675.316	9225531.579	293.642	BC
749	367668.79	9225538.855	293.689	BC
750	367649.57	9225560.918	293.623	BC
751	367633.634	9225578.682	293.647	BC
752	367641.463	9225603.651	293.685	BC
753	367629.46	9225593.099	293.644	BC
754	367645.079	9225575.317	293.592	BC
755	367656.201	9225562.833	293.678	BC
756	367673.18	9225543.719	293.754	BC
757	367679.038	9225536.714	293.732	BC
758	367694.81	9225518.701	293.556	BC
759	367710.316	9225501.207	293.661	BC
760	367727.679	9225482.529	293.782	BC
761	367733.653	9225475.658	293.877	BC
762	367750.288	9225457.226	294.244	BC
763	367768.794	9225436.652	295.096	BC
764	367788.396	9225415.164	295.856	BC
765	367796.659	9225405.83	296.322	BC
766	367810.974	9225389.254	297.166	BC
767	367836.931	9225361.943	298.774	BC
768	367844.562	9225356.46	299.013	BC
769	367858.414	9225339.796	299.51	BC
770	367872.565	9225323.3	300.115	BC
771	367887.375	9225305.622	300.84	BC
772	367892.919	9225298.864	301.092	BC
773	367912.005	9225280.449	302.003	BC
774	367922.532	9225269.866	302.898	BC
775	367934.683	9225256.084	305.218	BC
776	367943.382	9225246.65	306.868	BC
777	367949.038	9225238.275	307.656	BC
778	367961.572	9225225.641	309.611	BC
779	367971.074	9225213.024	310.697	BC
780	367986.37	9225196.689	311.614	BC
781	367995.96	9225183.838	311.63	BC
782	367993.377	9225181.809	311.417	EJE



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

783	367980.887	9225195.999	310.979	EJE
784	367968.495	9225211.045	310.581	EJE
785	367948.872	9225233.379	307.98	EJE
786	367940.441	9225244.294	306.511	EJE
787	367929.314	9225257.886	304.403	EJE
788	367914.595	9225274.499	302.423	EJE
789	367889.829	9225299.101	301.025	EJE
790	367885.424	9225304.536	300.742	EJE
791	367877.802	9225313.641	300.423	EJE
792	367865.133	9225328.805	299.905	EJE
793	367843.438	9225352.8	299.207	EJE
794	367835.444	9225359.305	298.944	EJE
795	367819.828	9225375.601	297.89	EJE
796	367806.207	9225390.952	297.061	EJE
797	367792.97	9225405.33	296.304	EJE
798	367785.844	9225413.524	295.884	EJE
799	367773.781	9225427.303	295.243	EJE
800	367751.067	9225452.218	294.442	EJE
801	367731.862	9225472.927	293.941	EJE
802	367724.455	9225481.136	293.858	EJE
803	367712.681	9225494.259	293.731	EJE
804	367695.816	9225513.051	293.674	EJE
805	367676.423	9225535.292	293.779	EJE
806	367669.843	9225542.463	293.809	EJE
807	367657.894	9225556.538	293.767	EJE
808	367641.728	9225574.539	293.736	EJE
809	367627.756	9225589.221	293.825	EJE
810	367973.013	9225267.795	310.244	MANZANA
811	367977.039	9225260.087	310.887	MANZANA
812	367998.463	9225186.409	312.678	MANZANA
813	367987.488	9225180.327	309.936	MANZANA
814	367983.091	9225202.561	311.885	PL
815	367942.92	9225248.279	307.348	PL
816	367909.785	9225285.85	302.103	PL
817	367950.938	9225222.236	307.838	CASA
818	367956.15	9225216.076	307.975	CASA
819	367963.691	9225207.484	309.664	CASA
820	367975.276	9225193.654	309.88	CASA
821	367977.02	9225191.846	309.907	CASA
822	367981.758	9225186.499	309.887	CASA
823	367979.201	9225210.278	312.068	CASA
824	367975.558	9225214.331	312.229	CASA



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

825	367973.965	9225215.747	311.324	CASA
826	367968.935	9225221.522	310.88	CASA
827	367957.912	9225234.028	308.914	CASA
828	367952.425	9225240.387	308.522	CASA
829	367931.52	9225236.964	305.979	CASA
830	367935.219	9225240.024	305.899	CASA
831	367924.281	9225252.838	304.97	CASA
832	367870.759	9225322.486	300.147	CAJA
833	367870.203	9225321.994	300.173	CAJA
834	367870.663	9225321.461	300.172	CAJA
835	367871.255	9225321.911	300.157	CAJA
836	367839.997	9225361.563	298.815	BC
837	367851.045	9225369.722	299.027	BC
838	367867.418	9225380.963	299.864	BC
839	367883.681	9225391.773	300.552	BC
840	367905.916	9225407.433	301.377	BC
841	367915.187	9225413.485	301.844	BC
842	367937.788	9225428.413	303.118	BC
843	367956.005	9225440.525	304.022	BC
844	367971.201	9225449.974	304.955	BC
845	367990.08	9225462.439	306.902	BC
846	367997.436	9225469.258	307.386	BC
847	368020.29	9225485.347	309.388	BC
848	368024.403	9225478.44	310.277	BC
849	368026.219	9225476.428	311.492	BC
850	368046.319	9225491.807	316.134	BC
851	368003.561	9225462.551	307.656	BC
852	367994.333	9225456.749	307.032	BC
853	367978.379	9225447.026	305.599	BC
854	367961.784	9225436.824	304.315	BC
855	367938.869	9225422.655	303.016	BC
856	367918.915	9225409.06	301.977	BC
857	367910.728	9225401.33	301.478	BC
858	367891.328	9225389.937	300.844	BC
859	367866.171	9225373.681	299.864	BC
860	367852.988	9225364.008	299.181	BC
861	367846.008	9225358.301	298.931	BC
862	367842.864	9225359.508	299.119	EJE
863	367846.138	9225368.275	298.832	PL
864	367840.258	9225364.82	298.452	MANZANA
865	367840.459	9225349.571	298.972	MANZANA
866	367849.596	9225357.169	298.921	MANZANA



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

867	367902.091	9225394.894	301.421	AUX07
868	367917.487	9225404.356	301.967	AUX08
869	367880.939	9225386.172	300.538	EJE
870	367896.448	9225396.782	301.154	EJE
871	367907.568	9225405.02	301.475	EJE
872	367916.734	9225410.839	301.974	EJE
873	367936.893	9225424.755	303.128	EJE
874	367963.617	9225442.379	304.322	EJE
875	367991.094	9225460.512	306.994	EJE
876	368000.097	9225466.965	307.439	EJE
877	368019.339	9225479.472	309.647	EJE
878	368041.512	9225499.714	315.377	PL
879	368048.839	9225513.636	320.997	PL
880	368061.22	9225503.606	321.817	PL
881	368000.654	9225472.299	307.711	PL
882	367957.809	9225443.332	304.134	PL
883	367916.807	9225415.808	301.789	PL
884	367881.449	9225392.138	300.493	PL
885	367996.939	9225473.162	307.515	MANZANA
886	367986.719	9225465.973	306.623	MANZANA
887	367913.893	9225415.28	301.503	MANZANA
888	367903.915	9225409.478	301.02	MANZANA
889	368005.609	9225460.583	307.754	MANZANA
890	367995.469	9225454.781	307.2	MANZANA
891	367920.983	9225406.415	302.038	MANZANA
892	367911.826	9225399.605	301.723	MANZANA
893	367925.136	9225396.129	302.445	BC
894	367938.71	9225380.788	303.404	BC
895	367949.994	9225367.221	304.359	BC
896	367959.822	9225356.347	305.16	BC
897	367967.846	9225347.731	306.039	BC
898	367981.058	9225330.403	307.697	BC
899	367992.899	9225317.48	308.87	BC
900	368009.456	9225297.835	309.702	BC
901	368003.631	9225293.959	309.469	BC
902	367987.521	9225311.272	308.754	BC
903	367973.815	9225327.578	306.931	BC
904	367961.665	9225342.109	305.614	BC
905	367953.323	9225350.862	304.616	BC
906	367941.885	9225366.126	303.874	BC
907	367923.649	9225387.55	302.448	BC
908	367915.445	9225401.877	301.937	EJE



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

909	367928.849	9225386.408	302.548	EJE
910	367941.574	9225370.681	303.607	EJE
911	367956.357	9225353.864	304.865	EJE
912	367964.621	9225344.238	305.62	EJE
913	367979.744	9225326.334	307.487	EJE
914	367993.689	9225310.47	309.084	EJE
915	368008.61	9225292.858	309.541	EJE
916	368001.23	9225295.045	309.522	PL
917	367963.566	9225337.75	306.277	PL
918	368005.967	9225291.264	309.372	MANZANA
919	368000.504	9225290.223	309.625	MANZANA
920	368010.555	9225295.605	309.625	MANZANA
921	368014.805	9225290.219	309.989	MANZANA
922	367969.221	9225347.337	306.072	MANZANA
923	367952.896	9225351.167	304.585	MANZANA
924	367960.547	9225356.93	305.221	MANZANA
925	368034.009	9225409.263	312.257	MANZANA
926	368043.218	9225415.111	313.876	MANZANA
927	368120.465	9225454.148	331.165	MANZANA
928	367913.001	9225413.253	301.679	BC
929	367910.561	9225414.999	301.425	BC
930	367907.799	9225417.434	301.173	BC
931	367895.571	9225432.677	300.327	BC
932	367885.479	9225446.43	299.56	BC
933	367871.283	9225463.929	298.556	BC
934	367865.414	9225472.263	298.413	BC
935	367854.61	9225485.373	297.952	BC
936	367850.928	9225489.972	297.362	BC
937	367845.801	9225495.876	296.533	BC
938	367876.594	9225517.435	297.331	BC
939	367900.995	9225542.391	297.816	BC
940	367895.14	9225546.779	297.736	BC
941	367871.333	9225522.028	297.234	BC
942	367832.443	9225512.475	295.879	BC
943	367817.526	9225529.615	295.464	BC
944	367805.863	9225544.731	295.114	BC
945	367798.19	9225538.05	294.907	BC
946	367814.711	9225518.917	295.231	BC
947	367826.55	9225505.559	295.788	BC
948	367838.314	9225491.794	296.214	BC
949	367845.313	9225484.312	296.972	BC
950	367851.03	9225477.776	297.546	BC





PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

951	367858.151	9225469.303	298.193	BC
952	367865.411	9225459.45	298.003	BC
953	367874.833	9225448.123	298.989	BC
954	367886.157	9225434.509	299.944	BC
955	367898.655	9225419.595	300.879	BC
956	367905.622	9225409.92	301.284	BC
957	367908.234	9225411.818	301.462	EJE
958	367899.668	9225422.907	300.895	EJE
959	367883.17	9225444.046	299.762	EJE
960	367869.328	9225461.377	298.565	EJE
961	367867.85	9225462.927	298.17	EJE
962	367866.407	9225465.217	298.447	EJE
963	367861.422	9225471	298.537	EJE
964	367851.626	9225484.097	297.943	EJE
965	367844.12	9225493.042	296.68	EJE
966	367833.416	9225503.613	295.957	EJE
967	367836.447	9225492.492	296.192	PL
968	367854.292	9225471.518	297.556	PL
969	367855.323	9225467.653	297.423	MANZANA
970	367866.378	9225475.105	298.373	MANZANA
971	367864.044	9225458.155	298.205	MANZANA
972	367873.594	9225465.451	298.394	MANZANA
973	367880.715	9225464.617	299.027	C.E.I.0148HUANIPO
974	367891.007	9225451.245	299.041	C.E.I.0148HUANIPO
975	367900.891	9225458.984	299.057	C.E.I.0148HUANIPO
976	367800.017	9225553.694	295.295	AUX09
977	367814.824	9225552.864	295.567	AUX10
978	367878.667	9225472.675	298.525	BC
979	367894.652	9225484.567	299.186	BC
980	367910.597	9225497.506	299.918	BC
981	367921.678	9225505.644	300.111	BC
982	367943.086	9225522.188	301.063	BC
983	367951.681	9225528.586	301.523	BC
984	367967.837	9225540.007	303.024	BC
985	367981.992	9225553.199	305.703	BC
986	367978.841	9225559.644	305.326	PL
987	367975.931	9225557.335	304.772	MANZANA
988	367981.453	9225552.264	305.582	MANZANA
989	368001.963	9225578.388	310.701	MANZANA
990	368005.169	9225572.409	310.692	MANZANA
991	367948.706	9225537.866	301.245	MANZANA
992	367954.157	9225528.198	301.742	MANZANA



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

993	367937.473	9225529.79	300.456	MANZANA
994	367943.829	9225521.149	301.029	MANZANA
995	367733.59	9225479.092	293.537	BC
996	367746.794	9225492.66	293.573	BC
997	367762.527	9225507.79	293.759	BC
998	367778.304	9225523.049	294.288	BC
999	367794.761	9225538.308	294.629	BC
1000	367804.674	9225545.706	295.035	BC
1001	367820.821	9225561.182	295.596	BC
1002	367838.357	9225578.833	295.745	BC
1003	367860.315	9225599.527	295.929	BC
1004	367873.197	9225613.868	296.382	BC
1005	367881.265	9225625.34	297.318	BC
1006	367896.92	9225643.009	297.767	BC
1007	367915.951	9225659.771	298.728	BC
1008	367929.873	9225673.776	299.576	BC
1009	367947.411	9225685.705	300.185	BC
1010	367954.838	9225692.659	300.563	BC
1011	367968.945	9225705.202	301.081	BC
1012	367962.88	9225713.246	300.527	BC
1013	367912.758	9225719.869	299.258	BC
1014	367899.122	9225738.885	299.334	BC
1015	367904.509	9225753.188	299.388	BC
1016	367923.533	9225732.322	299.457	BC
1017	367948.938	9225700.613	300.109	BC
1018	367926.348	9225706.64	299.521	BC
1019	367937.608	9225715.154	299.795	BC
1020	367939.65	9225691.769	300.484	BC
1021	367926.455	9225678.776	299.296	BC
1022	367904.819	9225658.457	298.507	BC
1023	367892.279	9225645.91	297.766	BC
1024	367876.843	9225630.767	296.988	BC
1025	367867.212	9225621.537	296.262	BC
1026	367847.151	9225600.164	295.69	BC
1027	367829.618	9225581.812	295.616	BC
1028	367813.872	9225566.884	295.583	BC
1029	367790.905	9225543.183	294.724	BC
1030	367774.538	9225526.427	294.139	BC
1031	367757.55	9225510.263	293.754	BC
1032	367741.097	9225494.44	293.391	BC
1033	367729.699	9225481.941	293.706	BC
1034	367730.511	9225480.33	293.814	EJE



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

1035	367744.681	9225494.472	293.566	EJE
1036	367761.886	9225511.015	293.904	EJE
1037	367779.462	9225527.165	294.383	EJE
1038	367792.06	9225539.701	294.739	EJE
1039	367800.415	9225548.294	294.981	EJE
1040	367801.259	9225549.023	295.006	EJE
1041	367824.163	9225568.91	295.552	EJE
1042	367844.051	9225590.783	295.642	EJE
1043	367856.413	9225604.455	295.793	EJE
1044	367868.941	9225618.856	296.2	EJE
1045	367790.132	9225545.496	294.651	BC
1046	367776.71	9225559.499	294.614	BC
1047	367766.618	9225571.71	294.39	BC
1048	367751.77	9225587.768	294.042	BC
1049	367739.1	9225602.144	293.898	BC
1050	367733.626	9225608.609	293.731	BC
1051	367722.324	9225620.476	293.548	BC
1052	367706.031	9225639.191	293.509	BC
1053	367652.321	9225614.727	293.702	BC
1054	367662.118	9225624.737	293.752	BC
1055	367673.367	9225635.956	293.799	BC
1056	367682.946	9225645.712	293.834	BC
1057	367636.983	9225608.558	293.693	BC
1058	367648.471	9225619.819	293.798	BC
1059	367658.523	9225630.639	293.822	BC
1060	367669.203	9225641.037	293.811	BC
1061	367678.64	9225650.844	293.842	BC
1062	367688.388	9225660.115	293.969	BC
1063	367692.893	9225655.164	293.928	BC
1064	367694.508	9225666.213	293.934	BC
1065	367699.305	9225660.35	293.887	BC
1066	367709.723	9225647.877	294.087	BC
1067	367722.836	9225633.13	293.656	BC
1068	367739.411	9225614.973	293.84	BC
1069	367745.472	9225608.567	294.227	BC
1070	367757.748	9225594.769	294.092	BC
1071	367771.231	9225578.161	294.336	BC
1072	367783.139	9225564.935	294.815	BC
1073	367797.519	9225550.446	295.027	BC
1074	367793.72	9225547.047	294.991	EJE
1075	367781.075	9225561.449	294.654	EJE
1076	367766.562	9225578.012	294.26	EJE



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

1077	367754.017	9225592.35	294.019	EJE
1078	367744.383	9225603.603	293.941	EJE
1079	367736.866	9225611.764	293.794	EJE
1080	367717.284	9225633.899	293.6	EJE
1081	367694.655	9225657.64	293.983	EJE
1082	367691.553	9225654.371	293.963	MANZANA
1083	367699.276	9225660.413	293.923	MANZANA
1084	367740.699	9225616.446	293.888	MANZANA
1085	367732.588	9225607.703	293.847	MANZANA
1086	367740.175	9225598.778	293.897	MANZANA
1087	367748.184	9225607.261	293.909	MANZANA
1088	367788.173	9225544.818	294.663	MANZANA
1089	367795.95	9225552.9	295.038	MANZANA
1090	367795.923	9225534.779	294.905	MANZANA
1091	367799.751	9225539.776	294.877	EJE
1092	367819.732	9225518.221	295.466	EJE
1093	367811.993	9225519.866	295.186	PL
1094	367786.036	9225548.299	294.812	PL
1095	367769.117	9225567.169	294.594	PL
1096	367743.872	9225597.676	293.966	PL
1097	367736.146	9225490.254	292.985	PL
1098	367766.655	9225520.555	294.036	PL
1099	367798.443	9225552.626	295.218	PL
1100	367839.447	9225594.481	295.671	PL
1101	367876.555	9225633.018	296.995	PL
1102	367922.858	9225675.289	299.206	PL
1103	367985.986	9225733.021	303.651	PL
1104	367987.082	9225728.977	303.464	EJE
1105	367967.133	9225710.757	300.967	EJE
1106	367951.516	9225697.016	300.553	EJE
1107	367943.107	9225688.573	300.142	EJE
1108	367928.234	9225675.627	299.261	EJE
1109	367909.438	9225658.489	298.509	EJE
1110	367878.168	9225627.896	296.975	EJE
1111	367857.172	9225563.905	296.773	LOZA
1112	367867.147	9225575.061	296.687	LOZA
1113	367877.111	9225586.339	296.75	LOZA
1114	367883.41	9225580.651	296.824	LOZA
1115	367885.68	9225578.661	296.868	LOZA
1116	367891.965	9225573.032	296.925	LOZA
1117	367882.033	9225561.728	296.883	LOZA
1118	367872.094	9225550.63	296.913	LOZA



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

1119	367865.894	9225556.237	296.82	LOZA
1120	367863.689	9225558.323	296.83	LOZA
1121	367741.545	9225601.946	294.005	AUX11
1122	367739.589	9225614.128	293.829	AUX12
1123	367612.783	9225478.019	292.5	BC
1124	367622.335	9225487.54	293.287	BC
1125	367636.231	9225501.525	293.416	BC
1126	367650.896	9225517.372	293.432	BC
1127	367667.386	9225536.158	293.347	BC
1128	367677.662	9225546.334	293.676	BC
1129	367695.144	9225563.93	293.673	BC
1130	367710.47	9225579.501	293.73	BC
1131	367735.514	9225605.499	293.897	BC
1132	367743.282	9225613.983	293.91	BC
1133	367756.442	9225627.633	294.05	BC
1134	367768.666	9225640.725	293.919	BC
1135	367783.79	9225656.55	294.177	BC
1136	367798.634	9225671.803	294.318	BC
1137	367814.802	9225687.667	294.57	BC
1138	367823.591	9225695.784	294.9	BC
1139	367840.133	9225713.366	295.204	BC
1140	367863.599	9225737.61	295.975	BC
1141	367887.216	9225766.645	296.912	BC
1142	367869.911	9225744.077	297.136	BC
1143	367885.673	9225751.305	297.321	BC
1144	367877.202	9225757.447	297.123	BC
1145	367873.376	9225740.688	297.185	BC
1146	367859.196	9225726.373	296.04	BC
1147	367844.658	9225711.676	295.603	BC
1148	367826.182	9225690.781	295.045	BC
1149	367818.495	9225683.136	294.904	BC
1150	367806.903	9225672.214	294.606	BC
1151	367790.251	9225655.275	294.353	BC
1152	367773.819	9225639.02	294.142	BC
1153	367758.628	9225623.271	294.174	BC
1154	367745.997	9225609.849	294.212	BC
1155	367738.425	9225601.779	293.879	BC
1156	367726.593	9225589.061	293.812	BC
1157	367703.094	9225565.318	293.72	BC
1158	367681.291	9225542.696	293.555	BC
1159	367671.872	9225532.1	293.519	BC
1160	367657.2	9225514.404	293.406	BC



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

1161	367641.878	9225497.751	293.296	BC
1162	367628.228	9225482.988	292.933	BC
1163	367619.341	9225472.895	292.087	BC
1164	367616.565	9225476.395	292.328	EJE
1165	367616.549	9225476.394	292.328	EJE
1166	367625.672	9225486.006	293.139	EJE
1167	367645.381	9225506.892	293.376	EJE
1168	367668.808	9225532.354	293.45	EJE
1169	367676.635	9225541.238	293.791	EJE
1170	367696.351	9225561.881	293.852	EJE
1171	367715.612	9225581.261	293.85	EJE
1172	367736.59	9225603.327	294.006	EJE
1173	367743.936	9225611.556	294.091	EJE
1174	367765.176	9225632.902	294.145	EJE
1175	367777.97	9225646.294	294.221	EJE
1176	367797.222	9225665.734	294.609	EJE
1177	367816.642	9225685.208	294.916	EJE
1178	367824.92	9225692.909	295.133	EJE
1179	367845.178	9225714.447	295.685	EJE
1180	367871.515	9225742.314	297.149	EJE
1181	367867.88	9225733.636	296.071	MANZANA
1182	367860.274	9225737.628	295.841	MANZANA
1183	367825.918	9225687.917	294.939	MANZANA
1184	367819.218	9225681.571	294.729	MANZANA
1185	367822.48	9225697.937	294.816	PL
1186	367784.07	9225658.374	294.139	PL
1187	367749.333	9225622.283	293.833	PL
1188	367714.697	9225586.528	293.577	PL
1189	367678.966	9225549.704	293.433	PL
1190	367652.703	9225522.588	293.46	PL
1191	367622.278	9225488.588	293.339	MANZANA
1192	367628.356	9225481.522	292.792	MANZANA
1193	367664.527	9225536.496	293.35	MANZANA
1194	367671.439	9225528.732	293.293	MANZANA
1195	367683.319	9225540.462	293.296	MANZANA
1196	367821.191	9225682.487	294.806	BC
1197	367836.112	9225663.828	295.396	BC
1198	367850.208	9225646.349	295.797	BC
1199	367867.16	9225624.812	296.234	BC
1200	367878.829	9225609.88	296.865	BC
1201	367893.482	9225591.886	297.279	BC
1202	367912.809	9225564.678	298.453	BC



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

1203	367908.593	9225570.137	298.3	BC
1204	367922.981	9225551.961	299.105	BC
1205	367939.18	9225530.328	300.625	BC
1206	367946.433	9225522.044	301.188	BC
1207	367959.981	9225502.894	302.869	BC
1208	367972.848	9225486.536	304.414	BC
1209	367979.115	9225478.297	305.497	BC
1210	367987.987	9225467.19	306.751	BC
1211	367996.568	9225455.441	307.226	BC
1212	368011.296	9225438.804	309.215	BC
1213	368022.417	9225424.427	310.958	BC
1214	368035.198	9225407.887	312.543	BC
1215	368041.128	9225410.472	313.333	BC
1216	368047.494	9225404.016	314.661	BC
1217	368030.681	9225423.462	311.458	BC
1218	368021.619	9225441.224	309.854	BC
1219	368018.082	9225440.029	309.684	BC
1220	368004.271	9225457.958	307.75	BC
1221	367995.488	9225468.827	307.253	BC
1222	367980.063	9225488.764	305.403	BC
1223	367963.798	9225511.041	303.25	BC
1224	367951.381	9225526.022	301.38	BC
1225	367946.5	9225536.011	301.104	BC
1226	367932.042	9225554.672	299.594	BC
1227	367913.708	9225578.324	298.435	BC
1228	367898.915	9225598.881	297.548	BC
1229	367880.619	9225622.705	297.277	BC
1230	367873.313	9225629.858	296.743	BC
1231	367860.031	9225646.791	296.111	BC
1232	367846.258	9225663.639	295.548	BC
1233	367837.354	9225676.152	295.288	BC
1234	367827.928	9225687.406	294.994	BC
1235	367823.771	9225684.845	294.889	EJE
1236	367835.459	9225671.529	295.23	EJE
1237	367845.957	9225657.254	295.662	EJE
1238	367859.027	9225641.571	295.995	EJE
1239	367869.868	9225628.234	296.312	EJE
1240	367877.021	9225619.535	297.179	EJE
1241	367894.685	9225597.201	297.54	EJE
1242	367910.702	9225575.525	298.323	EJE
1243	367925.672	9225556.033	299.18	EJE
1244	367942.586	9225533	300.745	EJE



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

1245	367949.333	9225524.106	301.243	EJE
1246	367962.567	9225504.973	302.953	EJE
1247	367968.399	9225498.135	303.8	EJE
1248	367975.24	9225488.803	304.728	EJE
1249	367990.545	9225469.003	306.849	EJE
1250	367999.888	9225457.817	307.232	EJE
1251	368015.191	9225439.018	309.401	EJE
1252	368037.684	9225410.55	312.807	EJE
1253	367915.958	9225557.63	298.655	MANZANA
1254	367851.04	9225491.423	297.421	MANZANA
1255	367805.659	9225544.688	295.123	MANZANA
1256	367876.41	9225608.353	296.594	MANZANA
1257	367874.031	9225633.811	296.918	MANZANA
1258	367882.22	9225623.709	297.117	MANZANA
1259	367946.921	9225682.989	300.336	MANZANA
1260	367939.35	9225692.765	300.092	MANZANA
1261	367948.665	9225701.258	300.184	MANZANA
1262	367955.722	9225691.868	300.752	MANZANA
1263	367991.65	9225739.681	303.82	MANZANA
1264	367997.47	9225733.317	305.194	MANZANA
1265	367915.873	9225654.641	298.128	COLEJIO
1266	367901.789	9225627.992	297.326	COLEJIO
1267	367907.44	9225632.726	297.401	COLEJIO
1268	367909.998	9225617.204	297.277	COLEJIO
1269	367934.247	9225590.157	298.104	COLEJIO
1270	367886.257	9225627.632	297.181	COLEJIO
1271	367840.018	9225594.829	295.69	CENTRO
1272	367827.25	9225581.449	295.726	CENTRO
1273	367801.578	9225410.174	296.048	MANZANA
1274	367793.358	9225418.716	295.281	MANZANA
1275	367891.591	9225309.35	300.958	MANZANA
1276	367787.781	9225390.985	295.827	B.PLASA
1277	367791.68	9225390.327	295.87	B.PLASA
1278	367802.501	9225378.896	296.334	B.PLASA
1279	367838.319	9225361.309	298.765	B.CUN
1280	367828.555	9225371.368	298.003	B.CUN
1281	367823.602	9225377.093	297.632	B.CUN
1282	367816.407	9225385.253	297.024	B.CUN
1283	367807.265	9225395.909	296.453	B.CUN
1284	367795.354	9225409.537	295.912	B.CUN
1285	367791.007	9225414.009	295.631	B.CUN
1286	367778.339	9225427.878	294.883	B.CUN





PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

1287	367760.121	9225448.214	294.069	B.CUN
1288	367746.424	9225463.188	293.505	B.CUN
1289	367733.012	9225478.207	293.22	B.CUN
1290	367728.844	9225483.14	292.974	B.CUN
1291	367714.946	9225499.353	292.627	B.CUN
1292	367701.297	9225514.672	292.536	B.CUN
1293	367678.721	9225539.526	293.254	B.CUN
1294	367673.717	9225545.202	293.151	B.CUN
1295	367661.775	9225558.495	293.209	B.CUN
1296	367647.739	9225574.142	293.23	B.CUN
1297	367631.106	9225592.494	293.257	B.CUN
1298	367631.305	9225593.119	293.253	B.CUN
1299	367648.177	9225574.626	293.273	B.CUN
1300	367674.281	9225545.406	293.238	B.CUN
1301	367679.224	9225540.083	293.131	B.CUN
1302	367694.367	9225523.358	292.784	B.CUN
1303	367709.298	9225507.519	292.478	B.CUN
1304	367729.237	9225484.074	292.947	B.CUN
1305	367734.754	9225477.538	293.175	B.CUN
1306	367749.916	9225460.783	293.613	B.CUN
1307	367769.286	9225439.459	294.346	B.CUN
1308	367791.712	9225414.746	295.683	B.CUN
1309	367796.547	9225409.646	295.866	B.CUN
1310	367810.401	9225393.482	296.514	B.CUN
1311	367824.089	9225377.846	297.549	B.CUN
1312	367838.901	9225361.92	298.656	B.CUN
1313	367838.664	9225361.694	298.632	F.CUN
1314	367831.83	9225368.457	297.739	F.CUN
1315	367823.947	9225377.791	297.046	F.CUN
1316	367811.852	9225391.664	296.187	F.CUN
1317	367796.025	9225409.959	295.328	F.CUN
1318	367791.728	9225414.44	295.117	F.CUN
1319	367776.513	9225431.293	294.121	F.CUN
1320	367763.118	9225446.029	293.495	F.CUN
1321	367733.583	9225478.679	292.696	F.CUN
1322	367729.611	9225483.453	292.514	F.CUN
1323	367720.523	9225494.102	292.158	F.CUN
1324	367701.791	9225515.003	291.811	F.CUN
1325	367679.874	9225539.154	292.692	F.CUN
1326	367674.93	9225544.726	292.723	F.CUN
1327	367674.919	9225544.73	292.836	F.CUN
1328	367652.37	9225569.66	292.889	F.CUN



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

1329	367631.89	9225592.427	293.093	F.CUN
1330	367631.72	9225591.986	293.096	F.CUN
1331	367652.037	9225569.366	292.898	F.CUN
1332	367674.235	9225544.748	292.818	F.CUN
1333	367678.763	9225539.77	292.748	F.CUN
1334	367694.311	9225522.624	292.259	F.CUN
1335	367715.057	9225499.471	292.134	F.CUN
1336	367728.652	9225483.421	292.453	F.CUN
1337	367733.039	9225478.3	292.691	F.CUN
1338	367747.335	9225462.426	292.974	F.CUN
1339	367769.922	9225437.5	293.749	F.CUN
1340	367779.637	9225426.744	294.349	F.CUN
1341	367790.587	9225414.572	295.014	F.CUN
1342	367795.505	9225409.586	295.325	F.CUN
1343	367809.929	9225393.052	296.084	F.CUN
1344	367819.669	9225381.777	296.747	F.CUN
1345	367831.49	9225368.233	297.693	F.CUN
1346	367784.148	9225420.183	295.609	AUX13
1347	367677.946	9225539.073	293.716	AUX14
1348	367779.049	9225409.33	294.971	CASA
1349	367779.157	9225410.813	294.933	CASA
1350	367765.83	9225425.544	294.667	CASA
1351	367765.87	9225425.681	294.279	CASA
1352	367762.52	9225429.222	294.288	CASA
1353	367757.565	9225434.387	293.785	CASA
1354	367751.914	9225440.421	293.447	CASA
1355	367747.232	9225445.628	293.469	CASA
1356	367746.821	9225445.996	293.354	CASA
1357	367743.421	9225449.43	293.29	CASA
1358	367738.378	9225454.782	292.876	CASA
1359	367734.941	9225458.327	292.898	CASA
1360	367727.727	9225466.52	292.687	CASA
1361	367718.805	9225476.706	292.547	CASA
1362	367702.316	9225494.793	292.375	CASA
1363	367683.377	9225540.408	293.254	MANZANA
1364	367675.582	9225548.581	293.311	MANZANA
1365	367631.765	9225594.11	293.342	MANZANA
1366	367630.824	9225574.686	293.719	MANZANA
1367	367730.587	9225486.693	292.654	MANZANA
1368	367739.076	9225478.912	293.028	MANZANA
1369	367791.516	9225417.73	295.203	MANZANA
1370	367730.466	9225486.851	292.548	CASA



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

1371	367722.302	9225497.128	292.618	CASA
1372	367713.724	9225506.775	292.569	CASA
1373	367709.535	9225511.406	292.508	CASA
1374	367708.843	9225520.575	292.599	CASA
1375	367698.182	9225529.904	292.569	CASA
1376	367693.92	9225528.818	292.666	CASA
1377	367683.399	9225540.389	293.257	CASA
1378	367688.797	9225534.732	293.007	CASA
1379	367682.348	9225516.864	292.86	CASA
1380	367676.521	9225522.337	292.988	CASA
1381	367676.468	9225522.392	293.18	CASA
1382	367672.15	9225526.448	293.268	CASA
1383	367682.732	9225319.217	290.576	AUX15
1384	367673.947	9225325.186	292.166	AUX16
1385	367666.731	9225327.071	290.807	TN
1386	367653.875	9225333.007	291.538	TN
1387	367644.849	9225337.23	291.891	TN
1388	367623.744	9225347.077	291.449	TN
1389	367613.325	9225343.314	288.994	TN
1390	367611.455	9225337.31	286.787	TN
1391	367605.931	9225325.847	286.649	B
1392	367624.771	9225319.593	286.589	B
1393	367643.412	9225318.24	287.56	B
1394	367654.369	9225311.27	288.105	B
1395	367663.671	9225305.4	289.059	B
1396	367672.663	9225300.978	288.577	B
1397	367671.072	9225295.148	286.364	B
1398	367672.366	9225270.664	286.311	B
1399	367684.249	9225272.462	286.329	TN
1400	367692.627	9225269.184	286.287	TN
1401	367708.089	9225277.851	286.504	TN
1402	367700.07	9225289.075	288.617	TN
1403	367688.727	9225294.59	288.394	TN
1404	367681.721	9225295.616	288.644	TN
1405	367683.731	9225303.078	288.77	TN
1406	367671.098	9225313.625	289.18	TN
1407	367659.179	9225317.223	288.465	TN
1408	367647.688	9225321.866	288.741	TN
1409	367632.03	9225328.726	288.688	TN
1410	367753.254	9225276.323	293.228	AUX17
1411	367744.841	9225279.886	292.887	AUX18
1412	367718.017	9225284.792	288.714	TN



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

1413	367711.197	9225280.805	286.776	TN
1414	367709.411	9225266.87	286.627	TN
1415	367712.479	9225258.456	286.741	TN
1416	367721.927	9225249.524	286.818	TN
1417	367733.192	9225244.352	287.017	TN
1418	367738.541	9225244.75	287.159	TN
1419	367751.606	9225239.006	287.08	TN
1420	367746.444	9225232.687	287.041	TN
1421	367734.107	9225220.896	286.973	B
1422	367718.681	9225220.902	286.13	B
1423	367704.511	9225225.182	285.937	B
1424	367682.607	9225243.009	285.84	B
1425	367724.725	9225282.646	291.686	TN
1426	367718.782	9225268.292	291.187	TN
1427	367721.55	9225262.384	291.668	TN
1428	367729.307	9225257.033	291.872	TN
1429	367757.262	9225247.833	293.763	TN
1430	367745.295	9225265.933	292.535	B.CUN
1431	367743.227	9225258.186	292.227	B.CUN
1432	367734.052	9225249.174	289.221	B.CUN
1433	367743.899	9225249.835	288.807	B.CUN
1434	367748.057	9225256.769	293.356	B.CUN
1435	367750.665	9225267.13	293.818	B.CUN
1436	367748.346	9225268.432	292.583	F.CUN
1437	367744.894	9225258.85	291.455	F.CUN
1438	367742.072	9225250.219	288.125	F.CUN
1439	367793.362	9225237.692	293.375	AUX19
1440	367785.031	9225229.073	291.333	AUX20
1441	367776.266	9225236.611	293.688	TN
1442	367765.317	9225228.165	287.365	TN
1443	367752.234	9225220.981	287.097	TN
1444	367743.626	9225215.653	287.147	B
1445	367752.845	9225208.983	286.556	B
1446	367764.819	9225216.045	287.248	TN
1447	367774.057	9225222.784	287.704	TN
1448	367790.058	9225226.958	292.044	TN
1449	367794.355	9225221.11	293.124	TN
1450	367810.878	9225207.089	293.104	TN
1451	367787.2	9225215.988	287.949	TN
1452	367785.201	9225201.751	287.82	TN
1453	367866.279	9225173.991	295.813	AUX21
1454	367836.695	9225167.118	290.561	AUX22



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

1455	367833.585	9225189.81	294.699	TN
1456	367845.974	9225178.765	294.402	TN
1457	367852.662	9225174.864	294.176	TN
1458	367859.843	9225168.42	293.953	TN
1459	367863.308	9225164.679	293.685	TN
1460	367872.052	9225157.432	293.171	TN
1461	367861.972	9225096.37	287.924	B
1462	367865.841	9225114.792	288.368	B
1463	367865.351	9225132.691	288.12	B
1464	367864.353	9225142.946	288.137	B
1465	367854.054	9225155.056	289.549	B
1466	367841.047	9225160.588	290.268	B
1467	367827.215	9225161.429	288.755	B
1468	367823.45	9225169.62	290.281	B
1469	367804.793	9225175.028	287.731	B
1470	367821.703	9225155.354	283.009	P.AGUA.RIO
1471	367834.758	9225153.019	283.113	P.AGUA.RIO
1472	367841.079	9225151.046	283.085	P.AGUA.RIO
1473	367856.613	9225140.73	283.126	P.AGUA.RIO
1474	367860.141	9225133.187	283.135	P.AGUA.RIO
1475	367861.558	9225117.348	283.143	P.AGUA.RIO
1476	367861.235	9225110.428	283.138	P.AGUA.RIO
1477	367859.493	9225105.564	283.129	P.AGUA.RIO
1478	367854.872	9225095.218	283.074	P.AGUA.RIO
1479	367875.919	9225146.088	288.619	TN
1480	367883.022	9225139.728	288.175	TN
1481	367890.826	9225127.381	288.088	TN
1482	367888.242	9225108.112	288.181	TN
1483	367901.157	9225088.166	288.269	TN
1484	367927.755	9225101.529	288.551	TN
1485	367916.089	9225114.478	287.956	TN
1486	367907.946	9225127.029	288.516	TN
1487	367898.245	9225136.121	288.353	TN
1488	367884.615	9225145.764	288.718	TN
1489	367893.651	9225151.939	294.275	TN
1490	367903.472	9225140.386	292.483	TN
1491	367914.087	9225128.138	291.374	TN
1492	367926.147	9225110.739	290.449	TN
1493	367929.814	9225105.533	290.199	TN
1494	367987.493	9225035.206	290.659	BC
1495	367977.266	9225040.705	290.381	BC
1496	367961.649	9225053.554	290.205	BC



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

1497	367954.534	9225062.842	290.159	BC
1498	367944.828	9225079.461	289.805	BC
1499	367940.758	9225086.694	289.852	BC
1500	367937.009	9225094.998	290.113	BC
1501	367926.583	9225111.581	290.579	BC
1502	367913.182	9225132.068	291.779	BC
1503	367904.756	9225145.175	292.916	BC
1504	367893.966	9225161.667	294.535	BC
1505	367884.748	9225175.691	296.101	BC
1506	367906.55	9225170.078	294.364	BC
1507	367888.549	9225179.167	296.214	BC
1508	367903.731	9225156.823	293.761	BC
1509	367910.128	9225146.916	292.76	BC
1510	367920.919	9225130.894	291.471	BC
1511	367932.204	9225113.105	290.559	BC
1512	367946.155	9225089.636	289.86	BC
1513	367958.718	9225067.091	290.082	BC
1514	367964.162	9225059.512	290.123	BC
1515	367973.326	9225050.398	290.184	BC
1516	367979.51	9225045.777	290.276	BC
1517	367982.779	9225040.645	290.507	EJE
1518	367966.103	9225053.941	290.247	EJE
1519	367949.921	9225078.769	289.967	EJE
1520	367944.05	9225088.994	289.932	EJE
1521	367929.472	9225112.747	290.688	EJE
1522	367918.695	9225129.088	291.588	EJE
1523	367908.439	9225144.472	292.788	EJE
1524	367896.3	9225162.719	294.614	EJE
1525	367881.239	9225185.299	296.956	EJE
1526	367984.075	9225036.408	290.492	AUX23
1527	367982.961	9225013.579	289.335	AUX24
1528	367927.343	9225056.164	288.109	TN
1529	367943.289	9225068.237	288.294	TN
1530	367933.425	9225035.481	288.163	TN
1531	367954.511	9225050.183	288.793	TN
1532	367959.749	9225043.519	288.786	TN
1533	367950.124	9225033.61	289.081	TN
1534	367942.103	9225023.486	288.563	TN
1535	367945.258	9225002.614	289.161	TN
1536	367958.964	9225008.637	288.969	TN
1537	367970.268	9225015.653	288.677	TN
1538	367978.788	9225029.032	288.574	TN



PROYECTO: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

---

1539	367997.004	9225020.654	289.324	TN
1540	367990.595	9225007.326	289.868	TN
1541	367985.189	9224994.683	290.019	TN
1542	367954.839	9224992.762	288.929	TN
1543	367963.343	9224979.789	289.174	TN
1544	367974.234	9224970.301	289.754	TN
1545	367987.596	9224981.282	290.14	TN
1546	367992.321	9224997.542	290	TN
1547	368042.02	9224957.8	290.33	PICOLECTOR2
1548	368018.71	9224937.012	290.088	AUX25
1549	368047.613	9224940.316	290.576	TN
1550	368048.662	9224957.24	289.714	TN
1551	368052.147	9224975.919	289.732	TN
1552	368057.943	9225001.046	289.689	TN
1553	368050.69	9225003.01	289.928	TN
1554	368047.917	9224992.993	289.852	TN
1555	368045.068	9224981.101	289.986	TN
1556	368038.636	9224976.916	290.116	TN
1557	368036.11	9224989.659	290.02	TN
1558	368033.913	9225000.846	289.736	TN
1559	368020.625	9224998.459	289.571	TN
1560	368028.268	9224983.757	289.906	TN
1561	368035.607	9224969.838	290.338	TN
1562	368003.633	9224980.919	289.968	TN
1563	368021.136	9224970.273	290.011	TN
1564	368032.001	9224963.668	290.164	TN
1565	368018.014	9224955.407	289.929	TN
1566	368028.383	9224956.767	289.829	TN
1567	368026.85	9224943.818	290.022	TN
1568	368034.854	9224951.059	290.139	TN
1569	368038.609	9224947.685	290.196	TN
1570	368034.923	9224936.535	290.107	TN
1571	368042.163	9224922.054	290.261	B
1572	368030.351	9224927.145	289.986	B
1573	368019.974	9224934.949	289.948	B
1574	368009.894	9224939.254	290.005	B
1575	367998.743	9224939.595	290.2	B
1576	367989.988	9224934.302	283.583	P.AGUA.RIO
1577	367998.624	9224935.78	283.629	P.AGUA.RIO
1578	368012.796	9224934.522	285.125	P.AGUA.RIO
1579	368019.189	9224929.846	283.581	P.AGUA.RIO
1580	368029.661	9224922.56	283.65	P.AGUA.RIO



PROYECTO: “Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín”

---

1581	367626.013	9225596.852	293.684	BC
1582	367623.889	9225599.064	293.699	BC
1583	367605.473	9225618.336	293.791	BC
1584	367604.554	9225610.429	293.76	BC
1585	367620.264	9225593.17	293.755	BC
1586	367622.435	9225595.275	293.838	EJE
1587	367600.392	9225618.695	293.858	EJE
1588	367594.055	9225615.541	293.141	TN
1589	367606.019	9225600.359	293.371	TN
1590	367617.449	9225589.118	293.489	TN
1591	367646.983	9225555.951	293.691	TN
1592	367630.408	9225574.357	293.746	TN
1593	367623.984	9225600.111	293.593	BM01HUANIPO
1594	367841.648	9225349.926	298.892	BM02HUANIPO

#### 7.8. Descripción de Planos Topográficos

- Plano Topográfico a Curvas a Nivel, laminas TP – 01, TP – 02.
- Plano de Lotizaciones, laminas LT – 01, LT – 02.

#### VIII. CONCLUSIONES

- ✓ Se realizó el reconocimiento del terreno en todo el ámbito del proyecto a fin de evaluar las ventajas y dificultades que se presentan en la zona del estudio.
- ✓ Los planos que se proporcionan en el presente informe, son planos con información a detalle que servirá para la elaboración del Proyecto.
- ✓ Las condiciones topográficas y las estructuras mostradas en los planos finales del presente informe están referenciadas a la fecha de presentación del informe, dando por aclaro que esta realidad puede ser variada en el tiempo ya que está sujeta a diversos factores.





**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
TELÉFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI - TARAPOTO - PERU



**Proyecto:** "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"  
**Localización:** Jirón Libertad C-2, Huañipo, Tingo de Ponasa, Picota  
**Muestra:** Calicata N° 1  
**Material:** Arena limosa de color mostaza oscuro.  
**Para uso:** Tesis  
**Perforación:** Cielo Abierto

**Prof. De Muestra:** 0.00 - 1.50 M  
**Fecha:** Diciembre 2017

**Humedad Natural : ASTM 2216**

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA grs	0.00	0.00	0.00	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	667.90	650.00	667.90	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	575.70	556.70	574.70	grs.
PESO DEL AGUA grs	92.20	93.30	93.20	grs.
PESO DEL SUELO SECO grs	575.70	556.70	574.70	grs.
% DE HUMEDAD	16.02	16.76	16.22	grs.
PROMEDIO % DE HUMEDAD		16.33		%



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

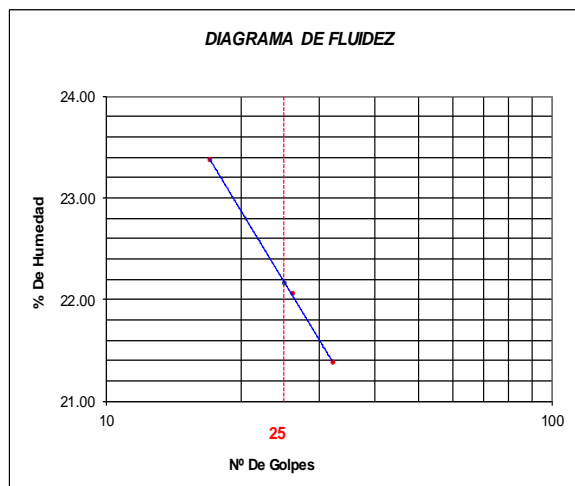
TELÉFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: [dfernandezf@ucv.edu.pe](mailto:dfernandezf@ucv.edu.pe)  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI



<b>Proyecto:</b>	"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"		
<b>Localización:</b>	Jirón Libertad C-2, Huañipo, Tingo de Ponasa, Picota		
<b>Muestra:</b>	Calicata N° 1	<b>Perforación:</b>	Cielo abierto
<b>Material:</b>	Arena limosa de color mostaza oscuro.	<b>Profundidad de la Muestra:</b>	0.00 - 1.50 M
<b>Para uso:</b>	Tesis	<b>Fecha:</b>	Dic-2017

### LIMITE LIQUIDO : ASTM - 4318

LATA	6	5	4	UNIDAD
PESO DE LATA grs	6.76	6.83	6.85	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	31.09	35.65	30.63	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	26.48	30.44	26.44	grs.
PESO DEL AGUA grs	4.61	5.21	4.19	grs.
PESO DEL SUELO SECO grs	19.72	23.61	19.59	grs.
% DE HUMEDAD	23.38	22.07	21.39	grs.
NUMERO DE GOLPES	17	26	32	N°G



Índice de Flujo Fi	0.31
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	22.17
Límite Plástico (%)	13.73
Índice de Plasticidad Ip (%)	8.44
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-4(1)

### LIMITE PLÁSTICO : ASTM - 4318

LATA	38	39
PESO DE LATA grs	6.79	6.85
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	28.26	29.54
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	25.65	26.82
PESO DEL AGUA grs	2.61	2.72
PESO DEL SUELO SECO grs	18.86	19.97
% DE HUMEDAD	13.84	13.62
% PROMEDIO	13.73	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandez@ucv.edu.pe  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI



Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

Localización: Jirón Libertad C-2, Huañipo, Tinco de Ponasa, Picota

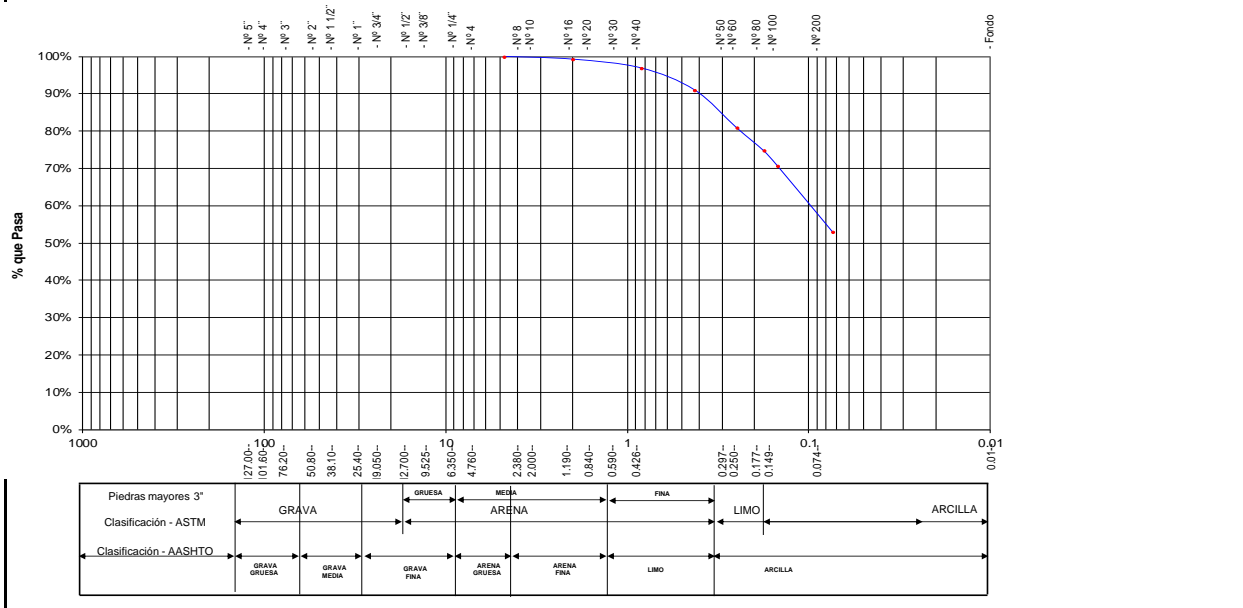
Muestra: Calicata N° 1 Perforación: Cielo Abierto

Material: Arena limona de color mostaza oscuro Profundidad de la Muestra: 0-1.50 m

Para uso: Tesis Fecha: Diciembre 2017

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	Modulo de Fineza AF:	Modulo de Fineza AG:	Equivalente de Arena:
5"	127.00								
4"	101.60								
3"	76.20								
2"	50.80								
1 1/2"	38.10								
1"	25.40								
3/4"	19.050								
1/2"	12.700								
3/8"	9.525								
1/4"	6.350								
N° 4	4.760								
N° 8	2.380			100.00%					
N° 10	2.000	0.94	0.72%	99.28%					
N° 16	1.190	3.05	2.35%	96.93%					
N° 20	0.840	7.66	5.89%	91.04%					
N° 30	0.590	13.18	10.14%	80.90%					
N° 40	0.426	18.87	17.73%	63.17%					
N° 50	0.297	23.05	23.05%	40.12%					
N° 60	0.250	28.87	29.88%	31.24%					
N° 80	0.177	32.87	32.93%	27.07%					
N° 100	0.149	34.36	34.41%	25.59%					
N° 200	0.074	35.85	35.57%	24.43%					
Fondo	0.01	64.15	64.43%	35.57%					
TOTAL	130.00								





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TELÉFONO: 042 582200 ANEXO.: 3164 CORREO: [dfemandezf@ucv.edu.pe](mailto:dfemandezf@ucv.edu.pe)

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI - TARAPOTO - SAN MARTÍN



### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :		EST. BGGD		
Proyecto :		"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"				Reviso :				
Ubicación		Jirón Libertad C-2, Huañipo, Tingo de Ponasa, Picota				Técnico :				
Calicata N°		C - 01		Nivel freático No Presenta		Prof. Exc.		1.50 (m)		
Cota As. (m)		Estrato		Descripción del Estrato de suelo			Cota As 100.00 (msnm)		ESPESOR HUMEDAD Foto	
							CLASIFICACIÓN			
							AASHTO SUCS SIMBOLO			
100.00		I		Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura de mediana plasticidad con 54.85% de finos (que pasa la malla N° 200) lim. Liq. =25.30% e Ind. Plas. =15.40%			A-4(1) CL		0.70 16.33	
99.30		II		Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura de mediana plasticidad con 54.85% de finos (que pasa la malla N° 200) lim. Liq. =25.30% e Ind. Plas. =15.40%			A-4(1) CL		0.80 16.33	
98.50										
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)										



**Proyecto:** "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"  
**Localización:** Jirón Progreso, Huañipo, Tingo de Ponasa, Picota  
**Muestra:** Calicata N° 2  
**Material:** Arena limosa de color mostaza oscuro. **Prof. De Muestra:** 0.00 - 1.50 M  
**Para uso:** Tesis **Fecha:** DICIEMBRE 2017  
**Perforación:** Cielo Abierto

**Humedad Natural : ASTM 2216**

LATA	4	5	6	UNIDAD
PESO DE LATA grs	0.00	0.00	0.00	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	178.10	173.80	175.20	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	156.90	155.50	154.60	grs.
PESO DEL AGUA grs	21.20	18.30	20.60	grs.
PESO DEL SUELO SECO grs	156.90	155.50	154.60	grs.
% DE HUMEDAD	13.51	11.77	13.32	grs.
PROMEDIO % DE HUMEDAD		12.87		%



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TELÉFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**Proyecto:** "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

**Localización:** Jirón Progreso, Huañipo, Tingo de Ponasa, Picota

**Muestra:** Calicata N° 2

**Perforación:** Cielo abierto

**Material:** Arena limosa de color mostaza oscuro.

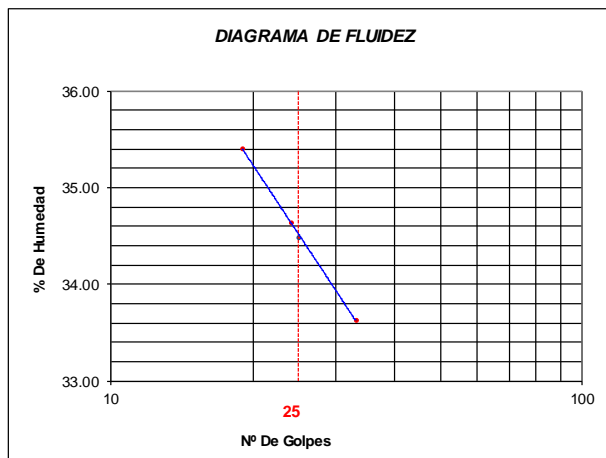
**Profundidad de la Muestra:** 0.00 - 1.50 M

**Para uso:** Tesis

**Fecha:** DIC- 2017

### LIMITE LIQUIDO : ASTM - 4318

LATA	6	5	4	UNIDAD
PESO DE LATA grs	36.41	36.77	36.85	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.82	53.52	53.41	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	45.31	46.34	47.40	grs.
PESO DEL AGUA grs	6.51	7.18	6.01	grs.
PESO DEL SUELO SECO grs	8.90	9.57	10.55	grs.
% DE HUMEDAD	73.15	75.03	56.97	grs.
NUMERO DE GOLPES	10	15	33	N°G



Índice de Flujo Fi	0.39
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	25.79
Límite Plástico (%)	10.90
Índice de Plasticidad Ip (%)	14.89
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-2-6(1)

### LIMITE PLÁSTICO : ASTM - 4318

LATA	38	39
PESO DE LATA grs	37.50	37.80
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.15	42.65
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.50	41.30
PESO DEL AGUA grs	0.65	1.35
PESO DEL SUELO SECO grs	5.00	3.50
% DE HUMEDAD	13.00	38.57
% PROMEDIO	25.79	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

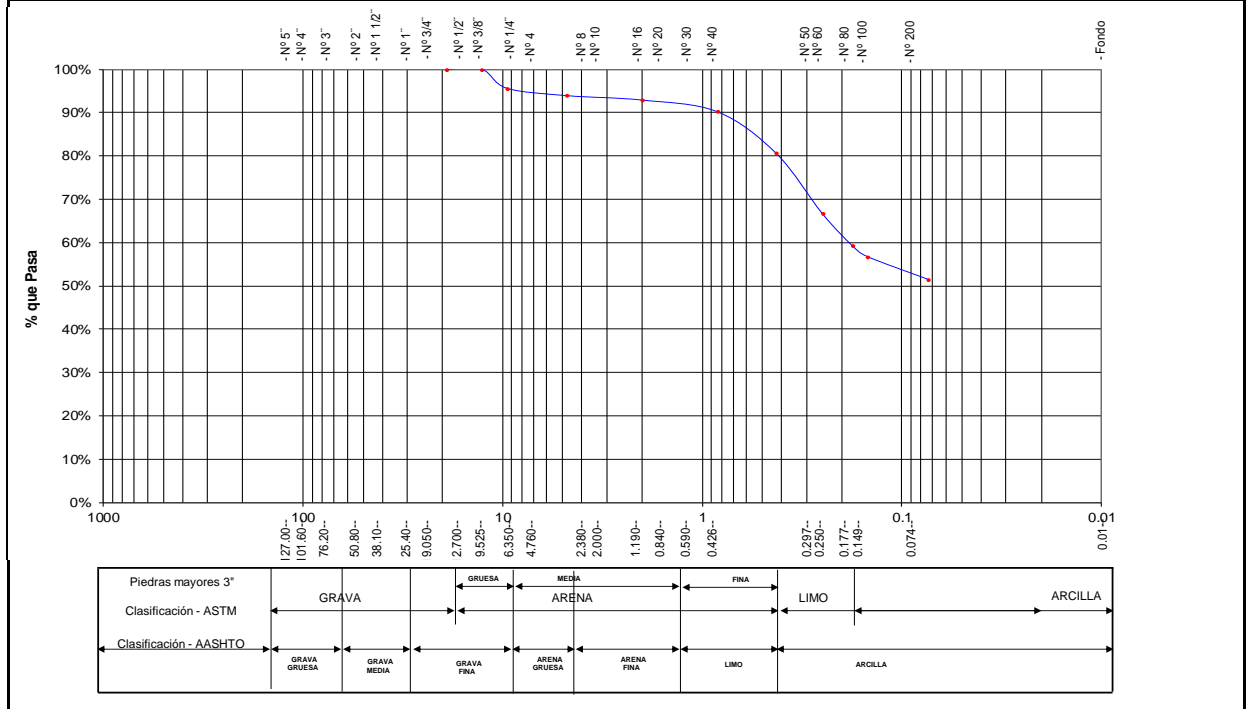
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
 TELEFONO: 042 582200 ANEXO.: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe  
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI



<b>Proyecto:</b>	"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huanipito-San Antonio, Picota, San Martín"		
<b>Localización:</b>	Jirón Progreso, Huanipito, Tingo de Ponasa, Picota		
<b>Muestra:</b>	Calicata N° 2	<b>Perforación:</b>	Cielo Abierto
<b>Material:</b>	Arena limona de color mostaza oscuro	<b>Profundidad de la Muestra:</b>	0-1.50 m
<b>Para uso:</b>	Tesis	<b>Fecha:</b>	Diciembre 2017

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
5"	127.00					Modulo de Fineza AF:	
4"	101.60					Modulo de Fineza AG:	
3"	76.20					Equivalente de Arena:	
2"	50.80					<b>Descripción Muestra:</b>	
1 1/2"	38.10					Grupo suelos partículas finas	
1"	25.40					Sub-Grupo : Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)	
3/4"	19.050					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3	
1/2"	12.700					<b>SUCS =</b> CL <b>AASHTO =</b> A-2-6(1)	
3/8"	9.525	21.95	4.39%	4.39%		LL = 25.79 WT = 0.00	
1/4"	6.350					LP = 10.90 WT+SAL = 500.00	
Nº 4	4.760	8.55	1.71%	6.10%		JP = 14.89 WSAL = 500.00	
Nº 8	2.380			100.00%		IG = 11 WT+SDL = 242.44	
Nº 10	2.000	5.09	1.02%	7.12%		D 90= %ARC. = 51.51	
Nº 16	1.190			92.88%		D 60= %ERR. = 0.00	
Nº 20	0.840	13.45	2.69%	9.81%		D 30= Cc =	
Nº 30	0.590			90.19%		D 10= Cu =	
Nº 40	0.426	47.99	9.60%	19.41%		<b>DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO</b>	
Nº 50	0.297			80.59%		Suelo arcilloso con consistencia dura y de color mostaza oscura	
Nº 60	0.250	69.66	13.93%	33.34%		<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>	
Nº 80	0.177	36.93	7.39%	40.72%		Número de tarro =	Peso del agua =
Nº 100	0.149	12.55	2.51%	43.23%		Peso del tarro =	Peso suelo húmedo =
Nº 200	0.074	26.27	5.25%	48.49%		Peso del tarro + Mh =	Peso suelo seco =
<b>Fondo</b>	<b>0.01</b>	<b>257.56</b>	<b>51.51%</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.00%</b>	Peso del tarro + Ms =	% Humedad Muestra =
<b>TOTAL</b>	<b>500.00</b>						





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO



## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TELÉFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO -DISTRITO CACATACHI - TARAPOTO - SAN MARTÍN

### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :		EST. S.G.P.R		
Proyecto :		"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"				Reviso :				
Ubicación		Jirón Pogreso, Huañipo, Tingo de Ponasa, Picota				Técnico :				
Calicata N°		C - 02		Nivel freático No Presenta		Prof. Exc.		1.50 (m)		
Cota As. (m)		100.00		Cota As 100.00 (msnm)		ESPESOR (m)		HUMEDAD (%)		
Estrato		Descripción del Estrato de suelo				CLASIFICACIÓN			Foto	
						AASHTO	SUCS	SIMBOLO		
100.00		Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura de mediana plasticidad con 43.85% de finos (que pasa la malla N° 200) lim. Liq. =20.30% e Ind. Plas. =12.40%				A-2-6(1)	SC		0.70	12.87
99.30										
98.30		Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura de mediana plasticidad con 43.85% de finos (que pasa la malla N° 200) lim. Liq. =20.30% e Ind. Plas. =12.40%				A-2-6(1)	SC		0.80	12.87
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)										





## UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: [dfernandezf@ucv.edu.pe](mailto:dfernandezf@ucv.edu.pe)

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI - TARAPOTO - PERU



**Proyecto:** "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

**Localización:** Jirón Ponasa C-2, Huañipo, Tingo de Ponasa, Picota

**Muestra:** Calicata N° 3

**Material:** Arena limosa de color mostaza oscuro.

**Para uso:** Tesis

**Perforación:** Cielo Abierto

**Prof. De Muestra:** 0.00 - 1.50 M

**Fecha:** DIC - 2017

**Humedad Natural : ASTM 2216**

LATA	3	4	5	UNIDAD
PESO DE LATA grs	0.00	0.00	0.00	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	165.10	163.60	175.20	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	146.25	155.25	154.60	grs.
PESO DEL AGUA grs	18.85	8.35	20.60	grs.
PESO DEL SUELO SECO grs	146.25	155.25	154.60	grs.
% DE HUMEDAD	12.89	5.38	13.32	grs.
PROMEDIO % DE HUMEDAD		15.80		%



TELÉFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: [dfernandezf@ucv.edu.pe](mailto:dfernandezf@ucv.edu.pe)  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**Proyecto:** "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

**Localización:** Jirón Ponasa C-2, Huañipo, Tingo de Ponasa, Picota

**Muestra:** Calicata N° 3

**Perforación:** Cielo abierto

**Material:** Arena limosa de color mostaza oscuro.

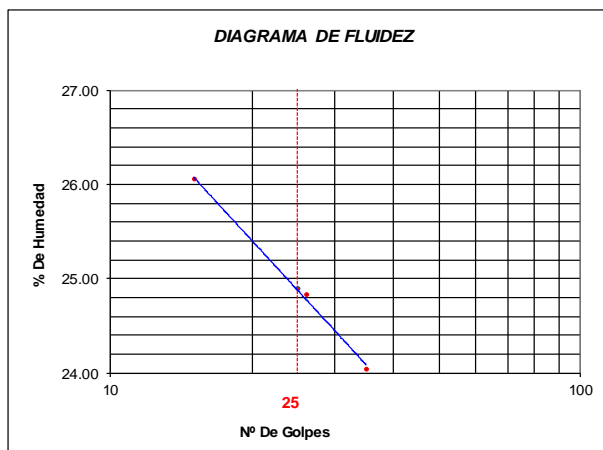
**Profundidad de la Muestra:** 0.00 - 1.50 M

**Para uso:** Tesis

**Fecha:** DIC-2017

### LIMITE LIQUIDO : ASTM - 4318

LATA	9	8	7
PESO DE LATA grs	35.42	36.60	37.70
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	49.50	47.89	48.85
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	45.31	46.34	47.40
PESO DEL AGUA grs	4.19	1.55	1.45
PESO DEL SUELO SECO grs	9.89	9.74	9.70
% DE HUMEDAD	42.37	15.91	14.95
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Indice de Flujo Fi	0.57
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	38.40
Límite Plástico (%)	20.33
Indice de Plasticidad Ip (%)	18.07
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### LIMITE PLÁSTICO : ASTM - 4318

LATA	40	41
PESO DE LATA grs	38.10	37.90
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.10	42.55
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.35	41.68
PESO DEL AGUA grs	0.75	0.87
PESO DEL SUELO SECO grs	4.25	3.78
% DE HUMEDAD	17.65	23.02
% PROMEDIO	20.33	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
TELEFONO: 042 582200 ANEXO; 3164 CORREO: dfernandez@ucv.edu.pe  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI



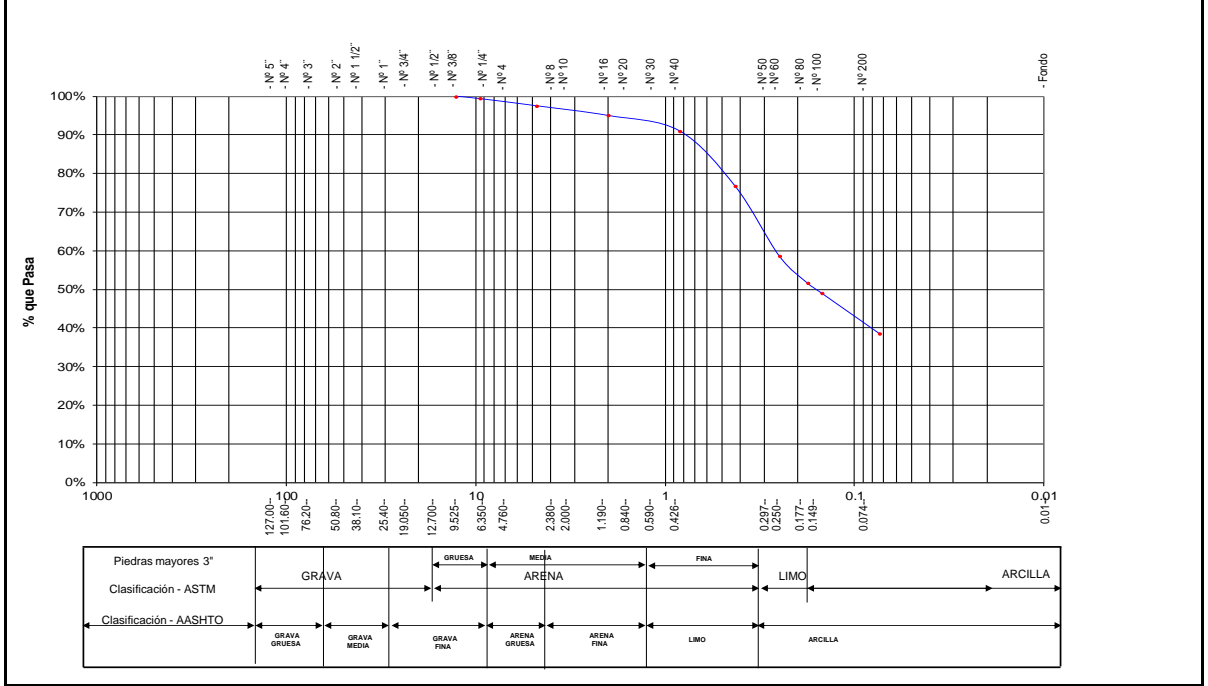
Proyecto:	"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"		
Localización:	Jirón Ponasa C-2, Huañipo, Tingo de Ponasa, Picota		
Muestra:	Calicata N° 3	Profundidad:	Cielo Abierto
Material:	Arena limona de color mostaza oscuro	Profundidad de la Muestra:	0-1.50 m
Para uso:	Tesis	Fecha:	DIC-2017

## ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	Modulo de Fineza AF:	Modulo de Fineza AG:	Equivalente de Arena:
5"	127.00								
4"	101.60								
3"	76.20								
2"	50.80								
1 1/2"	38.10								
1"	25.40								
3/4"	19.050								
1/2"	12.700								
3/8"	9.525	17.71	7.38%	7.38%					
1/4"	6.350								
N° 4	4.760	0.70	0.29%	7.67%					
N° 8	2.380								
N° 10	2.000	1.71	0.71%	8.38%					
N° 16	1.190								
N° 20	0.840	4.68	1.95%	10.33%					
N° 30	0.590								
N° 40	0.426	25.64	10.68%	21.02%					
N° 50	0.297								
N° 60	0.250	60.24	25.10%	46.12%					
N° 80	0.177	21.81	9.09%	55.20%					
N° 100	0.149	7.58	3.16%	58.36%					
N° 200	0.074	22.63	9.43%	67.79%					
Fondo	0.01	77.30	32.21%	100.00%					
TOTAL	240.00				A	B			

Descripción Muestra:	Grupo suelos partículas finas	Sub-Grupo: Limos y arcillas con LL 3/4 50%	CL A-6(11)
	Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3		
SUCS =	CL	AASHTO =	A-7(11)
LL =	38.40	WT =	0.00
LP =	20.33	WT+SAI =	240.00
IP =	10.06	WSAL =	240.00
IG =	11	WT+SDI =	162.70
D 90 =		%ARC. =	162.70
D 60 =		%ERR. =	32.21
D 30 =		Cc =	0.00
D 10 =		Cu =	

DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO	
Suelo arcilloso con consistencia dura y de color mostaza oscura	
% de Humedad Natural de la muestra ensayada	
Numero de tarro =	Peso del agua =
Peso del tarro =	Peso suelo húmedo =
Peso del tarro + lb =	Peso suelo seco =
Peso del tarro + Ms =	% Humedad Muestra =





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TELÉFONO: 042 582200 ANEXO.: 3164 CORREO: [dfernandezf@ucv.edu.pe](mailto:dfernandezf@ucv.edu.pe)

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI - TARAPOTO - SAN MARTÍN



### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :		EST. B.G.G.D	
Proyecto :		"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"				Reviso :			
Ubicación		JIRÓN PONASA C-2, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA				Fecha :		DICIEMBRE 2017	
Calicata N°	C - 03	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50 (m)	Cota As	100.00 (msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
100.00	I	Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura de mediana plasticidad con 40.85% de finos (que pasa la malla N° 200) lim. Liq. =21.30% e Ind. Plas. =15.40%	A-8	CL	(diagrama)	0.70	15.80	(foto)	
99.30									
	III	Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura de mediana plasticidad con 40.85% de finos (que pasa la malla N° 200) lim. Liq. =21.30% e Ind. Plas. =15.40% 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra	A-8	CL	(diagrama)	0.80	15.80	(foto)	
98.30									

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



## UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: [dfernandezf@ucv.edu.pe](mailto:dfernandezf@ucv.edu.pe)  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI - TARAPOTO - PERU

**Proyecto:** "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huanípo-San Antonio, Picota, San Martín"

**Localización:** Jirón Ponasa C-4, Huanípo, Tingo de Ponasa, Picota

**Muestra:** Calicata N° 4

**Material:** Arena limosa de color mostaza oscuro.

**Prof. De Muestra:** 0.00 - 1.50 M

**Para uso:** Tesis

**Fecha:** DIC-2017

**Perforación:** Cielo Abierto

### Humedad Natural : ASTM 2216

LATA	5	6	7	UNIDAD
PESO DE LATA grs	0.00	0.00	0.00	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	166.15	164.55	165.25	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	144.35	128.30	135.42	grs.
PESO DEL AGUA grs	21.80	36.25	29.83	grs.
PESO DEL SUELO SECO grs	144.35	128.30	135.42	grs.
% DE HUMEDAD	15.10	28.25	22.03	grs.
PROMEDIO % DE HUMEDAD		21.79		%

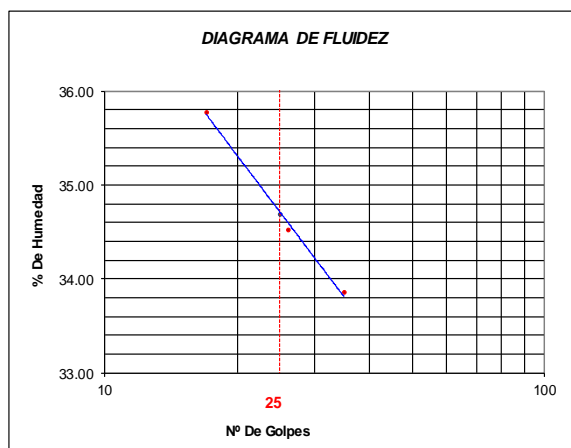


**Proyecto:** "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"  
**Localización:** Jirón Ponasa C-4, Huañipo, Tingo de Ponasa, Picota  
**Muestra:** Calicata N° 4  
**Material:** Arena limosa de color mostaza oscuro.  
**Para uso:** Tesis

**Perforación:** Cielo abierto  
**Profundidad de la Muestra:** 0.00 - 1.50 M  
**Fecha:** DIC-2018

### LIMITE LIQUIDO : ASTM - 4318

LATA	12	11	10
PESO DE LATA grs	34.85	35.70	36.55
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.45	52.65	51.85
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	43.75	44.65	45.25
PESO DEL AGUA grs	7.70	8.00	6.60
PESO DEL SUELO SECO grs	8.90	8.95	8.70
% DE HUMEDAD	86.52	89.39	75.86
NUMERO DE GOLPES	18	20	33



Índice de Flujo Fi	0.57
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	35.40
Límite Plástico (%)	22.91
Índice de Plasticidad Ip (%)	12.49
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-2-6 (2)

### LIMITE PLÁSTICO : ASTM - 4318

LATA	30	31
PESO DE LATA grs	39.25	38.15
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	42.80	42.42
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.15	41.61
PESO DEL AGUA grs	0.65	0.81
PESO DEL SUELO SECO grs	2.90	3.46
% DE HUMEDAD	22.41	23.41
% PROMEDIO	22.91	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfmandezf@ucv.edu.pe  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI



Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"  
 Localización: Jirón Ponasa C-4, Huañipo, Tingo de Ponasa, Picota  
 Muestra: Calicata N° 4  
 Material: Arena limona de color mostaza oscuro  
 Para uso: Tesis  
 Perforación: Cielo Abierto  
 Profundidad de la Muestra: 0-1.50 m  
 Fecha: DICIEMBRE 2017

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	Modulo de Fineza AF:	Modulo de Fineza AG:	Equivalente de Arena:
5"	127.00								
4"	101.60								
3"	76.20								
2"	50.80								
1 1/2"	38.10								
1"	25.40								
3/4"	19.050								
1/2"	12.700								
3/8"	9.525								
1/4"	6.350								
N° 4	4.760								
N° 8	2.380			100.00%					
N° 10	2.000	0.53	0.46%	99.54%					
N° 16	1.190								
N° 20	0.840	0.43	0.37%	99.17%					
N° 30	0.590								
N° 40	0.426	1.65	1.43%	2.27%					
N° 50	0.297								
N° 60	0.250	1.90	1.65%	3.92%					
N° 80	0.177	1.55	1.35%	5.27%					
N° 100	0.149	4.29	3.72%	8.99%					
N° 200	0.074	16.75	14.57%	23.56%					
Fondo	0.01	87.91	76.44%	100.00%					
TOTAL	115.00				A	B			

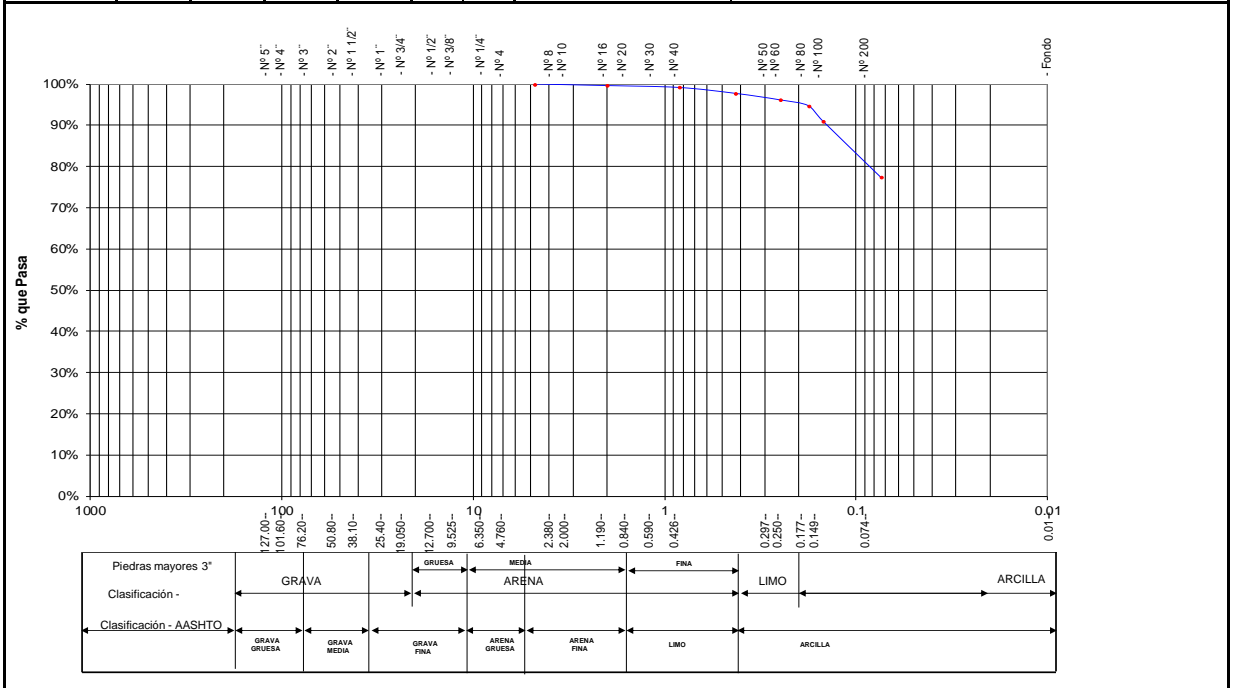
Descripción Muestra: Grupo suelos particuladas finas Sub-Grupo: Limos y arcillas con LL 3/4 50% A -2-6(2)  
 Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3

SUCS =	CL	AASHTO =	A-2-6 (2)
LL =	35.40	WT =	0.00
LP =	22.91	WT+SAL =	115.00
JP =	12.49	WSAL =	115.00
IG =	11	WT+SDL =	30.18
		WSDL =	30.18
D 90=	%ARC.		76.44
D 60=	%ERR.		0.00
D 30=	Cc		
D 10=	Cu		

DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO

Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura

% de Humedad Natural de la muestra ensayada	
Número de tarro =	Peso del agua =
Peso del tarro =	Peso suelo húmedo =
Peso del tarro + Ms =	Peso suelo seco =
	% Humedad Muestra =





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TELÉFONO: 042 582200 ANEXO.: 3164 CORREO: [dfernandezf@ucv.edu.pe](mailto:dfernandezf@ucv.edu.pe)

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI - TARAPOTO - SAN MARTÍN



### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :		EST. B.G.G.D		
Proyecto :		"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"				Reviso :				
Ubicación		JIRÓN PONASA C-4, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA				Fecha :		DIC-2017		
Calicata N°	C - 04	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.5 (m)	Cota As 100.00 (msnm)		ESPESOR	HUMEDAD	Foto	
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo			CLASIFICACIÓN			(m)		(%)
					AASHTO	SUCS	SÍMBOLO			
100.00	I	Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura de mediana plasticidad con 42.85% de finos (que pasa la malla N° 200) lim. Liq. =22.30% e Ind. Plas. =16.40%			A-8	SC		0.70	21.79	
99.30	II	Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura de mediana plasticidad con 42.85% de finos (que pasa la malla N° 200) lim. Liq. =22.30% e Ind. Plas. =16.40%			A-6(9)	SC		0.80	21.79	
98.50										

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)





**Proyecto:** "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

**Localización:** Jirón Marginal C-3, Huañipo, Tingo de Ponasa, Picota

**Muestra:** Calicata N° 5

**Material:** Arena limosa de color mostaza oscuro.

**Para uso:** Tesis

**Perforación:** Cielo Abierto

**Prof. De Muestra:** 0.00 - 1.50 M

**Fecha:** DIC-2017

**Humedad Natural : ASTM 2216**

LATA	5	6	7	UNIDAD
PESO DE LATA grs	0.00	0.00	0.00	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	173.43	171.52	172.65	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	148.20	145.40	140.52	grs.
PESO DEL AGUA grs	25.23	26.12	32.13	grs.
PESO DEL SUELO SECO grs	148.20	145.40	140.52	grs.
% DE HUMEDAD	17.02	17.96	22.87	grs.
PROMEDIO % DE HUMEDAD		19.28		%



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TELÉFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: [dfernandezf@ucv.edu.pe](mailto:dfernandezf@ucv.edu.pe)  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**Proyecto:** "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

**Localización:** Jirón Marginal C-3, Huañipo, Tingo de Ponasa, Picota

**Muestra:** Calicata N° 5

**Perforación:** Cielo abierto

**Material:** Arena limosa de color mostaza oscuro.

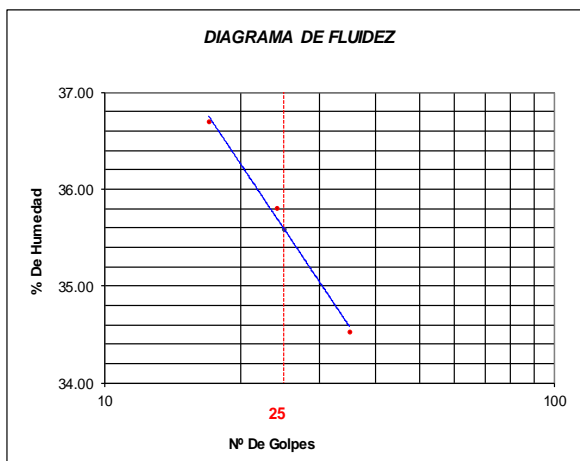
**Profundidad de la Muestra:** 0.00 - 1.50 M

**Para uso:** Tesis

**Fecha:** DIC-2017

### LIMITE LIQUIDO : ASTM - 4318

LATA	15	14	13
PESO DE LATA grs	34.78	35.90	36.85
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.80	52.60	51.45
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	43.55	44.95	45.80
PESO DEL AGUA grs	8.25	7.65	5.65
PESO DEL SUELO SECO grs	8.77	9.05	8.95
% DE HUMEDAD	94.07	84.53	63.13
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.41
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	38.10
Límite Plástico (%)	20.78
Índice de Plasticidad Ip (%)	17.32
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-4(1)

### LIMITE PLÁSTICO : ASTM - 4318

LATA	50	51
PESO DE LATA grs	39.75	38.65
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.85	42.40
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.80	42.15
PESO DEL AGUA grs	1.05	0.25
PESO DEL SUELO SECO grs	3.05	3.50
% DE HUMEDAD	34.43	7.14
% PROMEDIO	20.78	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI



**Proyecto:** "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huanipno-San Antonio, Picota, San Martín"

**Localización:** Jirón Marginal C-3, Huanipno, Tingo de Ponasa, Picota

**Muestra:** Calicata N° 5

**Material:** Arena limona de color mostaza oscuro

**Para uso:** Tesis

**Perforación:** Cielo Abierto

**Profundidad de la Muestra:** 0-1.50 m

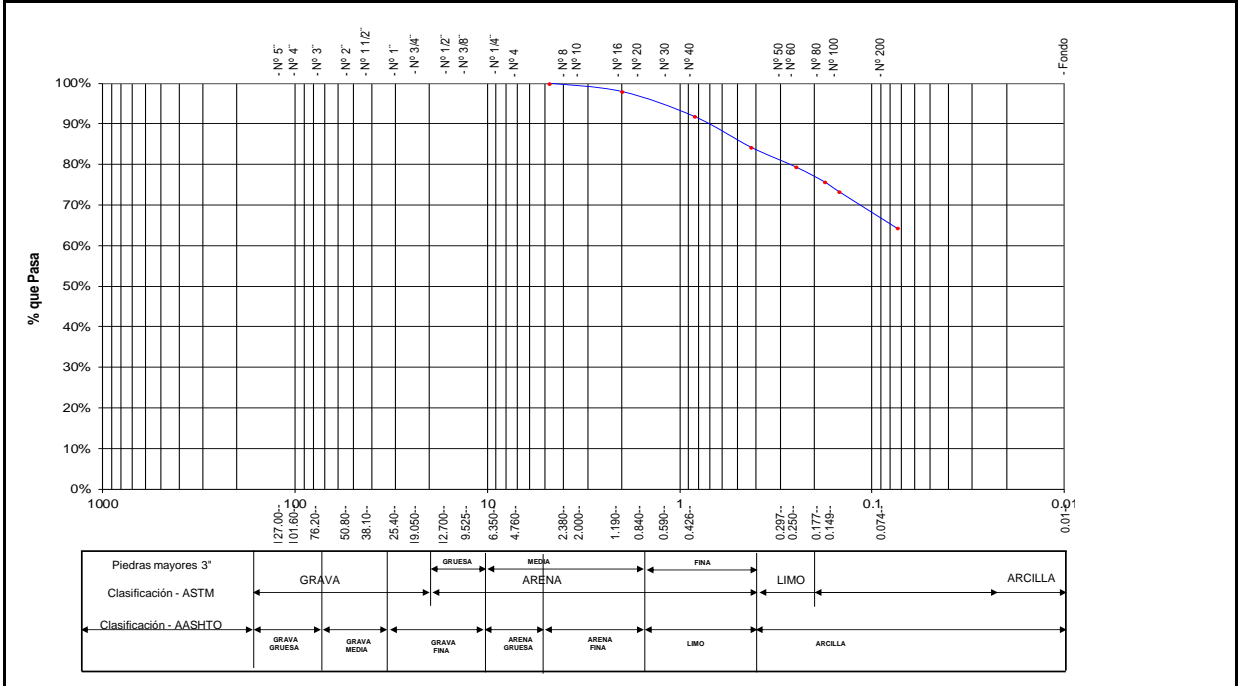
**Fecha:** DIC DEL 2017

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
Ø	(mm)				
5"	127.00				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350				
Nº 4	4.760				
Nº 8	2.380			100.00%	
Nº 10	2.000	2.34	2.03%	97.97%	
Nº 16	1.190				
Nº 20	0.840	7.06	6.14%	91.83%	
Nº 30	0.590				
Nº 40	0.426	8.72	7.58%	84.24%	
Nº 50	0.297				
Nº 60	0.250	5.56	4.83%	20.59%	79.41%
Nº 80	0.177	4.26	3.70%	24.30%	75.70%
Nº 100	0.149	1.73	1.50%	25.80%	74.20%
Nº 200	0.074	11.46	9.97%	64.23%	
Fondo	0.01	73.87	64.23%	100.00%	0.00%
<b>TOTAL</b>		115.00			A B

Tamaño Máximo: _____			
Modulo de Fineza AF: _____			
Modulo de Fineza AG: _____			
Ecuivalente de Arena: _____			
<b>Descripción Muestra:</b>			
Grupo suelos partículas finas		Sub-Grupo: Limos y arcillas con LL 3/4 50%	CL A-4(1)
Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3			
<b>SUCS =</b>	<b>CL</b>	<b>AASHTO =</b>	<b>A-4(1)</b>
LL =	38.10	WT =	0.00
LP =	20.78	WT+SAL =	115.00
IP =	17.32	WSAL =	115.00
IG =	11	WT+SDL =	121.60
		WSDL =	121.60
D 90 =		%ARC. =	64.23
D 60 =		%ERR. =	0.00
D 30 =		Cc =	
D 10 =		Cu =	
<b>DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO</b>			
Suelo arcilloso con consistencia dura y de color mostaza oscura			
<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>			
Numero de tarro =		Peso del agua =	
Peso del tarro =		Peso suelo húmedo =	
Peso del tarro + Ms =		Peso suelo seco =	
Peso del tarro + Ms =		% Humedad Muestra =	





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TELÉFONO: 042 582200 ANEXO.: 3164 CORREO: [dfernandezf@ucv.edu.pe](mailto:dfernandezf@ucv.edu.pe)

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI - TARAPOTO - SAN MARTÍN



### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :		EST. B.G.G.D	
Proyecto :		"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"				Reviso :			
Ubicación		JIRÓN MARGINAL C-3, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA				Fecha :		DIC DEL 2017	
Calicata N°	C - 05	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50 (m)	Cota As	100.00 (msnm)	ESPEJOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPEJOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
100.00	I	Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura de mediana plasticidad con 41.85% de finos (que pasa la malla N° 200) lim. Liq. =23.30% e Ind. Plas. =17.40%	A-4(1)	CL		0.70	19.28		
99.30	II	Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura de mediana plasticidad con 41.85% de finos (que pasa la malla N° 200) lim. Liq. =23.30% e Ind. Plas. =17.40%	A-4(1)	CL		0.80	19.28		
98.50									

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI

**TARAPOTO - PERU**

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"  
Localización del Proyecto: JIRÓN MARGINAL C-5, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por: Billi Grahan, Guevara Delgado Calicata: C-6 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	5	6
PESO DE LATA grs	65.75	70.55
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	165.43	165.70
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	148.60	155.65
PESO DEL AGUA grs	16.83	10.05
PESO DEL SUELO SECO grs	82.85	85.10
% DE HUMEDAD	20.31	11.81
PROMEDIO % DE HUMEDAD	16.06	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	5	6
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	702.25	703.85
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	634.70	632.90
PLATO EVAPORADO Nº	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	152.55	161.40
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	32.45	29.05
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	3.08	3.44
PROMEDIO grs/cm3	3.26	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

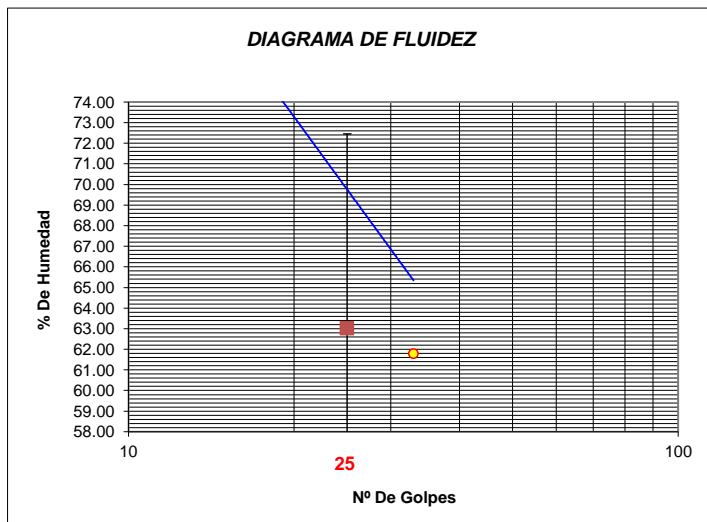
Localización del Proyecto: JIRÓN MARGINAL C-5, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por : Billi Graham, Guevara Delgado Calicata: C-6 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	18	17	16
PESO DE LATA grs	34.20	35.55	36.15
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.35	51.85	51.60
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	43.60	44.75	45.70
PESO DEL AGUA grs	7.75	7.10	5.90
PESO DEL SUELO SECO grs	9.40	9.20	9.55
% DE HUMEDAD	82.45	77.17	61.78
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.17
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	19.42
Índice de Plasticidad Ip (%)	43.58
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	60	61
PESO DE LATA grs	39.55	38.80
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.65	42.65
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.45	42.75
PESO DEL AGUA grs	1.20	-0.10
PESO DEL SUELO SECO grs	2.90	3.95
% DE HUMEDAD	41.38	-2.53
% PROMEDIO	19.42	

LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo N°	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	ND
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huanípo-San Antonio, Picota, San Martín"

Localización del Proyecto: JIRÓN MARGINAL C-5, HUANÍPO, TINGO DE PONASA, PICOTA

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Calicata: C-6 MI

Hecho Por: Billi Graham, Guevara Delgado

Fecha: DIC-2017

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
5"	127.00					Modulo de Fineza AF:
4"	101.60					Modulo de Fineza AG:
3"	76.20					Equivalente de Arena:
2"	50.80					<b>Descripción Muestra:</b>
1 1/2"	38.10					Grupo suelos partículas finas Sub-Grupo: Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)
1"	25.40					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3
3/4"	19.050					<b>SUCS =</b> <b>CL</b> <b>AASHTO =</b> <b>A-7(11)</b>
1/2"	12.700					LL = 63.00 WT = 65.75
3/8"	9.525					LP = 19.42 WT+SAL = 272.50
1/4"	6.350					IP = 43.58 WSAL = 206.75
Nº 4	4.760					IG = 11 WT+SDL = 122.70
Nº 8	2.380			100.00%		WSDL = 56.95
Nº 10	2.000	2.00	3.51%	96.49%		%ARC. = 5.36
Nº 16	1.190					%ERR. = 0.00
Nº 20	0.840	1.00	1.76%	94.73%		Cc =
Nº 30	0.590					Cu =
Nº 40	0.426	3.70	6.50%	88.24%		
Nº 50	0.297					
Nº 60	0.250	8.20	14.40%	73.84%		
Nº 80	0.177					
Nº 100	0.149	16.80	29.50%	44.34%		
Nº 200	0.074	22.20	38.98%	5.36%		
Fondo	0.01	0.50	0.24%	0.00%		
<b>TOTAL</b>	<b>54.40</b>				<b>A B</b>	

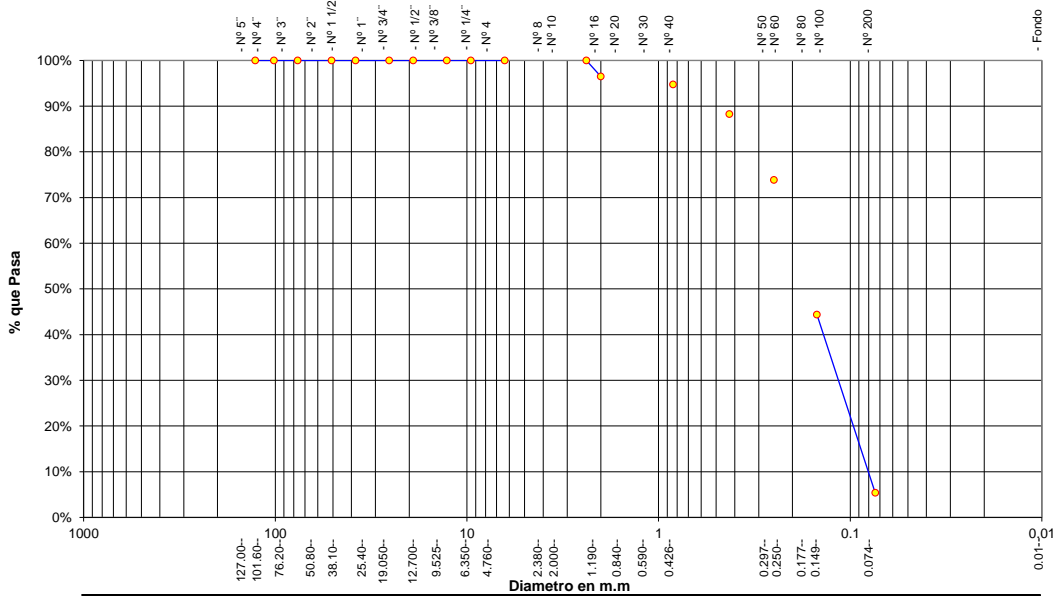
#### DESCRIPCIÓN DEL SUELO ENSAYADO

El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra

#### % de Humedad Natural de la muestra ensayada

Número de tarro =	8	Peso del agua	77.6
Peso del tarro =	82.1	Peso suelo húmedo =	368.05
Peso del tarro + Mh =	450.15	Peso suelo seco =	290.45
Peso del tarro + Ms =	372.55	% Humedad Muestra	26.72

### Curva Granulométrica



Clasificación - ASTM	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA
Clasificación - AASHTO	GRAVA GRUESA	GRAVA MEDIA	GRAVA FINA	ARENA GRUESA
		ARENA FINA	LIMO	ARCILLA



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO -DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elabora :		EST. B.G.G.D	
Proyecto :		"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"				Reviso :			
Ubicación		JIRÓN MARGINAL C-5, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA				Fecha :		DIC-2017	
Calicata N°	C - 02	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50 (m)	Cota As	1500.00 (msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.	A-8	CL-Pt		0.30	16.06		
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"	A-6(9)	ML		0.50	19.42		
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas ,arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos	A-6(11)	CL		0.70	26.72		
1498.50									

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI

**TARAPOTO - PERU**

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

Localización del Proyecto: JIRÓN 3 DE OCTUBRE C-1, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA

Kilometraje: URBANA

Descripción del Suelo:

Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por : Billi Grahan, Guevara Delgado

Calicata:

C-7 MI

Fecha:

DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural

ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	7	8
PESO DE LATA grs	65.60	70.40
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	164.80	165.34
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	148.32	155.85
PESO DEL AGUA grs	16.48	9.49
PESO DEL SUELO SECO grs	82.72	85.45
% DE HUMEDAD	19.92	11.11
PROMEDIO % DE HUMEDAD	15.51	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos

ASTM D-854

LATA	7	8
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	703.45	703.15
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	634.40	632.55
PLATO EVAPORADO Nº	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	152.34	162.30
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm <sup>3</sup>	30.95	29.40
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm <sup>3</sup>	3.23	3.40
PROMEDIO grs/cm <sup>3</sup>	3.32	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

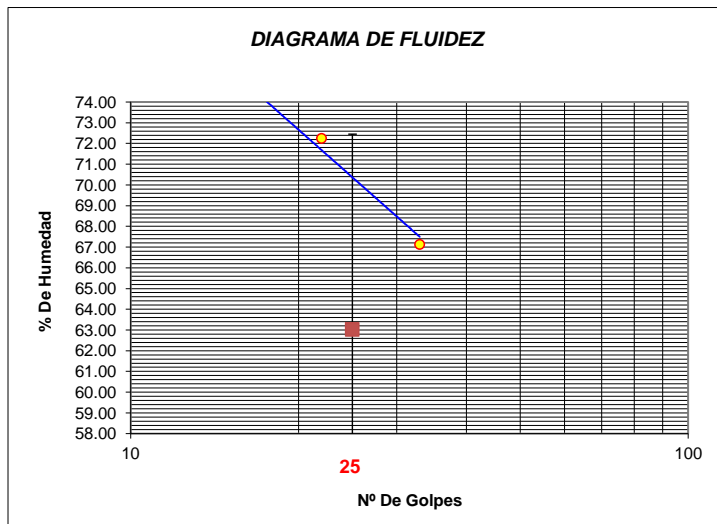
[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"  
 Localización del Proyecto: JIRÓN 3 DE OCTUBRE C-1, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Zona: URBANA  
 Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
 Hecho Por: Billi Grahan, Guevara Delgado Calicata: C-7 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	21	20	19
PESO DE LATA grs	33.85	35.75	36.60
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.40	51.20	51.14
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	43.62	44.72	45.30
PESO DEL AGUA grs	7.78	6.48	5.84
PESO DEL SUELO SECO grs	9.77	8.97	8.70
% DE HUMEDAD	79.63	72.24	67.13
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.13
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	20.95
Índice de Plasticidad Ip (%)	42.05
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	65	66
PESO DE LATA grs	39.85	38.65
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.32	42.70
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.60	42.15
PESO DEL AGUA grs	0.72	0.55
PESO DEL SUELO SECO grs	2.75	3.50
% DE HUMEDAD	26.18	15.71
% PROMEDIO	20.95	

LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427	
Ensayo N°	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	ND
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huanípo-San Antonio, Picota, San Martín"

Localización del Proyecto: ZIRÓN 3 DE OCTUBRE C-1, HUANÍPO, TINGO DE PONASA, PICOTA

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

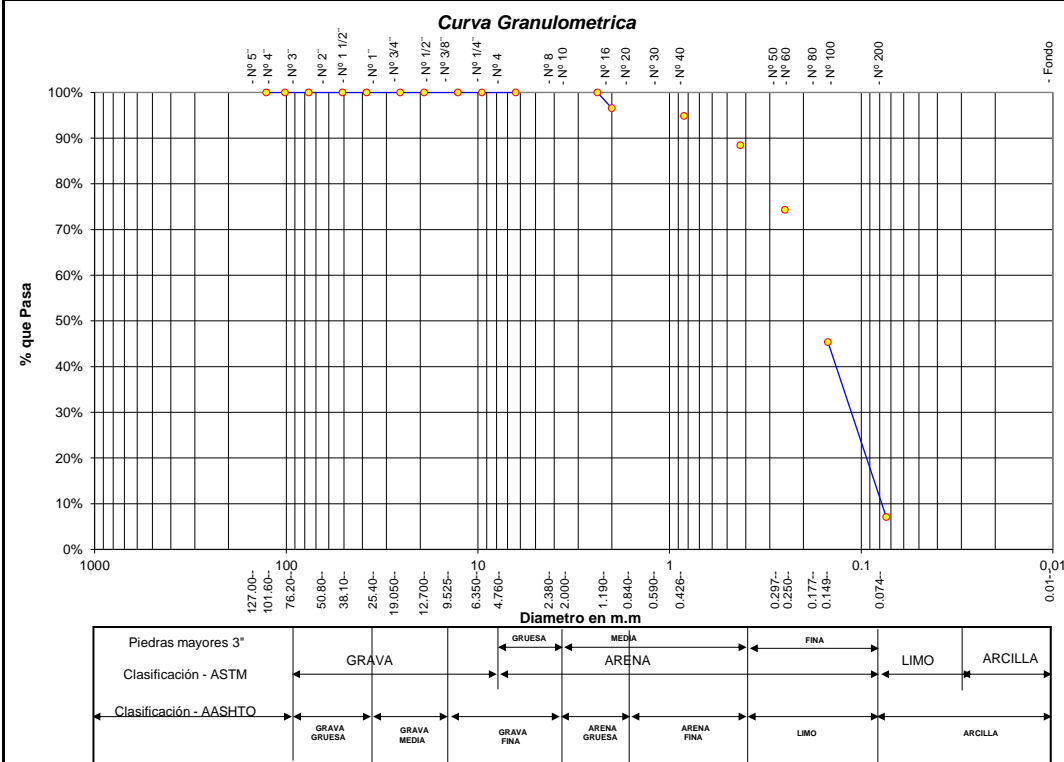
Calicata: C-7 MI

Hecho Por: Billi Graham, Guevara Delgado

Fecha: DIC-2017

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
5"	127.00					Modulo de Fineza AF:	
4"	101.60					Modulo de Fineza AG:	
3"	76.20					Equivalente de Arena:	
2"	50.80					<b>Descripción Muestra:</b>	
1 1/2"	38.10					Grupo suelos partículas finas Sub-Grupo: Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)	
1"	25.40					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3	
3/4"	19.050					<b>SUCS =</b> <b>CL</b> <b>AASHTO =</b> <b>A-7(11)</b>	
1/2"	12.700					LL = 63.00 WT = 65.60	
3/8"	9.525					LP = 20.95 WT+SAL = 274.40	
1/4"	6.350					IP = 42.05 WSAL = 208.80	
Nº 4	4.760					IG = 11 WT+SDL = 123.60	
Nº 8	2.380			100.00%		WSDL = 58.00	
Nº 10	2.000	2.00	3.45%	96.55%		D 90= %ARC. = 7.07	
Nº 16	1.190					D 60= %ERR. = 0.00	
Nº 20	0.840	1.00	1.72%	94.83%		D 30= Cc =	
Nº 30	0.590					D 10= Cu =	
Nº 40	0.426	3.70	6.38%	88.45%		<b>DESCRIPCIÓN DEL SUELO ENSAYADO</b>	
Nº 50	0.297					El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra	
Nº 60	0.250	8.20	14.14%	74.31%		<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>	
Nº 80	0.177					Número de tarro = 9	Peso del agua = 77.55
Nº 100	0.149	16.80	28.97%	45.34%		Peso del tarro = 82.1	Peso suelo húmedo = 369.05
Nº 200	0.074	22.20	38.28%	7.07%		Peso del tarro + Mh = 451.15	Peso suelo seco = 291.5
Fondo	0.01	0.50	0.24%	0.00%		Peso del tarro + Ms = 373.6	% Humedad Muestra = 26.60
<b>TOTAL</b>		54.40			A B		





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huanípo-San Antonio, Picota, San Martín"

Localización del Proyecto: ZIRÓN 3 DE OCTUBRE C-1, HUANÍPO, TINGO DE PONASA, PICOTA

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Calicata: C-7 MI

Hecho Por: Billi Graham, Guevara Delgado

Fecha: DIC-2017

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
5"	127.00					Modulo de Fineza AF:
4"	101.60					Modulo de Fineza AG:
3"	76.20					Equivalente de Arena:
2"	50.80					<b>Descripción Muestra:</b>
1 1/2"	38.10					Grupo suelos partículas finas Sub-Grupo: Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)
1"	25.40					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3
3/4"	19.050					<b>SUCS =</b> <b>CL</b> <b>AASHTO =</b> <b>A-7(11)</b>
1/2"	12.700					LL = 63.00 WT = 65.60
3/8"	9.525					LP = 20.95 WT+SAL = 274.40
1/4"	6.350					IP = 42.05 WSAL = 208.80
Nº 4	4.760					IG = 11 WT+SDL = 123.60
Nº 8	2.380			100.00%		WSDL = 58.00
Nº 10	2.000	2.00	3.45%	96.55%		%ARC. = 7.07
Nº 16	1.190					%ERR. = 0.00
Nº 20	0.840	1.00	1.72%	94.83%		Cc =
Nº 30	0.590					Cu =
Nº 40	0.426	3.70	6.38%	88.45%		
Nº 50	0.297					
Nº 60	0.250	8.20	14.14%	74.31%		
Nº 80	0.177					
Nº 100	0.149	16.80	28.97%	45.34%		
Nº 200	0.074	22.20	38.28%	7.07%		
Fondo	0.01	0.50	0.24%	93.17%	0.00%	
<b>TOTAL</b>	<b>54.40</b>				<b>A B</b>	

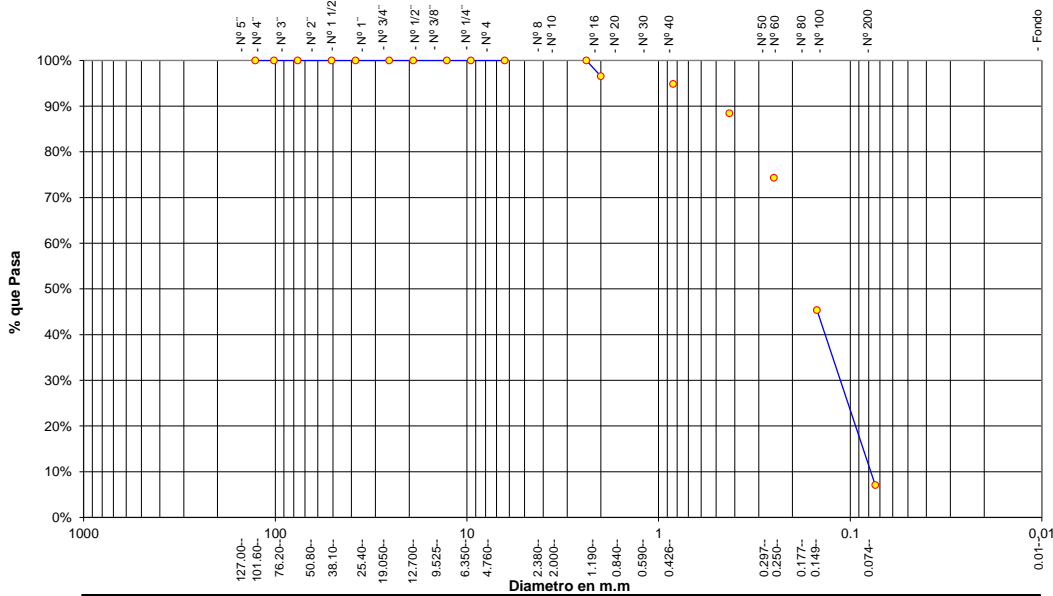
### DESCRIPCIÓN DEL SUELO ENSAYADO

El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra

### % de Humedad Natural de la muestra ensayada

Número de tarro =	9	Peso del agua =	77.55
Peso del tarro =	82.1	Peso suelo húmedo =	369.05
Peso del tarro + Mh =	451.15	Peso suelo seco =	291.5
Peso del tarro + Ms =	373.6	% Humedad Muestra =	26.60

### Curva Granulométrica



Clasificación - ASTM	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA
Clasificación - AASHTO	GRAVA GRUESA	GRAVA MEDIA	GRAVA FINA	ARENA GRUESA
		ARENA FINA	LIMO	ARCILLA



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO -DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elabora :		EST. B.G.G.D	
Proyecto :		"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"				Reviso :			
Ubicación		JIRÓN 3 DE OCTUBRE C-1, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA				Fecha :		DIC-2017	
Calicata N°	C - 02	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50 (m)	Cota As	1500.00 (msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.	A-8	CL-Pt		0.30	15.51		
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"	A-6(9)	ML		0.50	20.95		
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas ,arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos	A-6(11)	CL		0.70	26.60		
1498.50									

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI

**TARAPOTO - PERU**

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"  
Localización del Proyecto: JIRÓN 3 DE OCTUBRE C-3, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: \_\_\_\_\_ Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por : Billi Graham, Guevara Delgado Calicata: \_\_\_\_\_ C-8 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	9	10
PESO DE LATA grs	68.10	69.30
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	166.95	168.15
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	148.15	154.85
PESO DEL AGUA grs	18.80	13.30
PESO DEL SUELO SECO grs	80.05	85.55
% DE HUMEDAD	23.49	15.55
PROMEDIO % DE HUMEDAD	19.52	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	9	10
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	701.95	702.20
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	635.10	633.15
PLATO EVAPORADO N°	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	151.34	161.30
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	33.15	30.95
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	3.02	3.23
PROMEDIO grs/cm3	3.12	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

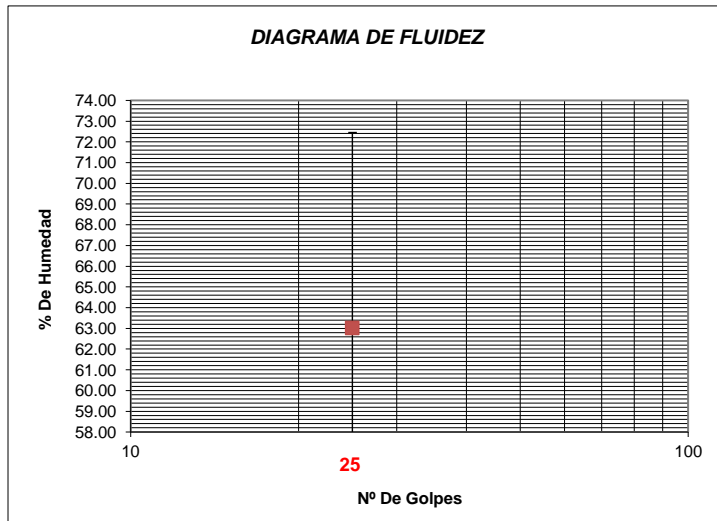
Localización del Proyecto: JIRÓN 3 DE OCTUBRE C-3, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Billi Grahan, Guevara Delgado Calicata: C-8 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	24	23	22
PESO DE LATA grs	34.30	34.65	36.45
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	52.20	51.75	52.10
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.35	43.70	44.70
PESO DEL AGUA grs	9.85	8.05	7.40
PESO DEL SUELO SECO grs	8.05	9.05	8.25
% DE HUMEDAD	122.36	88.95	89.70
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Indice de Flujo Fi	0.15
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	23.28
Indice de Plasticidad Ip (%)	39.72
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	67	68
PESO DE LATA grs	39.55	39.15
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	42.85	42.75
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.20	42.10
PESO DEL AGUA grs	0.65	0.65
PESO DEL SUELO SECO grs	2.65	2.95
% DE HUMEDAD	24.53	22.03
% PROMEDIO	23.28	

LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427	
Ensayo N°	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huanípo-San Antonio, Picota, San Martín"

Localización del Proyecto: ZONA 3 DE OCTUBRE C-3, HUANÍPO, TINGO DE PONASA, PICOTA

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Calicata: C-8 MI

Hecho Por: Billi Graham, Guevara Delgado

Fecha: DIC-2017

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)					
5"	127.00					Modulo de Fineza AF:
4"	101.60					Modulo de Fineza AG:
3"	76.20					Equivalente de Arena:
2"	50.80					<b>Descripción Muestra:</b>
1 1/2"	38.10					Grupo suelos partículas finas Sub-Grupo: Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)
1"	25.40					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3
3/4"	19.050					<b>SUCS =</b> CL <b>AASHTO =</b> A-7(11)
1/2"	12.700					LL = 63.00 WT = 68.10
3/8"	9.525					LP = 23.28 WT+SAL = 271.85
1/4"	6.350					IP = 39.72 WSAL = 203.75
Nº 4	4.760					IG = 11 WT+SDL = 122.40
Nº 8	2.380			100.00%		WSDL = 54.30
Nº 10	2.000	2.00	3.68%	96.32%		%ARC. = 0.74
Nº 16	1.190					%ERR. = 0.00
Nº 20	0.840	1.00	1.84%	5.52%		Cc =
Nº 30	0.590					Cu =
Nº 40	0.426	3.70	6.81%	12.34%		
Nº 50	0.297					
Nº 60	0.250	8.20	15.10%	27.44%		
Nº 80	0.177					
Nº 100	0.149	16.80	30.94%	58.38%		
Nº 200	0.074	22.20	40.88%	99.26%		
Fondo	0.01	0.50	0.25%	99.51%		
<b>TOTAL</b>		54.40			A B	

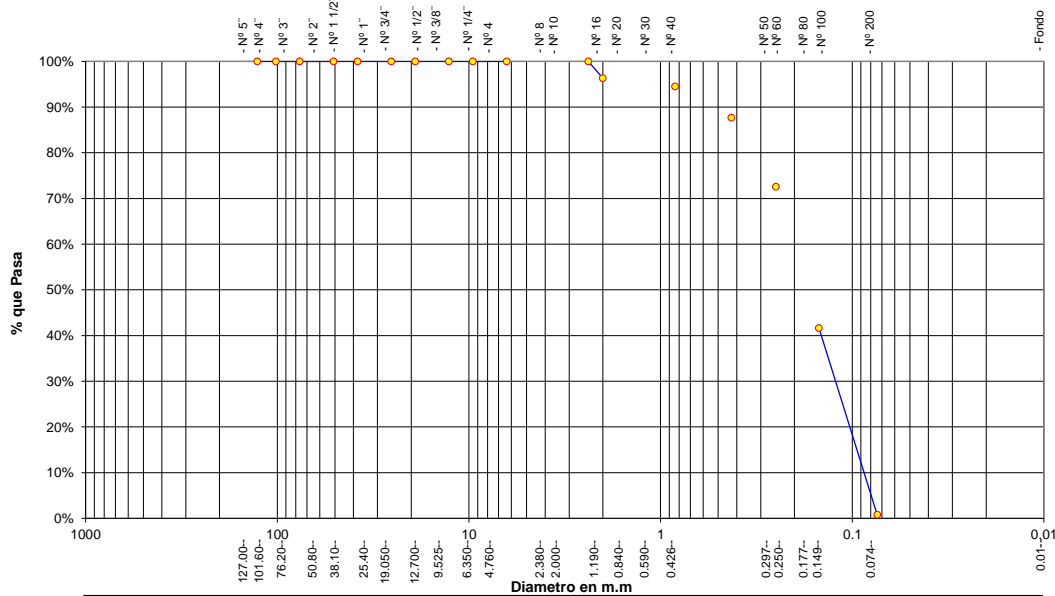
#### DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO

El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra

#### % de Humedad Natural de la muestra ensayada

Número de tarro =	10	Peso del agua =	83.6
Peso del tarro =	84.5	Peso suelo húmedo =	369.7
Peso del tarro + Mh =	454.2	Peso suelo seco =	286.1
Peso del tarro + Ms =	370.6	% Humedad Muestra =	29.22

### Curva Granulométrica



Piedras mayores 3"	GRAVA		GRUESA	MEDIA	FINA	LIMO	ARCILLA
Clasificación - ASTM	GRAVA		ARENA			LIMO	ARCILLA
Clasificación - AASHTO	GRAVA GRUESA	GRAVA MEDIA	GRAVA FINA	ARENA GRUESA	ARENA FINA	LIMO	ARCILLA





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO -DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :			
Proyecto :		"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"				Reviso :			
Ubicación		JIRÓN 3 DE OCTUBRE C-3, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA				Fecha :		DIC-2017	
Calicata N°	C - 02	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50 (m)	Cota As	1500.00 (msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.	A-8	CL-Pt		0.30	19.52		
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"	A-6(9)	ML		0.50	23.28		
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas ,arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos	A-6(11)	CL		0.70	29.22		
1498.50									
<b>OBSERVACIONES:</b> Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)									



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"  
Localización del Proyecto: JIRÓN COMERCIO C-2, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por : Billi Graham, Guevara Delgado Calicata: C-9 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	9	10
PESO DE LATA grs	68.30	70.50
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	167.20	168.30
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	149.15	153.85
PESO DEL AGUA grs	18.05	14.45
PESO DEL SUELO SECO grs	80.85	83.35
% DE HUMEDAD	22.33	17.34
PROMEDIO % DE HUMEDAD	19.83	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	9	10
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	703.95	702.90
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	633.10	634.15
PLATO EVAPORADO N°	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	152.34	160.30
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	29.15	31.25
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	3.43	3.20
PROMEDIO grs/cm3	3.32	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

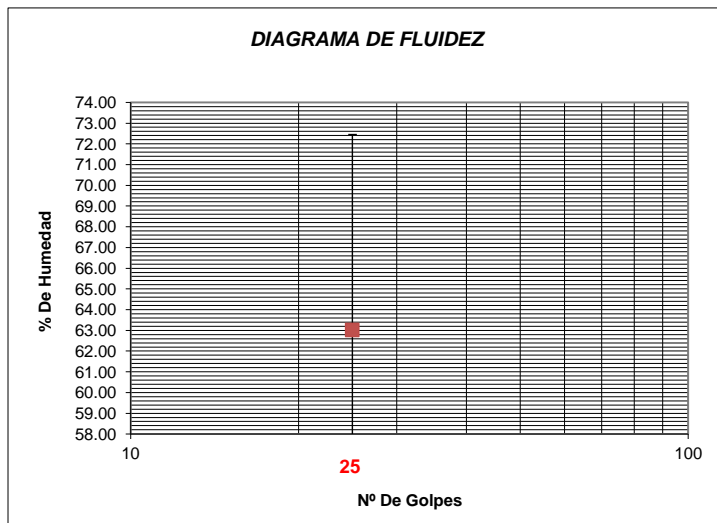
Localización del Proyecto: JIRÓN COMERCIO C-2, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Billi Grahan, Guevara Delgado Calicata: C-9 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	27	26	25
PESO DE LATA grs	35.20	33.65	35.45
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.90	52.10	51.90
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.50	43.45	44.65
PESO DEL AGUA grs	9.40	8.65	7.25
PESO DEL SUELO SECO grs	7.30	9.80	9.20
% DE HUMEDAD	128.77	88.27	78.80
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Indice de Flujo Fi	0.11
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	22.01
Indice de Plasticidad Ip (%)	40.99
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	70	71
PESO DE LATA grs	38.70	38.25
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.15	43.50
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.35	42.55
PESO DEL AGUA grs	0.80	0.95
PESO DEL SUELO SECO grs	3.65	4.30
% DE HUMEDAD	21.92	22.09
% PROMEDIO	22.01	

LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huanípo-San Antonio, Picota, San Martín"

Localización del Proyecto: JIRÓN COMERCIO C-2, HUANÍPO, TINGO DE PUNASA, PICOTA

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Calicata: C-9 MI

Hecho Por: Billi Graham, Guevara Delgado

Fecha: DIC-2017

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)					Modulo de Fineza AF:
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:
4"	101.60					Equivalente de Arena:
3"	76.20					<b>Descripción Muestra:</b>
2"	50.80					Grupo suelos partículas finas
1 1/2"	38.10					Sub-Grupo: Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)
1"	25.40					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3
3/4"	19.050					<b>SUCS =</b> CL <b>AASHTO =</b> A-7(11)
1/2"	12.700					LL = 63.00 WT = 68.30
3/8"	9.525					LP = 22.01 WT+SAL = 272.70
1/4"	6.350					IP = 40.99 WSAL = 204.40
Nº 4	4.760					IG = 11 WT+SDL = 123.50
Nº 8	2.380			100.00%		WSDL = 55.20
Nº 10	2.000	2.00	3.62%	96.38%		%ARC. = 2.36
Nº 16	1.190					%ERR. = 0.00
Nº 20	0.840	1.00	1.81%	5.43%		Cc =
Nº 30	0.590					Cu =
Nº 40	0.426	3.70	6.70%	12.14%		
Nº 50	0.297					
Nº 60	0.250	8.20	14.86%	26.99%		
Nº 80	0.177					
Nº 100	0.149	16.80	30.43%	57.43%		
Nº 200	0.074	22.20	40.22%	97.64%		
Fondo	0.01	0.50	0.24%	97.89%	0.00%	
<b>TOTAL</b>		54.40			A B	

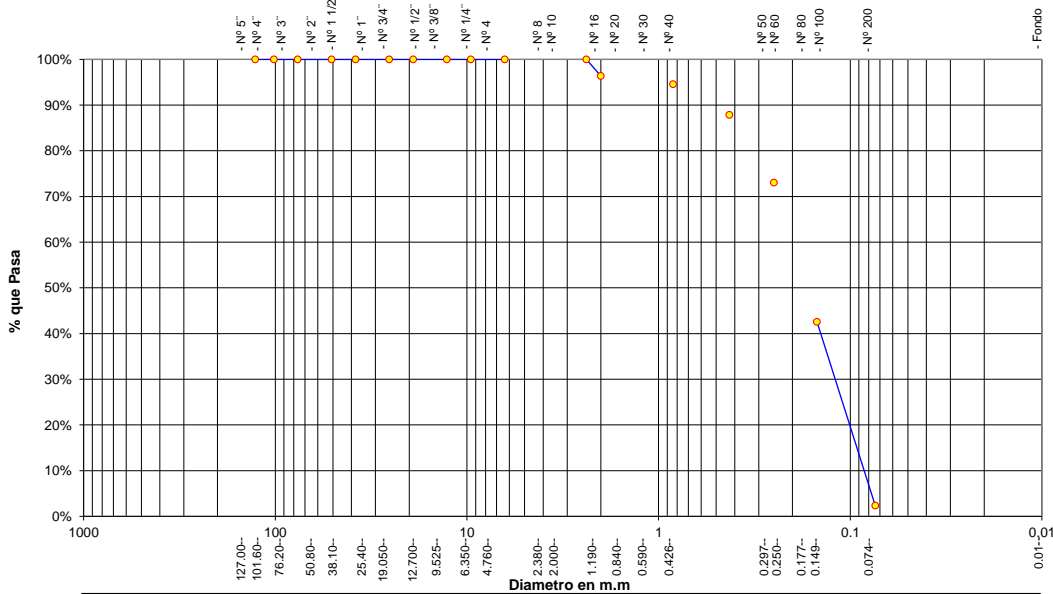
### DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO

El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra

### % de Humedad Natural de la muestra ensayada

Número de tarro =	11	Peso del agua =	74.5
Peso del tarro =	90.5	Peso suelo húmedo =	354.6
Peso del tarro + Mh =	445.1	Peso suelo seco =	280.1
Peso del tarro + Ms =	370.6	% Humedad Muestra =	26.60

### Curva Granulometrica



	GRAVA	ARENA	FINA	LIMO	ARCILLA
Piedras mayores 3"					
Clasificación - ASTM					
Clasificación - AASHTO	GRAVA GRUESA	GRAVA MEDIA	GRAVA FINA	ARENA GRUESA	ARENA FINA
				LIMO	ARCILLA



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO -DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elabora :		EST. B.G.G.D	
Proyecto :		"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"				Reviso :		-	
Ubicación		JIRÓN COMERCIO C-2, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA				Fecha :		DIC-2018	
Calicata N°	C - 02	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50 (m)	Cota As	1500.00 (msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.	A-8	CL-Pt		0.30	19.83		
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"	A-6(9)	ML		0.50	22.01		
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas ,arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos	A-6(11)	CL		0.70	26.60		
1498.50									

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"  
Localización del Proyecto: JIRÓN COMERCIO C-3, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: \_\_\_\_\_ Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por : Billi Graham, Guevara Delgado Calicata: C-10 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	11	12
PESO DE LATA grs	67.35	68.60
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	176.56	173.74
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	156.36	154.22
PESO DEL AGUA grs	20.20	19.52
PESO DEL SUELO SECO grs	89.01	85.62
% DE HUMEDAD	22.69	22.80
PROMEDIO % DE HUMEDAD	22.75	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	11	12
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	701.82	721.35
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	740.46	658.24
PLATO EVAPORADO Nº	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	171.19	195.67
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm <sup>3</sup>	138.64	36.89
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm <sup>3</sup>	0.72	2.71
PROMEDIO grs/cm <sup>3</sup>	1.72	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

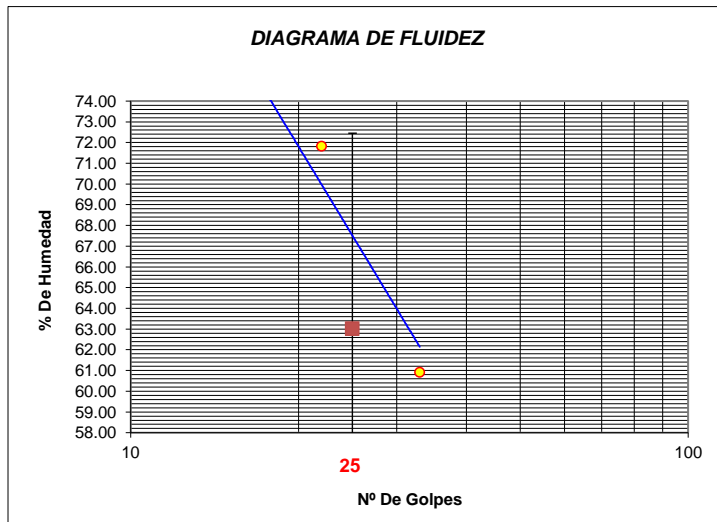
[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"  
 Localización del Proyecto: JIRÓN COMERCIO C-3, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Zona: URBANA  
 Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
 Hecho Por: Billi Grahan, Guevara Delgado Calicata: C-10 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	32	31	30
PESO DE LATA grs	37.80	38.10	37.96
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.79	52.86	54.10
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	45.38	46.69	47.99
PESO DEL AGUA grs	6.41	6.17	6.11
PESO DEL SUELO SECO grs	7.58	8.59	10.03
% DE HUMEDAD	84.56	71.83	60.92
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.05
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	25.63
Índice de Plasticidad Ip (%)	37.37
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	82	83
PESO DE LATA grs	39.82	38.50
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.52	43.20
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.48	42.69
PESO DEL AGUA grs	1.04	0.51
PESO DEL SUELO SECO grs	2.66	4.19
% DE HUMEDAD	39.10	12.17
% PROMEDIO	25.63	

LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	ND
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huanípo-San Antonio, Picota, San Martín"

Localización del Proyecto: JIRÓN COMERCIO C-3, HUANÍPO, TINGO DE PUNASA, PICOTA

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Calicata: C-10 MI

Hecho Por: Billi Graham, Guevara Delgado

Fecha: DIC-2017

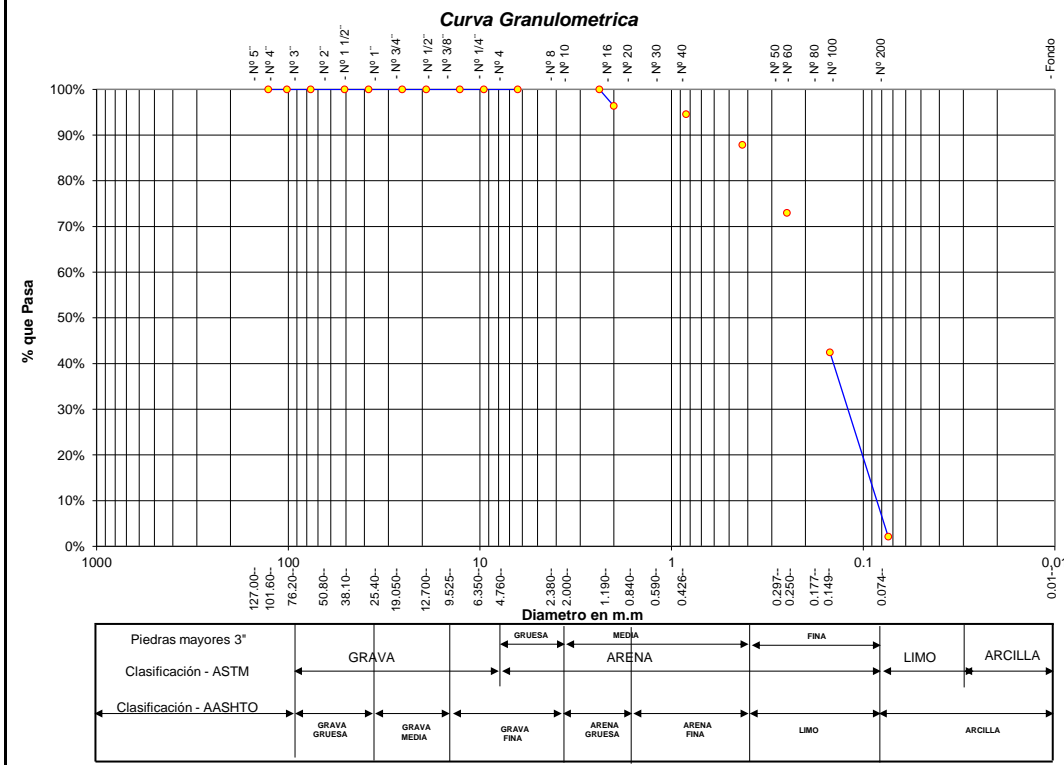
### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
5"	127.00					Modulo de Fineza AF:
4"	101.60					Modulo de Fineza AG:
3"	76.20					Equivalente de Arena:
2"	50.80					<b>Descripción Muestra:</b>
1 1/2"	38.10					Grupo suelos partículas finas Sub-Grupo: Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)
1"	25.40					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3
3/4"	19.050					<b>SUCS =</b> <b>CL</b> <b>AASHTO =</b> <b>A-7(11)</b>
1/2"	12.700					LL = 63.00 WT = 67.35
3/8"	9.525					LP = 25.63 WT+SAL = 267.60
1/4"	6.350					IP = 37.37 WSAL = 200.25
Nº 4	4.760					IG = 11 WT+SDL = 122.40
Nº 8	2.380			100.00%		D 90= %ARC. = 2.09
Nº 10	2.000	2.00	3.63%	96.37%		D 60= %ERR. = 0.00
Nº 16	1.190					D 30= Cc =
Nº 20	0.840	1.00	1.82%	94.55%		D 10= Cu =
Nº 30	0.590					
Nº 40	0.426	3.70	6.72%	87.83%		
Nº 50	0.297					
Nº 60	0.250	8.20	14.90%	72.93%		
Nº 80	0.177					
Nº 100	0.149	16.80	30.52%	57.58%		
Nº 200	0.074	22.20	40.33%	2.09%		
Fondo	0.01	0.50	98.16%	0.00%		
<b>TOTAL</b>	<b>54.40</b>				<b>A B</b>	

**DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO**  
 El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra

**% de Humedad Natural de la muestra ensayada**

Número de tarro =	12	Peso del agua =	73.17
Peso del tarro =	85.8	Peso suelo húmedo =	338.97
Peso del tarro + Mh =	424.77	Peso suelo seco =	265.8
Peso del tarro + Ms =	351.6	% Humedad Muestra =	27.53







# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO -DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elabora :		EST. B.G.G.D	
Proyecto :		"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"				Reviso :		-	
Ubicación		JIRÓN COMERCIO C-3, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA				Fecha :		DIC-2017	
Calicata N°	C - 01	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50 (m)	Cota As	1500.00 (msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.	A-8	CL-Pt		0.30	22.75		
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"	A-6(9)	ML		0.50	24.48		
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas ,arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos	A-6(11)	CL		0.70	27.53		
1498.50									

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

Proyecto:

Localización del Proyecto: JIRÓN NEIRA DELGADO C-4, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA

Kilometraje: URBANA

Descripción del Suelo:

Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por : Billi Graham, Guevara Delgado

Calicata:

C-11 MI

Fecha:

DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural

ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	13	14
PESO DE LATA grs	67.40	69.80
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	176.40	173.55
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	156.92	154.79
PESO DEL AGUA grs	19.48	18.76
PESO DEL SUELO SECO grs	89.52	84.99
% DE HUMEDAD	21.76	22.07
PROMEDIO % DE HUMEDAD	21.92	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos

ASTM D-854

LATA	13	14
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	701.20	721.16
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	740.20	658.60
PLATO EVAPORADO N°	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	171.52	195.36
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	139.00	37.44
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	0.72	2.67
PROMEDIO grs/cm3	1.70	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

Localización del Proyecto: JIRÓN NEIRA DELGADO C-4, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA

Zona: URBANA

Descripción del Suelo:

Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Billi Grahan, Guevara Delgado

Calicata:

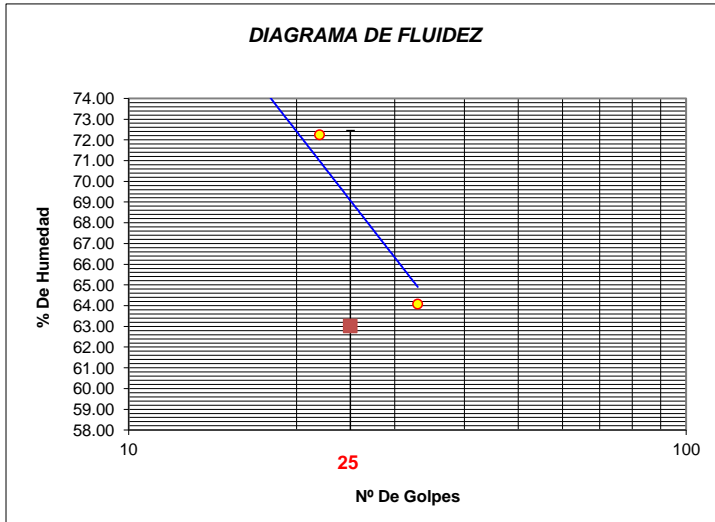
C-11 MI

Fecha:

DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	35	34	33
PESO DE LATA grs	37.52	37.91	37.61
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.60	52.43	53.82
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	45.24	46.34	47.49
PESO DEL AGUA grs	6.36	6.09	6.33
PESO DEL SUELO SECO grs	7.72	8.43	9.88
% DE HUMEDAD	82.38	72.24	64.07
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Indice de Flujo Fi	0.11
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	25.72
Indice de Plasticidad Ip (%)	37.28
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	84	85
PESO DE LATA grs	37.22	37.87
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	45.50	43.56
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	43.35	42.76
PESO DEL AGUA grs	2.15	0.80
PESO DEL SUELO SECO grs	6.13	4.89
% DE HUMEDAD	35.07	16.36
% PROMEDIO	25.72	

LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427	
Ensayo N°	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"  
 Localización del Proyecto: JIRÓN NEIRA DELGADO C-4, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Zona: URBANA  
 Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m Calicata: C-11 MI  
 Hecho Por: Billi Graham, Guevara Delgado Fecha: DIC-2017

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
Ø (mm)					
5"	127.00				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350				
Nº 4	4.760				
Nº 8	2.380			100.00%	
Nº 10	2.000	2.00	3.67%	96.33%	
Nº 16	1.190				
Nº 20	0.840	1.00	1.84%	5.51%	94.49%
Nº 30	0.590				
Nº 40	0.426	3.70	6.79%	12.30%	87.70%
Nº 50	0.297				
Nº 60	0.250	8.20	15.06%	27.36%	72.64%
Nº 80	0.177				
Nº 100	0.149	16.80	30.85%	58.21%	41.79%
Nº 200	0.074	22.20	40.76%	98.97%	1.03%
Fondo	0.01	0.50	0.25%	99.22%	0.00%
<b>TOTAL</b>	<b>54.40</b>				<b>A B</b>

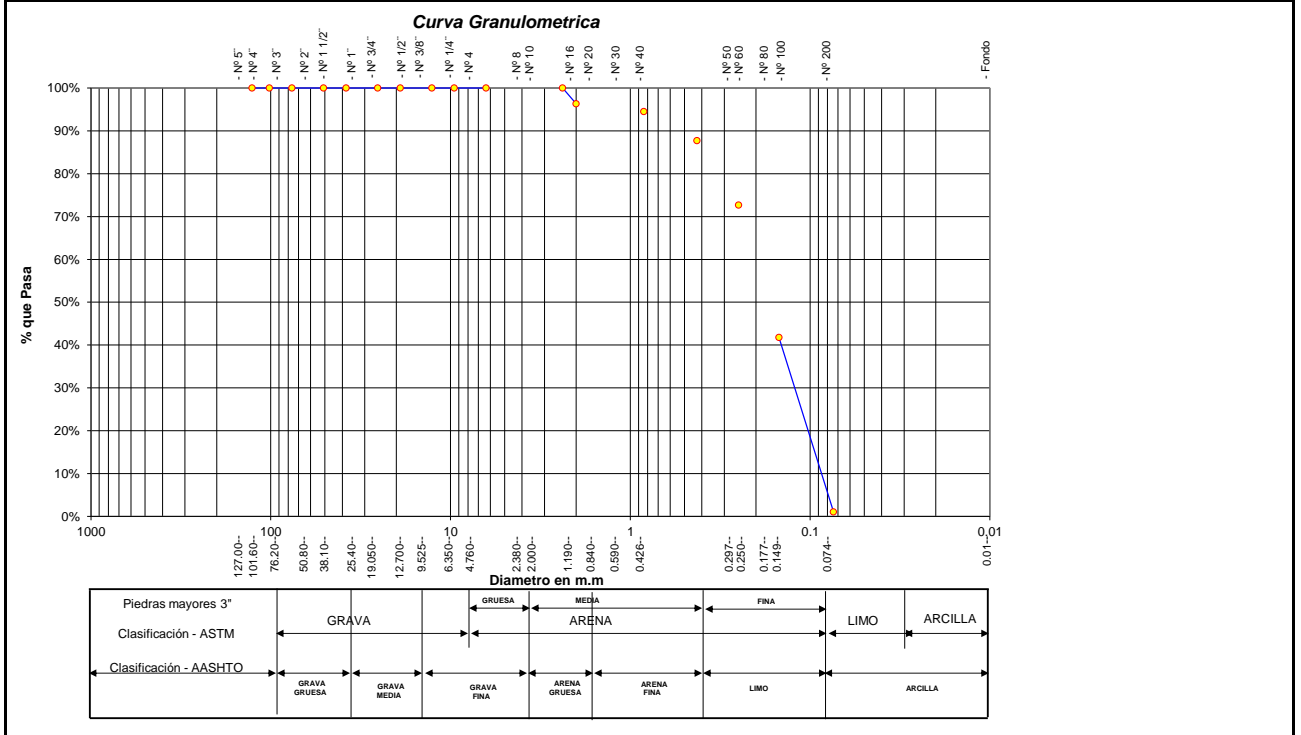
Tamaño Máximo:			
Modulo de Fineza AF:			
Modulo de Fineza AG:			
Equivalente de Arena:			

Descripción Muestra:			
Grupo suelos partículas finas	Sub-Grupo : Limos y arcillas con LL 3/4 50%	CL	A-6(11)
Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3			
SUCS =	CL	AASHTO =	A-7(11)
LL =	63.00	WT =	67.40
LP =	25.72	WT+SAL =	267.90
IP =	37.28	WSAL =	200.50
IG =	11	WT+SDL =	121.86
		WSDL =	54.46
D 90 =		%ARC. =	1.03
D 60 =		%ERR. =	0.00
D 30 =		Cc =	
D 10 =		Cu =	

DESCRIPCIÓN DEL SUELO ENSAYADO			
El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra			
% de Humedad Natural de la muestra ensayada			
Número de tarro =	13	Peso del agua =	77.17
Peso del tarro =	92.6	Peso suelo húmedo =	336.17
Peso del tarro + Mh =	428.77	Peso suelo seco =	259
Peso del tarro + Ms =	351.6	% Humedad Muestra =	29.80





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO -DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elabora :		Est. B.G.G.D.	
Proyecto :		"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"				Reviso :			
Ubicación		JIRÓN NEIRA DELGADO C-4, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA				Fecha :		DIC-2017	
Calicata N°	C - 01	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50 (m)	Cota As	1500.00 (msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.	A-8	CL-Pt		0.30	21.92		
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"	A-6(9)	ML		0.50	25.72		
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas ,arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos	A-6(11)	CL		0.70	29.80		
1498.50									

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"  
Localización del Proyecto: JIRÓN NEIRA DELGADO C-6, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por : Billi Graham, Guevara Delgado Calicata: C-12 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	15	16
PESO DE LATA grs	68.42	69.79
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	177.20	175.99
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	157.29	155.38
PESO DEL AGUA grs	19.92	20.61
PESO DEL SUELO SECO grs	88.87	85.59
% DE HUMEDAD	22.41	24.08
PROMEDIO % DE HUMEDAD	23.25	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	15	16
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	702.42	702.85
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	641.24	659.16
PLATO EVAPORADO N°	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	172.20	196.25
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	38.82	56.31
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	2.58	1.78
PROMEDIO grs/cm3	2.18	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

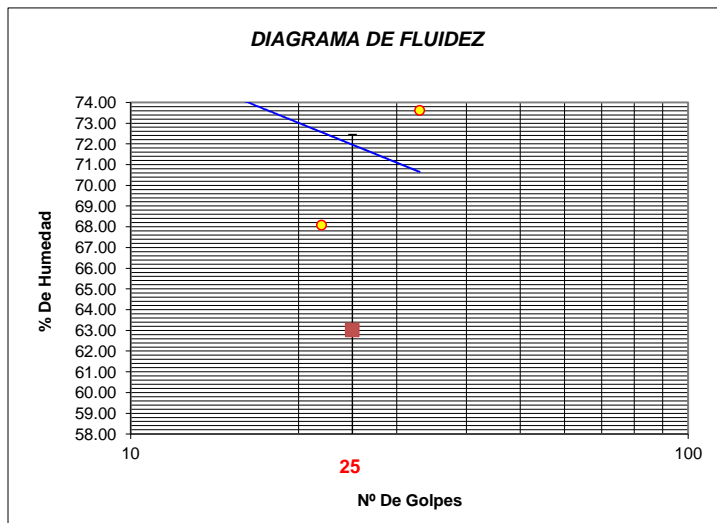
[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"  
 Localización del Proyecto: JIRÓN NEIRA DELGADO C-6, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Zona: URBANA  
 Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
 Hecho Por: Billi Grahan, Guevara Delgado Calicata: C-12 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	38	37	36
PESO DE LATA grs	38.36	39.20	38.41
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	52.23	53.10	55.25
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	46.16	47.47	48.11
PESO DEL AGUA grs	6.07	5.63	7.14
PESO DEL SUELO SECO grs	7.80	8.27	9.70
% DE HUMEDAD	77.82	68.08	73.61
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.07
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	25.62
Índice de Plasticidad Ip (%)	37.38
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	86	87
PESO DE LATA grs	38.21	38.41
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	45.32	44.29
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	43.80	43.15
PESO DEL AGUA grs	1.52	1.14
PESO DEL SUELO SECO grs	5.59	4.74
% DE HUMEDAD	27.19	24.05
% PROMEDIO	25.62	

LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huanipito-San Antonio, Picota, San Martín"

Localización del Proyecto: JIRÓN NEIRA DELGADO C-6, HUANIPITO, TINGO DE PONASA, PICOTA

Zona:

URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra:

0 - 1.50 m

Calicata:

C-12 MI

Hecho Por: Billi Graham, Guevara Delgado

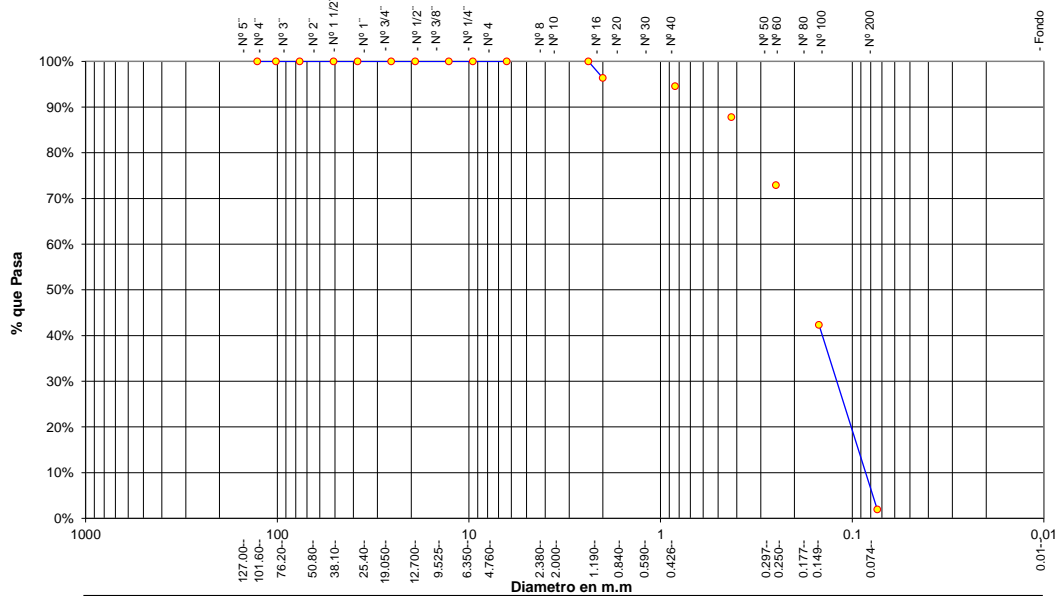
Fecha:

DIC-2017

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF:	Modulo de Fineza AG:
5"	127.00							Equivalente de Arena:
4"	101.60							<b>Descripción Muestra:</b> Grupo suelos partículas finas Sub-Grupo: Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11) Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3 SUCS = CL AASHTO = A-7(11)
3"	76.20						LL = 63.00 WT = 68.42	
2"	50.80						LP = 25.62 WT+SAL = 268.22	
1 1/2"	38.10						IP = 37.38 WSAL = 199.80	
1"	25.40						IG = 11 WT+SDL = 123.39	
3/4"	19.050						WSDL = 54.97	
1/2"	12.700						D 90= %ARC. = 1.95	
3/8"	9.525						D 60= %ERR. = 0.00	
1/4"	6.350						D 30= Cc =	
Nº 4	4.760						D 10= Cu =	
Nº 8	2.380				100.00%		<b>DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO</b>	
Nº 10	2.000	2.00	3.64%	3.64%	96.36%		El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra	
Nº 16	1.190						% de Humedad Natural de la muestra ensayada	
Nº 20	0.840	1.00	1.82%	5.46%	94.54%		Número de tarro = 14	Peso del agua = 74.05
Nº 30	0.590						Peso del tarro = 90.6	Peso suelo húmedo = 335.05
Nº 40	0.426	3.70	6.73%	12.19%	87.81%		Peso del tarro + Mh = 425.65	Peso suelo seco = 261
Nº 50	0.297						Peso del tarro + Ms = 351.6	% Humedad Muestra = 28.37
Nº 60	0.250	8.20	14.92%	27.11%	72.89%			
Nº 80	0.177							
Nº 100	0.149	16.80	30.56%	57.67%	42.33%			
Nº 200	0.074	22.20	40.39%	98.05%	1.95%			
Fondo	0.01	0.50	0.25%	98.30%	0.00%			
<b>TOTAL</b>		54.40				A B		

Curva Granulometrica



Piedras mayores 3"		GRAVA		ARENA			LIMO		ARCILLA
Clasificación - ASTM		GRAVA		ARENA			LIMO		ARCILLA
Clasificación - AASHTO		GRAVA GRUESA	GRAVA MEDIA	GRAVA FINA	ARENA GRUESA	ARENA FINA	LIMO		ARCILLA





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO -DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :		
Proyecto :		"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martin"				Reviso :		
Ubicación		JIRÓN NEIRA DELGADO C-6, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA				Fecha :		DIC-2018
Calicata N°	C - 01	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50 (m)	Cota As	1500.00 (msnm)	ESPESOR	HUMEDAD
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO			
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.	A-8	CL-Pt		0.30	23.25	
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"	A-6(9)	ML		0.50	25.62	
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas ,arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos	A-6(11)	CL		0.70	28.37	
1498.50								

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"  
Localización del Proyecto: JIRÓN CONSUELO RIVERO C-2, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: \_\_\_\_\_ Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por : Billi Graham, Guevara Delgado Calicata: C-13 MI Fecha: DIC-2018

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	17	18
PESO DE LATA grs	66.40	67.92
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	175.87	172.29
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	155.82	153.36
PESO DEL AGUA grs	20.05	18.93
PESO DEL SUELO SECO grs	89.42	85.44
% DE HUMEDAD	22.42	22.16
PROMEDIO % DE HUMEDAD	22.29	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	17	18
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	700.58	720.40
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	729.98	657.90
PLATO EVAPORADO Nº	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	170.18	194.29
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	129.40	37.50
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	0.77	2.67
PROMEDIO grs/cm3	1.72	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

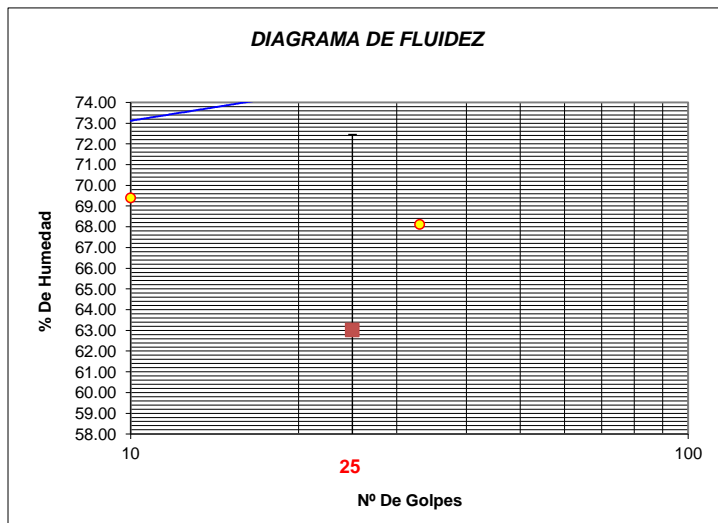
Localización del Proyecto: JIRÓN CONSUELO RIVERO C-2, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Billi Grahan, Guevara Delgado Calicata: C-13 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	41	40	39
PESO DE LATA grs	36.40	37.60	36.98
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	50.90	51.74	53.22
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	44.96	45.22	46.64
PESO DEL AGUA grs	5.94	6.52	6.58
PESO DEL SUELO SECO grs	8.56	7.62	9.66
% DE HUMEDAD	69.39	85.56	68.12
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.12
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	25.14
Índice de Plasticidad Ip (%)	37.86
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	88	89
PESO DE LATA grs	36.60	36.79
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.29	42.40
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.55	40.86
PESO DEL AGUA grs	0.74	1.54
PESO DEL SUELO SECO grs	5.95	4.07
% DE HUMEDAD	12.44	37.84
% PROMEDIO	25.14	

LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427	
Ensayo N°	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huanípo-San Antonio, Picota, San Martín"

Localización del Proyecto: JIRÓN CONSUELO RIVERO C-2, HUANÍPO, TINGO DE PONASA, PICOTA

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Calicata: C-13 MI

Hecho Por: Billi Graham, Guevara Delgado

Fecha: DIC-2017

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF:	Modulo de Fineza AG:
5"	127.00						Equivalente de Arena:	
4"	101.60						Descripción Muestra:	
3"	76.20						Grupo suelos partículas finas	Sub-Grupo: Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)
2"	50.80						Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3	
1 1/2"	38.10						SUCS =	CL
1"	25.40							AASHTO =
3/4"	19.050						LL =	63.00
1/2"	12.700						LP =	25.14
3/8"	9.525						IP =	37.86
1/4"	6.350						IG =	11
Nº 4	4.760						D 90=	%ARC. =
Nº 8	2.380				100.00%		D 60=	%ERR. =
Nº 10	2.000	2.00	3.72%	3.72%	96.28%		D 30=	Cc =
Nº 16	1.190						D 10=	Cu =
Nº 20	0.840	1.00	1.86%	5.58%	94.42%			
Nº 30	0.590							
Nº 40	0.426	3.70	6.88%	12.47%	87.53%			
Nº 50	0.297							
Nº 60	0.250	8.20	15.26%	27.72%	72.28%			
Nº 80	0.177							
Nº 100	0.149	16.80	31.26%	58.98%	41.02%			
Nº 200	0.074	22.20	41.30%	100.28%	-0.28%			
Fondo	0.01	0.50	0.25%	100.53%	0.00%			
TOTAL		54.40				A B		

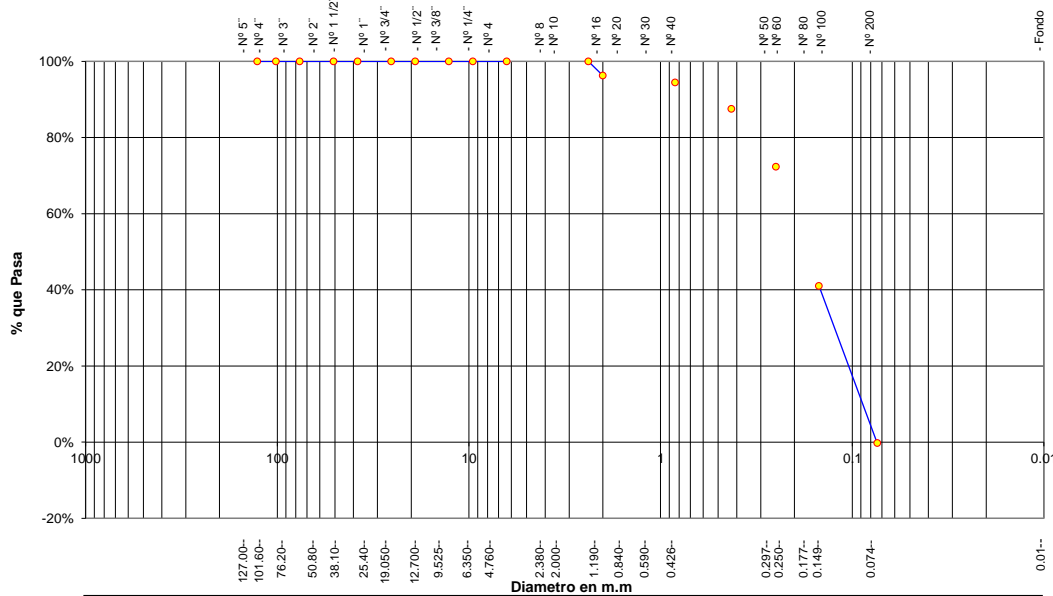
### DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO

El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra

### % de Humedad Natural de la muestra ensayada

Número de tarro =	15	Peso del agua =	76.17
Peso del tarro =	95.6	Peso suelo húmedo =	333.17
Peso del tarro + Mh =	428.77	Peso suelo seco =	257
Peso del tarro + Ms =	352.6	% Humedad Muestra =	29.64

### Curva Granulométrica



Clasificación - ASTM	GRAVA					ARENA			FINA	LIMO	ARCILLA
	GRUESA	MEDIA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA					
Clasificación - AASHTO	GRAVA GRUESA	GRAVA MEDIA	GRAVA FINA	ARENA GRUESA	ARENA MEDIA	ARENA FINA	LIMO			ARCILLA	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO -DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elabora :		Est. B.G.G.D		
Proyecto :		"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"				Reviso :				
Ubicación		JIRÓN CONSUELO RIVERO C-2, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA				Fecha :		DIC-2017		
Calicata N°		C - 01		Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50	(m)	Cota As	1500.00 (msnm)	
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo			CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto
					AASHTO	SUCS	SÍMBOLO			
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.			A-8	CL-Pt		0.30	22.29	
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"			A-6(9)	ML		0.50	27.09	
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas ,arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos			A-6(11)	CL		0.70	29.64	
1498.50										
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)										



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"  
Localización del Proyecto: JIRÓN CONSUELO RIVERO C-3, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: \_\_\_\_\_ Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por : Billi Graham, Guevara Delgado Calicata: \_\_\_\_\_ C-14 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	20	21
PESO DE LATA grs	66.59	68.25
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	175.96	172.49
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	155.94	153.62
PESO DEL AGUA grs	20.02	18.87
PESO DEL SUELO SECO grs	89.35	85.37
% DE HUMEDAD	22.41	22.10
PROMEDIO % DE HUMEDAD	22.26	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	20	21
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	700.69	720.77
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	740.18	658.23
PLATO EVAPORADO N°	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	170.32	194.46
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	139.49	37.46
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	0.72	2.67
PROMEDIO grs/cm3	1.69	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

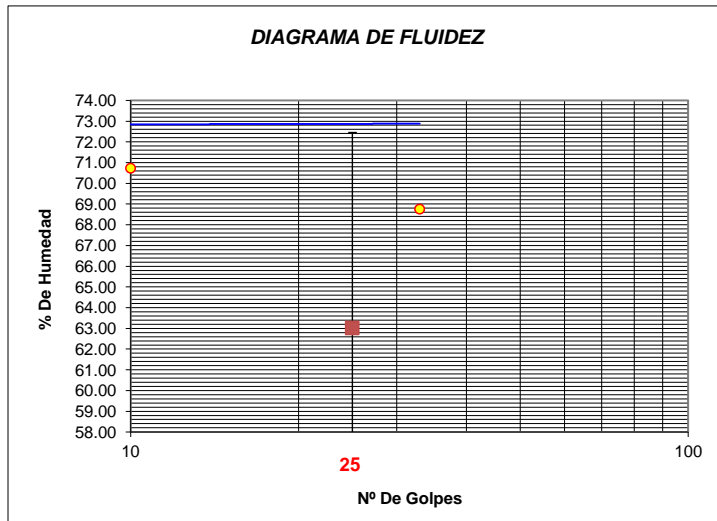
Localización del Proyecto: JIRÓN CONSUELO RIVERO C-3, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Billi Grahan, Guevara Delgado Calicata: C-14 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	44	43	42
PESO DE LATA grs	36.52	37.73	36.69
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	50.69	51.54	53.70
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	44.82	45.44	46.77
PESO DEL AGUA grs	5.87	6.10	6.93
PESO DEL SUELO SECO grs	8.30	7.71	10.08
% DE HUMEDAD	70.72	79.12	68.75
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Indice de Flujo Fi	0.10
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	25.73
Indice de Plasticidad Ip (%)	37.27
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	90	91
PESO DE LATA grs	36.42	36.58
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.90	44.85
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.85	42.70
PESO DEL AGUA grs	1.05	2.15
PESO DEL SUELO SECO grs	6.43	6.12
% DE HUMEDAD	16.33	35.13
% PROMEDIO	25.73	

LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huanipó-San Antonio, Picota, San Martín"

Localización del Proyecto: JIRÓN CONSUELO RIVERO C-3, HUANIPÓ, TINGO DE PONASA, PICOTA

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

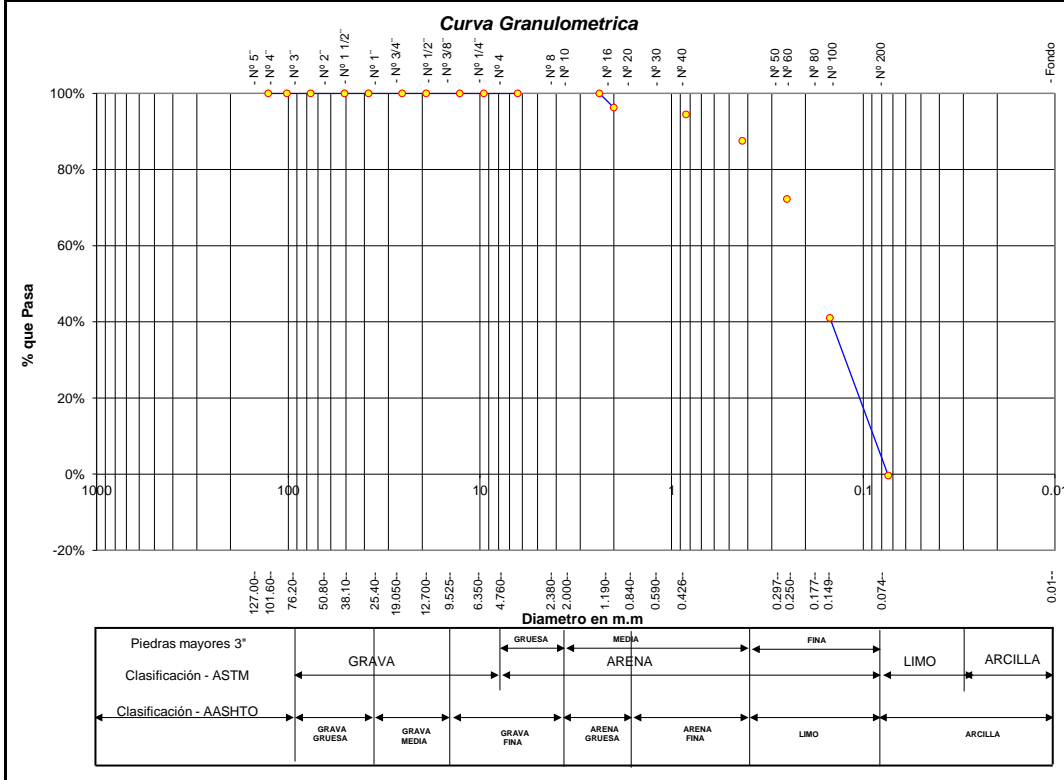
Calicata: C-14 MI

Hecho Por: Billi Graham, Guevara Delgado

Fecha: DIC-2017

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
Ø	(mm)					Modulo de Fineza AF:	
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:	
4"	101.60					Equivalente de Arena:	
3"	76.20					<b>Descripción Muestra:</b>	
2"	50.80					Grupo suelos partículas finas	
1 1/2"	38.10					Sub-Grupo: Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)	
1"	25.40					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3	
3/4"	19.050					<b>SUCS =</b> CL <b>AASHTO =</b> A-7(11)	
1/2"	12.700					LL = 63.00 WT = 66.59	
3/8"	9.525					LP = 25.73 WT+SAL = 266.30	
1/4"	6.350					IP = 37.27 WSAL = 199.71	
Nº 4	4.760					IG = 11 WT+SDL = 120.30	
Nº 8	2.380			100.00%		WSDL = 53.71	
Nº 10	2.000	2.00	3.72%	3.72%	96.28%	D 90= %ARC. = -0.35	
Nº 16	1.190					D 60= %ERR. = 0.00	
Nº 20	0.840	1.00	1.86%	5.59%	94.41%	D 30= Cc =	
Nº 30	0.590					D 10= Cu =	
Nº 40	0.426	3.70	6.89%	12.47%	87.53%	<b>DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO</b>	
Nº 50	0.297					El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00%	
Nº 60	0.250	8.20	15.27%	27.74%	72.26%	con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra	
Nº 80	0.177					<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>	
Nº 100	0.149	16.80	31.28%	59.02%	40.98%	Número de tarro = 16	Peso del agua = 75.67
Nº 200	0.074	22.20	41.33%	100.35%	-0.35%	Peso del tarro = 93.6	Peso suelo húmedo = 334.17
Fondo	0.01	0.50	0.25%	100.60%	0.00%	Peso del tarro + Mh = 427.77	Peso suelo seco = 258.5
TOTAL		54.40				Peso del tarro + Ms = 352.1	% Humedad Muestra = 29.27







# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO -DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elabora :		Est. B.G.G.D.	
Proyecto :		"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"				Reviso :			
Ubicación		JIRÓN CONSUELO RIVERO C-3, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA				Fecha :		DIC-2017	
Calicata N°	C - 01	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50 (m)	Cota As	1500.00 (msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.	A-8	CL-Pt		0.30	22.26		
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"	A-6(9)	ML		0.50	25.73		
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas ,arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos	A-6(11)	CL		0.70	29.27		
1498.50									

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI

**TARAPOTO - PERU**

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

Localización del Proyecto: JIRÓN BOLOGNESI C-2, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA

Kilometraje: URBANA

Descripción del Suelo:

Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por : BILLI GRAHAN GUEVARA DELGADO

Calicata:

C-15 MI

Fecha:

DIC 2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	22	23
PESO DE LATA grs	68.62	69.96
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	177.46	175.82
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	157.52	155.68
PESO DEL AGUA grs	19.94	20.14
PESO DEL SUELO SECO grs	88.90	85.72
% DE HUMEDAD	22.43	23.50
PROMEDIO % DE HUMEDAD	22.96	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	22	23
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	702.82	722.87
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	741.44	659.26
PLATO EVAPORADO Nº	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	172.40	196.50
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	138.62	36.39
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	0.72	2.75
PROMEDIO grs/cm3	1.73	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

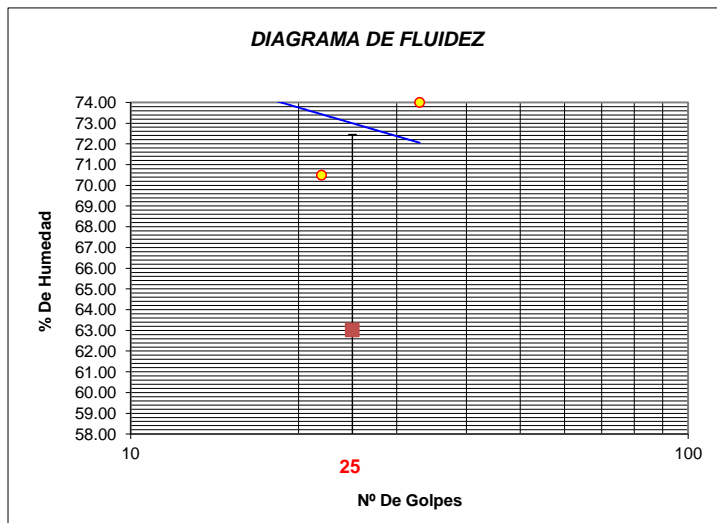
Localización del Proyecto: JIRÓN BOLOGNESI C-2, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Zona: URBANA

Descripción del Suelo: \_\_\_\_\_ Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: BILLI GRAHAN GUEVARA DELGADO Calicata: C-15 MI Fecha: DIC 2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	47	46	45
PESO DE LATA grs	38.47	39.52	38.62
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	52.32	53.33	55.41
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	46.29	47.62	48.27
PESO DEL AGUA grs	6.03	5.71	7.14
PESO DEL SUELO SECO grs	7.82	8.10	9.65
% DE HUMEDAD	77.11	70.49	73.99
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Indice de Flujo Fi	0.06
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	25.51
Indice de Plasticidad Ip (%)	37.49
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	92	93
PESO DE LATA grs	38.29	38.50
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	45.43	44.41
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	44.49	42.85
PESO DEL AGUA grs	0.94	1.56
PESO DEL SUELO SECO grs	6.20	4.35
% DE HUMEDAD	15.16	35.86
% PROMEDIO	25.51	

LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huanípo-San Antonio, Picota, San Martín"

Localización del Proyecto: JIRÓN BOLOGNESI C-2, HUANÍPO, TINGO DE PONASA, PICOTA

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

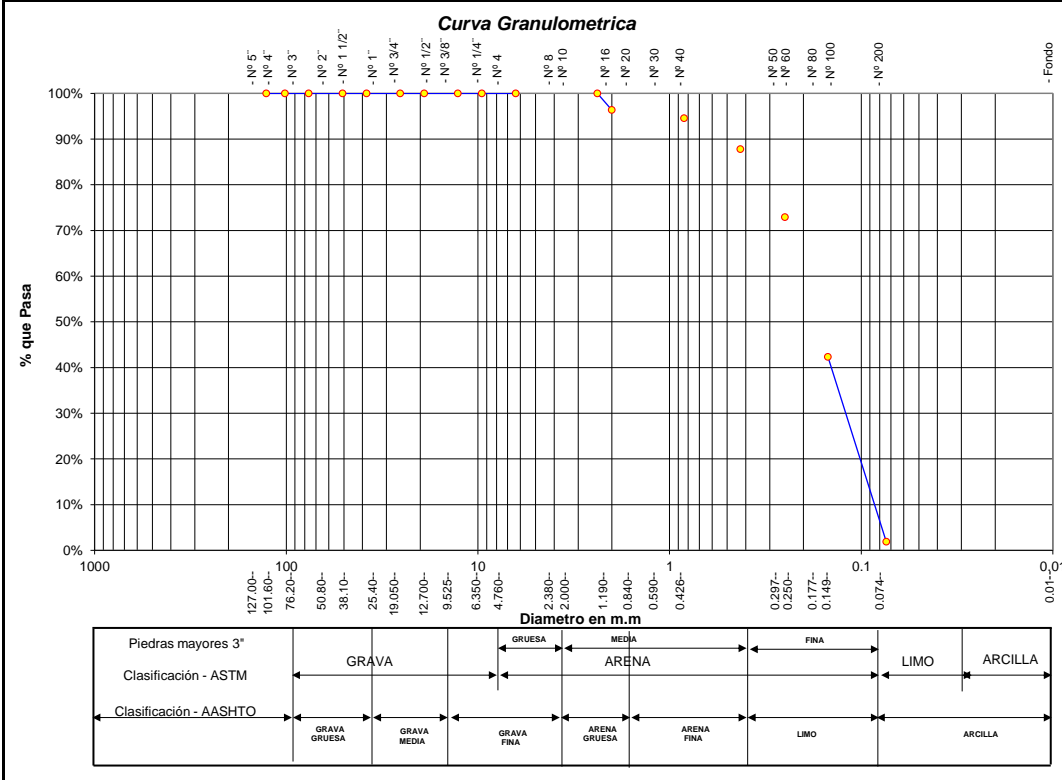
Calicata: C-15 MI

Hecho Por: BILLI GRAHAN GUEVARA DELGADO

Fecha: DIC 2017

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
Ø	(mm)					Modulo de Fineza AF:	
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:	
4"	101.60					Equivalente de Arena:	
3"	76.20					<b>Descripción Muestra:</b>	
2"	50.80					Grupo suelos partículas finas	
1 1/2"	38.10					Sub-Grupo: Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)	
1"	25.40					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3	
3/4"	19.050					<b>SUCS =</b> CL <b>AASHTO =</b> A-7(11)	
1/2"	12.700					LL = 63.00 WT = 68.62	
3/8"	9.525					LP = 25.51 WT+SAL = 268.46	
1/4"	6.350					IP = 37.49 WSAL = 199.84	
Nº 4	4.760					IG = 11 WT+SDL = 123.56	
Nº 8	2.380			100.00%		WSDL = 54.94	
Nº 10	2.000	2.00	3.64%	96.36%		D 90= %ARC. = 1.89	
Nº 16	1.190					D 60= %ERR. = 0.00	
Nº 20	0.840	1.00	1.82%	5.46%		D 30= Cc =	
Nº 30	0.590					D 10= Cu =	
Nº 40	0.426	3.70	6.73%	12.20%		<b>DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO</b>	
Nº 50	0.297					El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00%	
Nº 60	0.250	8.20	14.93%	27.12%		con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra	
Nº 80	0.177					<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>	
Nº 100	0.149	16.80	30.58%	57.70%		Número de tarro = 17	Peso del agua = 73.17
Nº 200	0.074	22.20	40.41%	98.11%		Peso del tarro = 93.6	Peso suelo húmedo = 335.17
Fondo	0.01	0.50	0.25%	98.36%	0.00%	Peso del tarro + Mh = 428.77	Peso suelo seco = 262
TOTAL		54.40				Peso del tarro + Ms = 355.6	% Humedad Muestra = 27.93





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO -DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elabora :		Est. B.G.G.D	
Proyecto :		"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"				Reviso :			
Ubicación		JIRÓN BOLOGNESI C-2, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA				Fecha :		MAYO DEL 2018	
Calicata N°	C - 01	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50 (m)	Cota As	1500.00 (msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.	A-8	CL-Pt		0.30	22.96		
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"	A-6(9)	ML		0.50	25.51		
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas ,arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos	A-6(11)	CL		0.70	27.93		
1498.50									

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI

**TARAPOTO - PERU**

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"  
Localización del Proyecto: JIRÓN MISTER MERLY C-2, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: \_\_\_\_\_ Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por : Billi Graham, Guevara Delgado Calicata: C-16 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	24	25
PESO DE LATA grs	66.69	68.45
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	175.84	172.60
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	155.79	153.18
PESO DEL AGUA grs	20.05	19.42
PESO DEL SUELO SECO grs	89.10	84.73
% DE HUMEDAD	22.50	22.92
PROMEDIO % DE HUMEDAD	22.71	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	24	25
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	700.78	720.89
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	740.50	658.45
PLATO EVAPORADO N°	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	170.62	194.86
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	139.72	37.56
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	0.72	2.66
PROMEDIO grs/cm3	1.69	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

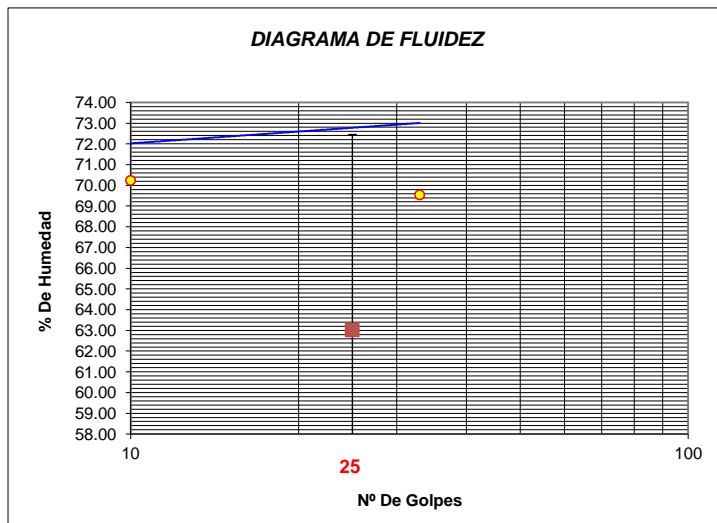
Localización del Proyecto: JIRÓN MISTER MERLY C-2, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Billi Grahan, Guevara Delgado Calicata: C-16 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	50	49	48
PESO DE LATA grs	36.61	37.82	36.74
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	50.74	51.68	53.83
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	44.91	45.61	46.82
PESO DEL AGUA grs	5.83	6.07	7.01
PESO DEL SUELO SECO grs	8.30	7.79	10.08
% DE HUMEDAD	70.24	77.92	69.54
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Indice de Flujo Fi	0.08
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	26.63
Indice de Plasticidad Ip (%)	36.37
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	94	95
PESO DE LATA grs	36.61	36.72
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	41.53	41.92
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	40.36	40.98
PESO DEL AGUA grs	1.17	0.94
PESO DEL SUELO SECO grs	3.75	4.26
% DE HUMEDAD	31.20	22.07
% PROMEDIO	26.63	

LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"  
 Localización del Proyecto: JIRÓN MISTER MERLY C-2, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Zona: URBANA  
 Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m Calicata: C-16 MI  
 Hecho Por: Billi Graham, Guevara Delgado Fecha: DIC-2017

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
Ø	(mm)				
5"	127.00				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350				
Nº 4	4.760				
Nº 8	2.380			100.00%	
Nº 10	2.000	2.00	3.72%	96.28%	
Nº 16	1.190				
Nº 20	0.840	1.00	1.86%	94.43%	
Nº 30	0.590				
Nº 40	0.426	3.70	6.87%	87.55%	
Nº 50	0.297				
Nº 60	0.250	8.20	15.23%	72.32%	
Nº 80	0.177				
Nº 100	0.149	16.80	31.21%	41.11%	
Nº 200	0.074	22.20	41.24%	0.13%	
Fondo	0.01	0.50	0.25%	100.38%	0.00%
<b>TOTAL</b>		<b>54.40</b>			<b>A B</b>

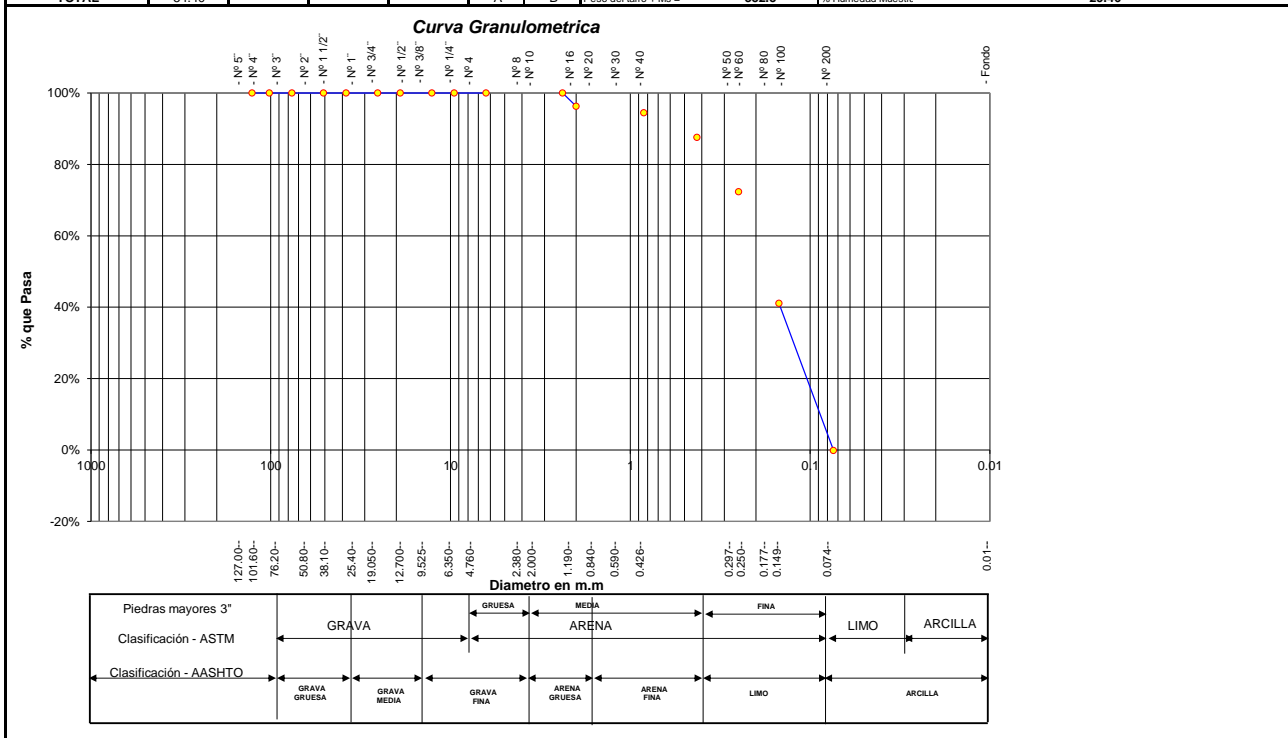
Tamaño Máximo:			
Modulo de Fineza AF:			
Modulo de Fineza AG:			
Equivalente de Arena:			

Descripción Muestra:			
Grupo suelos partículas finas	Sub-Grupo : Limos y arcillas con LL 3/4 50%	CL	A-6(11)
Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3			
<b>SUCS =</b>	<b>CL</b>	<b>AASHTO =</b>	<b>A-7(11)</b>
LL =	63.00	WT =	66.69
LP =	26.63	WT+SAL =	266.43
IP =	36.37	WSAL =	199.74
IG =	11	WT+SDL =	120.52
		WSDL =	53.83
D 90=		%ARC. =	-0.13
D 60=		%ERR. =	0.00
D 30=		Cc =	
D 10=		Cu =	

DESCRIPCIÓN DEL SUELO ENSAYADO			
El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión 77.65% en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra			
<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>			
Número de tarro =	18	Peso del agua =	76.27
Peso del tarro =	93.6	Peso suelo húmedo =	335.17
Peso del tarro + Mh =	428.77	Peso suelo seco =	258.9
Peso del tarro + Ms =	352.5	% Humedad Muestra =	29.46







# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO -DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :		Est. B.G.G.D.	
Proyecto :		"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"				Reviso :			
Ubicación		JIRÓN MISTER MERLY C-2, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA				Fecha :		DIC-2017	
Calicata N°	C - 01	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50 (m)	Cota As	1500.00 (msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.	A-8	CL-Pt		0.30	22.71		
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"	A-6(9)	ML		0.50	26.63		
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas ,arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos	A-6(11)	CL		0.70	29.46		
1498.50									

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI

**TARAPOTO - PERU**

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huanípo-San Antonio, Picota, San Martín"  
Localización del Proyecto: JIRÓN MISTER MERLY C-4, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por: Billi Graham, Guevara Delgado Calicata: C-17 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	26	27
PESO DE LATA grs	67.42	68.30
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	176.50	173.60
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	156.82	154.40
PESO DEL AGUA grs	19.68	19.20
PESO DEL SUELO SECO grs	89.40	86.10
% DE HUMEDAD	22.01	22.30
PROMEDIO % DE HUMEDAD	22.16	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	26	27
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	701.49	721.52
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	740.33	658.43
PLATO EVAPORADO N°	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	171.42	195.56
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	138.84	36.91
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	0.72	2.71
PROMEDIO grs/cm3	1.71	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[lmsucv@gmail.com](mailto:lmsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

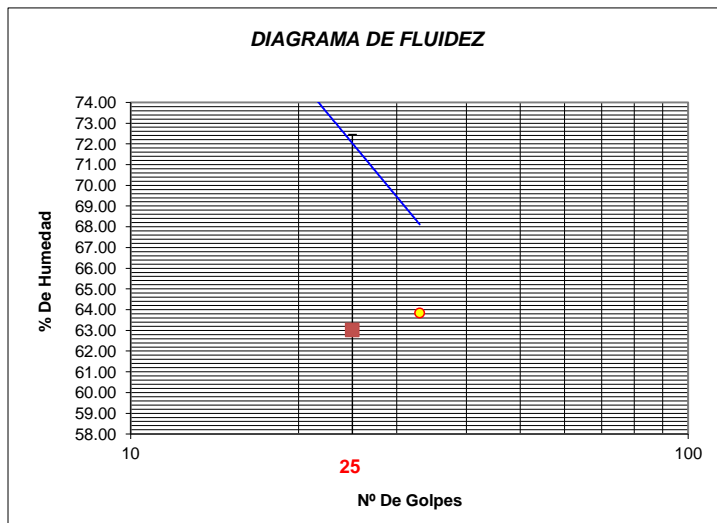
Localización del Proyecto: JIRÓN MISTER MERLY C-4, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Billi Grahan, Guevara Delgado Calicata: C-17 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	53	52	51
PESO DE LATA grs	37.61	38.99	37.74
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.68	52.62	53.96
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	45.31	46.55	47.64
PESO DEL AGUA grs	6.37	6.07	6.32
PESO DEL SUELO SECO grs	7.70	7.56	9.90
% DE HUMEDAD	82.73	80.29	63.84
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Indice de Flujo Fi	0.11
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	25.62
Indice de Plasticidad Ip (%)	37.38
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	96	97
PESO DE LATA grs	37.39	37.74
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	45.60	45.80
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	44.15	43.95
PESO DEL AGUA grs	1.45	1.85
PESO DEL SUELO SECO grs	6.76	6.21
% DE HUMEDAD	21.45	29.79
% PROMEDIO	25.62	

LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427	
Ensayo N°	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

C "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huanípo-San Antonio, Picota, San Martín"

Localización del Proyecto: JIRÓN MISTER MERLY C-4, HUANÍPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m Calicata: C-17 MI

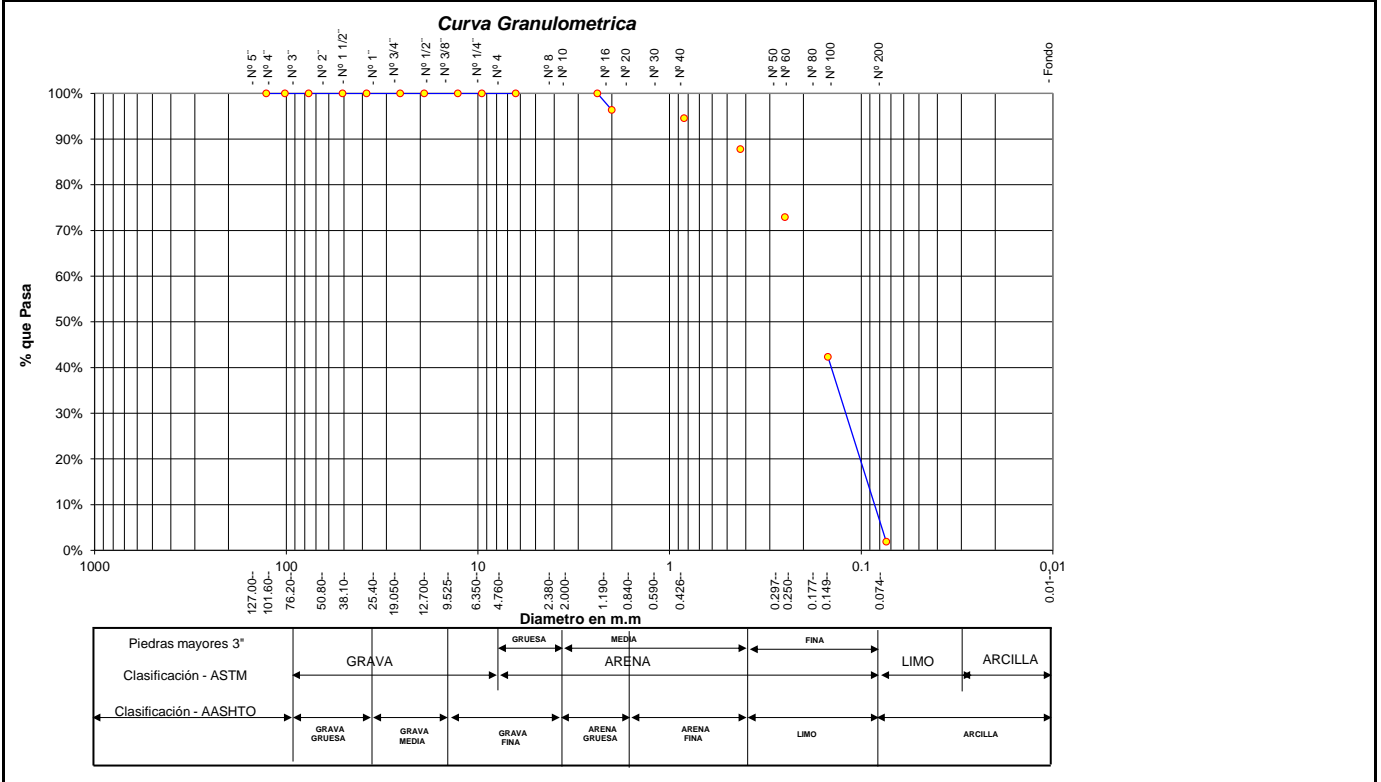
Hecho Por: Billi Graham, Guevara Delgado Fecha: DIC-2017

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)					Modulo de Fineza AF:
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:
4"	101.60					Equivalente de Arena:
3"	76.20					<b>Descripción Muestra:</b>
2"	50.80					Grupo suelos partículas finas Sub-Grupo: Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)
1 1/2"	38.10					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3
1"	25.40					<b>SUCS =</b> <b>CL</b> <b>AASHTO =</b> <b>A-7(11)</b>
3/4"	19.050					LL = 63.00 WT = 67.42
1/2"	12.700					LP = 25.62 WT+SAL = 267.42
3/8"	9.525					IP = 37.38 WSAL = 200.00
1/4"	6.350					IG = 11 WT+SDL = 122.36
Nº 4	4.760					WSDL = 54.94
Nº 8	2.380			100.00%		D 90= %ARC. = 1.89
Nº 10	2.000	2.00	3.64%	96.36%		D 60= %ERR. = 0.00
Nº 16	1.190					D 30= Cc =
Nº 20	0.840	1.00	1.82%	5.46%		D 10= Cu =
Nº 30	0.590					
Nº 40	0.426	3.70	6.73%	12.20%		
Nº 50	0.297					
Nº 60	0.250	8.20	14.93%	27.12%		
Nº 80	0.177					
Nº 100	0.149	16.80	30.58%	57.70%		
Nº 200	0.074	22.20	40.41%	98.11%		
Fondo	0.01	0.50	0.25%	98.36%	0.00%	
<b>TOTAL</b>		54.40			A B	

DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO			
El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra			
% de Humedad Natural de la muestra ensayada			
Número de tarro =	19	Peso del agua	76.17
Peso del tarro =	95.6	Peso suelo húmedo=	333.17
Peso del tarro + Mh =	428.77	Peso suelo seco =	257
Peso del tarro + Ms =	352.6	% Humedad Muestra	29.64





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO -DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :		Est. B.G.G.D	
Proyecto :		"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"				Reviso :			
Ubicación		JIRÓN MISTER MERLY C-4, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA				Fecha :		DIC-2017	
Calicata N°	C - 01	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50 (m)	Cota As	1500.00 (msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.	A-8	CL-Pt		0.30	22.16		
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"	A-6(9)	ML		0.50	25.62		
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas ,arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos	A-6(11)	CL		0.70	29.64		
1498.50									

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"  
Localización del Proyecto: JIRÓN PARAISO C-2, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por: Billi Graham, Guevara Delgado Calicata: C-18 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	28	29
PESO DE LATA grs	67.50	69.91
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	176.52	173.65
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	156.98	154.89
PESO DEL AGUA grs	19.54	18.76
PESO DEL SUELO SECO grs	89.48	84.98
% DE HUMEDAD	21.84	22.08
PROMEDIO % DE HUMEDAD	21.96	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	28	29
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	701.40	721.26
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	740.44	658.81
PLATO EVAPORADO N°	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	171.62	195.48
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	139.04	37.55
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	0.72	2.66
PROMEDIO grs/cm3	1.69	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

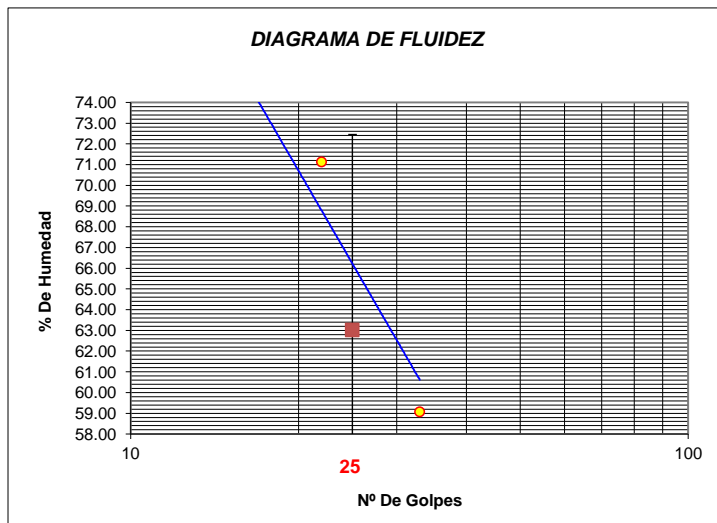
[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"  
 Localización del Proyecto: JIRÓN PARAISO C-2, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Zona: URBANA  
 Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
 Hecho Por: Billi Graham, Guevara Delgado Calicata: C-18 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	56	55	54
PESO DE LATA grs	37.54	38.10	37.72
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.92	52.68	53.42
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	45.36	46.62	47.59
PESO DEL AGUA grs	6.56	6.06	5.83
PESO DEL SUELO SECO grs	7.82	8.52	9.87
% DE HUMEDAD	83.89	71.13	59.07
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Indice de Flujo Fi	0.07
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	26.87
Indice de Plasticidad Ip (%)	36.13
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	100	101
PESO DE LATA grs	37.72	37.97
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	42.80	42.66
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	41.45	41.96
PESO DEL AGUA grs	1.35	0.70
PESO DEL SUELO SECO grs	3.73	3.99
% DE HUMEDAD	36.19	17.54
% PROMEDIO	26.87	

LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huanípo-San Antonio, Picota, San Martín"

Localización del Proyecto: JIRÓN PARAISO C-2, HUANÍPO, TINGO DE PONASA, PICOTA

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Calicata: C-18 MI

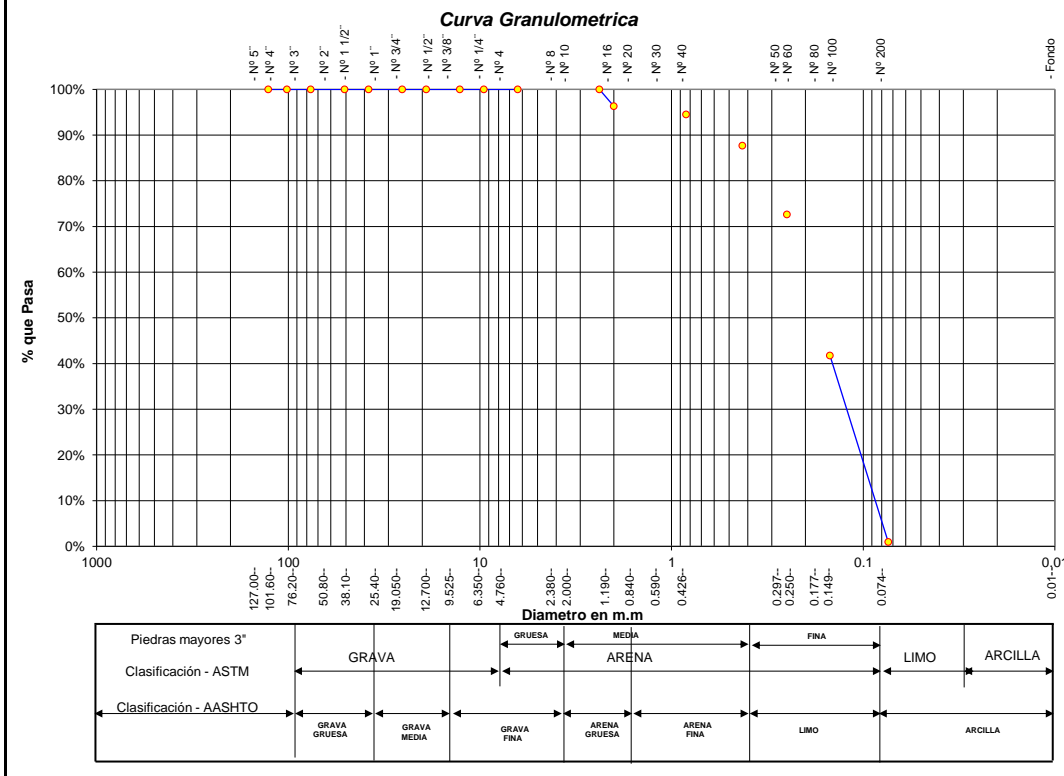
Hecho Por: Billi Graham, Guevara Delgado

Fecha: DIC-2017

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00						Modulo de Fineza AG:
4"	101.60						Equivalente de Arena:
3"	76.20						<b>Descripción Muestra:</b>
2"	50.80						Grupo suelos partículas finas Sub-Grupo: Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)
1 1/2"	38.10						Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3
1"	25.40						<b>SUCS =</b> <b>CL</b> <b>AASHTO =</b> <b>A-7(11)</b>
3/4"	19.050						LL = 63.00 WT = 67.50
1/2"	12.700						LP = 26.87 WT+SAL = 268.16
3/8"	9.525						IP = 36.13 WSAL = 200.66
1/4"	6.350						IG = 11 WT+SDL = 121.90
Nº 4	4.760						WSDL = 54.40
Nº 8	2.380				100.00%		D 90= %ARC. = 0.92
Nº 10	2.000	2.00	3.68%	3.68%	96.32%		D 60= %ERR. = 0.00
Nº 16	1.190						D 30= Cc =
Nº 20	0.840	1.00	1.84%	5.51%	94.49%		D 10= Cu =
Nº 30	0.590						
Nº 40	0.426	3.70	6.80%	12.32%	87.68%		
Nº 50	0.297						
Nº 60	0.250	8.20	15.07%	27.39%	72.61%		
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.149	16.80	30.88%	58.27%	41.73%		
Nº 200	0.074	22.20	40.81%	99.08%	0.92%		
Fondo	0.01	0.50	0.25%	99.33%	0.00%		
<b>TOTAL</b>		<b>54.40</b>				<b>A B</b>	

DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO			
El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra			
% de Humedad Natural de la muestra ensayada			
Número de tarro =	20	Peso del agua	77.17
Peso del tarro =	89.6	Peso suelo húmedo=	339.17
Peso del tarro + Mh =	428.77	Peso suelo seco =	262
Peso del tarro + Ms =	351.6	% Humedad Muestra	29.45







# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO -DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elabora :		Est. B.G.G.D	
Proyecto :		"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"				Reviso :			
Ubicación		JIRÓN PARAISO C-2, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA				Fecha :		DIC-2017	
Calicata N°	C - 01	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50 (m)	Cota As	1500.00 (msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.	A-8	CL-Pt		0.30	21.96		
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"	A-6(9)	ML		0.50	26.87		
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas ,arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos	A-6(11)	CL		0.70	29.45		
1498.50									

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI

**TARAPOTO - PERU**

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

Localización del Proyecto: JIRÓN PARAISO C-4, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA

Kilometraje: URBANA

Descripción del Suelo:

Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por : Billi Grahan, Guevara Delgado

Calicata:

C-19 MI

Fecha:

DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural

ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	30	31
PESO DE LATA grs	66.79	68.56
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	175.89	172.86
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	155.88	153.42
PESO DEL AGUA grs	20.01	19.44
PESO DEL SUELO SECO grs	89.09	84.86
% DE HUMEDAD	22.46	22.91
PROMEDIO % DE HUMEDAD	22.68	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos

ASTM D-854

LATA	30	31
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	700.94	720.52
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	740.22	658.31
PLATO EVAPORADO N°	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	170.76	194.92
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	139.28	37.79
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	0.72	2.65
PROMEDIO grs/cm3	1.68	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

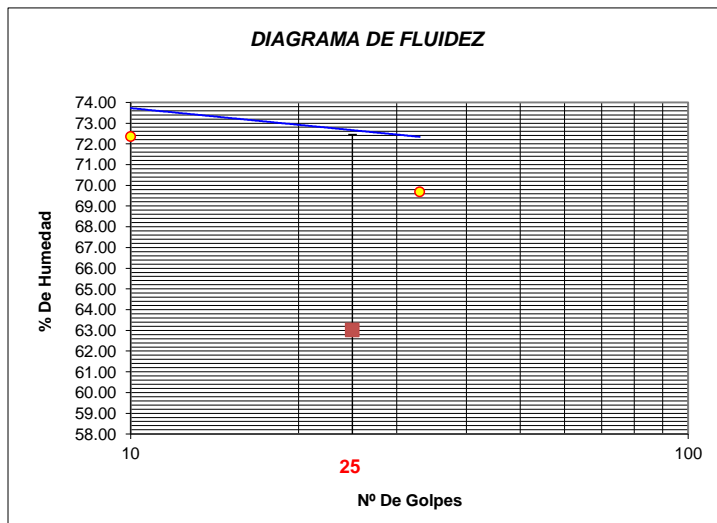
Localización del Proyecto: JIRÓN PARAISO C-4, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Billi Grahan, Guevara Delgado Calicata: C-19 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	59	58	57
PESO DE LATA grs	36.84	37.97	36.89
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	50.87	51.94	53.96
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	44.98	45.87	46.95
PESO DEL AGUA grs	5.89	6.07	7.01
PESO DEL SUELO SECO grs	8.14	7.90	10.06
% DE HUMEDAD	72.36	76.84	69.68
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Indice de Flujo Fi	0.07
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	26.86
Indice de Plasticidad Ip (%)	36.14
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	102	103
PESO DE LATA grs	36.70	36.89
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.71	43.50
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.52	41.85
PESO DEL AGUA grs	1.19	1.65
PESO DEL SUELO SECO grs	5.82	4.96
% DE HUMEDAD	20.45	33.27
% PROMEDIO	26.86	

LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427	
Ensayo N°	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huanípo-San Antonio, Picota, San Martín"

Localización del Proyecto: JIRÓN PARAISO C-4, HUANÍPO, TINGO DE PONASA, PICOTA

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Calicata: C-19 MI

Hecho Por: Billi Graham, Guevara Delgado

Fecha: DIC-2017

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
5"	127.00					Modulo de Fineza AF:
4"	101.60					Modulo de Fineza AG:
3"	76.20					Equivalente de Arena:
2"	50.80					<b>Descripción Muestra:</b>
1 1/2"	38.10					Grupo suelos partículas finas Sub-Grupo: Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)
1"	25.40					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3
3/4"	19.050					<b>SUCS =</b> CL <b>AASHTO =</b> A-7(11)
1/2"	12.700					LL = 63.00 WT = 66.79
3/8"	9.525					LP = 26.86 WT+SAL = 266.71
1/4"	6.350					IP = 36.14 WSAL = 199.92
Nº 4	4.760					IG = 11 WT+SDL = 120.60
Nº 8	2.380			100.00%		D 90= %ARC. = -0.17
Nº 10	2.000	2.00	3.72%	3.72%	100.00%	D 60= %ERR. = 0.00
Nº 16	1.190					D 30= Cc =
Nº 20	0.840	1.00	1.86%	5.58%	94.42%	D 10= Cu =
Nº 30	0.590					
Nº 40	0.426	3.70	6.88%	12.45%	87.55%	
Nº 50	0.297					
Nº 60	0.250	8.20	15.24%	27.69%	72.31%	
Nº 80	0.177					
Nº 100	0.149	16.80	31.22%	58.91%	41.09%	
Nº 200	0.074	22.20	41.26%	100.17%	-0.17%	
Fondo	0.01	0.50	0.25%	100.42%	0.00%	
<b>TOTAL</b>		54.40				

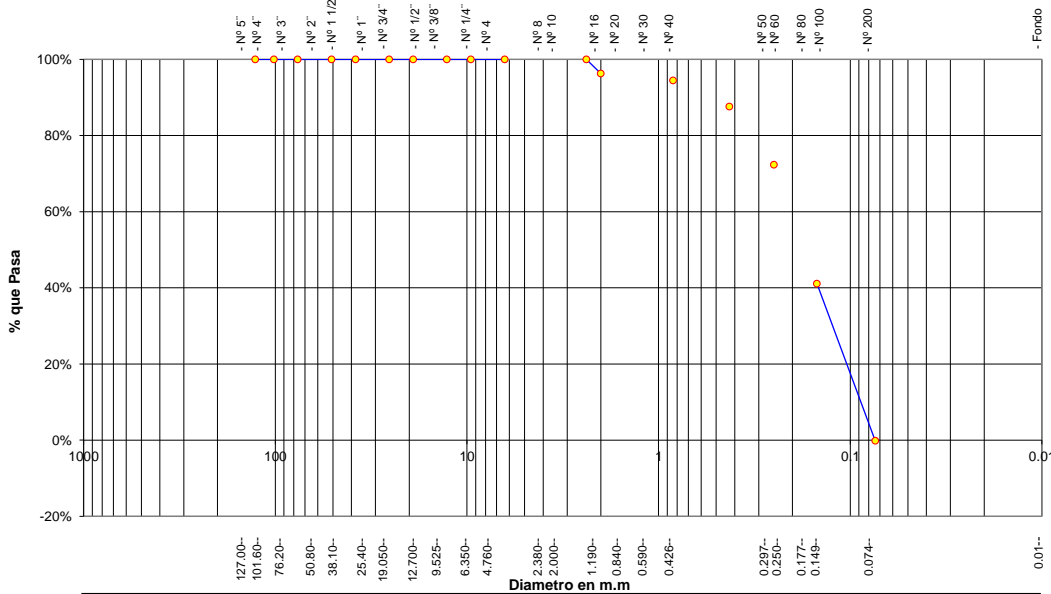
### DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO

El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra

### % de Humedad Natural de la muestra ensayada

Número de tarro =	21	Peso del agua =	76.17
Peso del tarro =	93.6	Peso suelo húmedo =	335.17
Peso del tarro + Mh =	428.77	Peso suelo seco =	259
Peso del tarro + Ms =	352.6	% Humedad Muestra =	29.41

### Curva Granulométrica



Clasificación - ASTM	GRAVA					ARENA			LIMO		ARCILLA	
	GRUESA	MEDIA	FINA	ARENA GRUESA	ARENA FINA	LIMO		ARCILLA				
Clasificación - AASHTO	GRAVA GRUESA		GRAVA MEDIA		GRAVA FINA		ARENA GRUESA		ARENA FINA		LIMO	ARCILLA



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO -DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :			
Proyecto :		"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"				Reviso :			
Ubicación		JIRÓN PARAISO C-4, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA				Fecha :		DIC-2018	
Calicata N°	C - 01	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50 (m)	Cota As	1500.00 (msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.	A-8	CL-Pt		0.30	22.68		
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"	A-6(9)	ML		0.50	26.86		
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas ,arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos	A-6(11)	CL		0.70	29.41		
1498.50									

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI

**TARAPOTO - PERU**

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"  
Localización del Proyecto: JIRÓN HUAÑIPO C-1, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: \_\_\_\_\_ Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por : Billi Grahan, Guevara Delgado Calicata: \_\_\_\_\_ Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	32	33
PESO DE LATA grs	67.80	68.56
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	175.89	172.86
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	155.88	153.42
PESO DEL AGUA grs	20.01	19.44
PESO DEL SUELO SECO grs	88.08	84.86
% DE HUMEDAD	22.72	22.91
PROMEDIO % DE HUMEDAD	22.81	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	32	33
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	700.94	720.52
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	740.22	658.31
PLATO EVAPORADO Nº	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	170.76	194.92
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	139.28	37.79
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	0.72	2.65
PROMEDIO grs/cm3	1.68	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

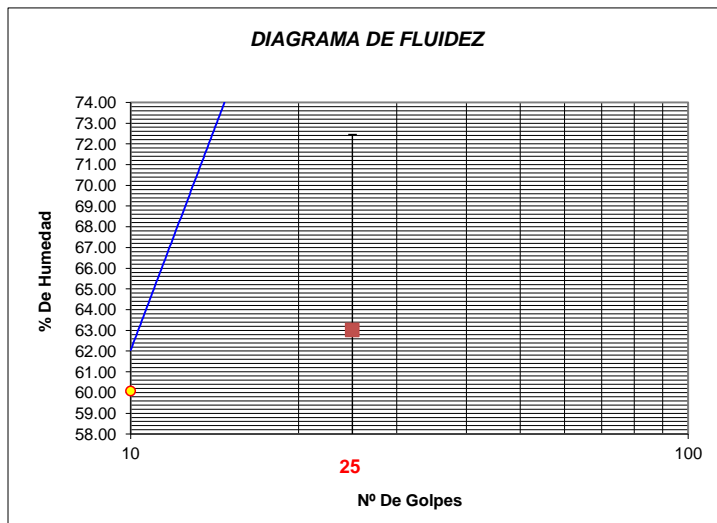
Localización del Proyecto: JIRÓN HUAÑIPO C-1, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Billi Grahan, Guevara Delgado Calicata: C-20 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	62	61	60
PESO DE LATA grs	36.84	37.97	36.89
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.47	52.54	54.56
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	45.98	45.55	45.95
PESO DEL AGUA grs	5.49	6.99	8.61
PESO DEL SUELO SECO grs	9.14	7.58	9.06
% DE HUMEDAD	60.07	92.22	95.03
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Indice de Flujo Fi	0.10
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	25.07
Indice de Plasticidad Ip (%)	37.93
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	104	105
PESO DE LATA grs	36.70	36.89
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.71	44.75
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.52	42.95
PESO DEL AGUA grs	1.19	1.80
PESO DEL SUELO SECO grs	5.82	6.06
% DE HUMEDAD	20.45	29.70
% PROMEDIO	25.07	

LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427	
Ensayo N°	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huanípo-San Antonio, Picota, San Martín"

Localización del Proyecto: JIRÓN HUANÍPO C-1, HUANÍPO, TINGO DE PONASA, PICOTA

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

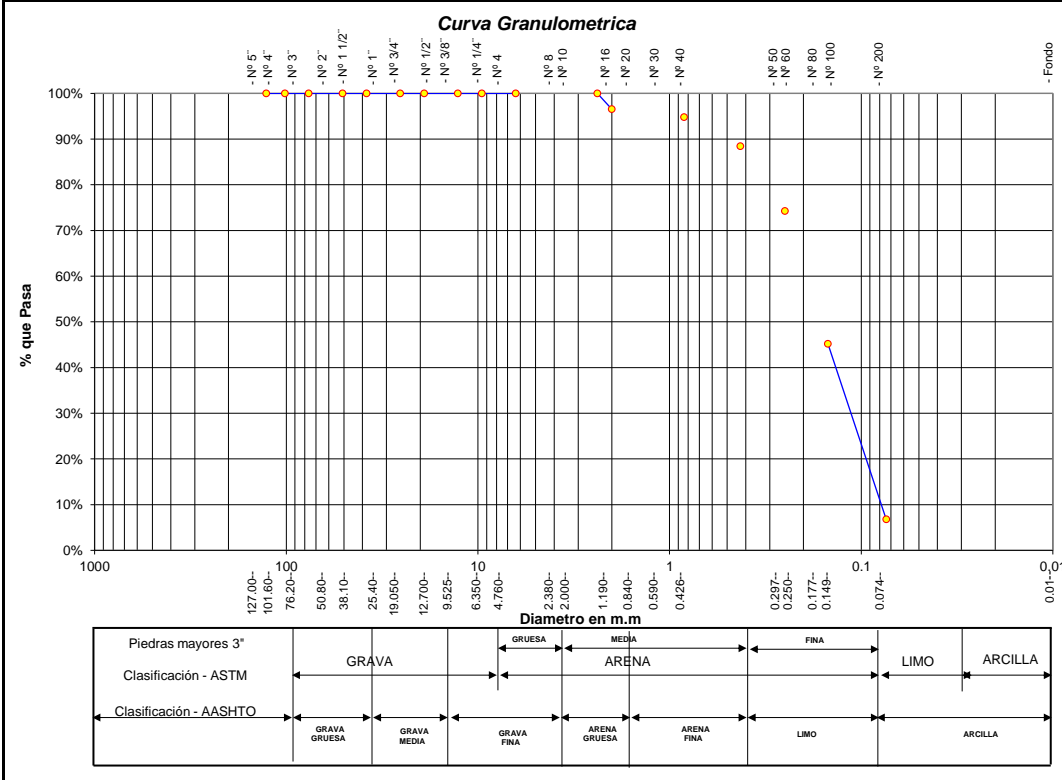
Calicata: C-20 MI

Hecho Por: Billi Graham, Guevara Delgado

Fecha: DIC-2017

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
5"	127.00					Modulo de Fineza AF:	
4"	101.60					Modulo de Fineza AG:	
3"	76.20					Equivalente de Arena:	
2"	50.80					<b>Descripción Muestra:</b>	
1 1/2"	38.10					Grupo suelos partículas finas	
1"	25.40					Sub-Grupo: Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)	
3/4"	19.050					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3	
1/2"	12.700					<b>SUCS =</b> CL <b>AASHTO =</b> A-7(11)	
3/8"	9.525					LL = 63.00 WT = 67.80	
1/4"	6.350					LP = 25.07 WT+SAL = 275.71	
Nº 4	4.760					IP = 37.93 WSAL = 207.91	
Nº 8	2.380			100.00%		IG = 11 WT+SDL = 125.60	
Nº 10	2.000	2.00	3.46%	96.54%		D 90= %ARC. = 6.75	
Nº 16	1.190					D 60= %ERR. = 0.00	
Nº 20	0.840	1.00	1.73%	94.81%		D 30= Cc =	
Nº 30	0.590					D 10= Cu =	
Nº 40	0.426	3.70	6.40%	88.41%		<b>DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO</b>	
Nº 50	0.297					El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00%	
Nº 60	0.250	8.20	14.19%	74.22%		con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra	
Nº 80	0.177					<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>	
Nº 100	0.149	16.80	29.07%	45.16%		Número de tarro = 22	Peso del agua = 76.17
Nº 200	0.074	22.20	38.41%	93.25%		Peso del tarro = 89.5	Peso suelo húmedo = 339.27
Fondo	0.01	0.50	0.24%	93.49%		Peso del tarro + Mh = 428.77	Peso suelo seco = 263.1
TOTAL	54.40				A B	Peso del tarro + Ms = 352.6	% Humedad Muestra = 28.95







# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO -DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :		Est. B.G.G.D	
Proyecto :		"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"				Reviso :			
Ubicación		JIRÓN HUAÑIPO C-1, HUAÑIPO, TINGO DE PONASA, PICOTA				Fecha :		DICIEMBRE 2017	
Calicata N°	C - 01	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50 (m)	Cota As	1500.00 (msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.	A-8	CL-Pt		0.30	22.81		
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"	A-6(9)	ML		0.50	25.07		
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas ,arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos	A-6(11)	CL		0.70	28.95		
1498.50									

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)

## DISEÑO ESTRUCTURAL FILTRO LENTO

"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN

ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

### CARGAS EN LA ESTRUCTURA

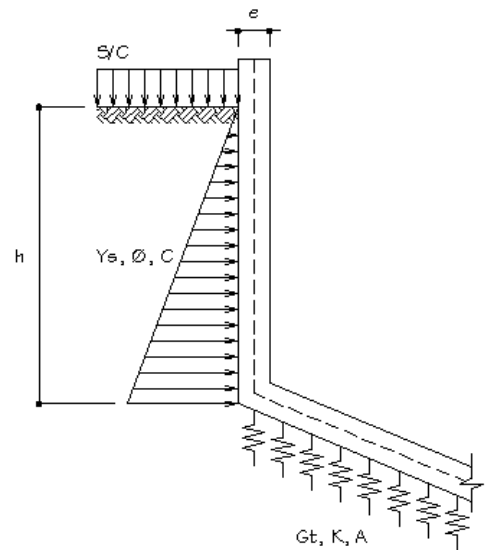
**TIPO : FILTRO LENTO**

#### REPRESENTACION DE LAS CARGAS:

##### NOTA:

Si la estructura es irregular las cargas se proyectaran y repartiran perpendiculares a sus caras considerando la accion de estas, en toda la altura de cimentacion.

El suelo es representado por resortes cuya rigidez esta en función del Módulo de Balasto Kb.



#### DATOS :

$$\gamma_s := 1860.00 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$SC := 300 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$$

$$\phi := 14\text{deg}$$

#### FACTOR DE EMPUJE DEL SUELO :

$$K_a := \tan\left(45\text{deg} - \frac{\phi}{2}\right)^2$$

$$K_a = 0.610$$

#### PRESIONES LATERALES :

$$h_{sc} := \frac{SC}{\gamma_s}$$

$$h_{sc} = 0.161 \text{ m}$$

$$h := 3.15 \text{ m}$$

$$P_{sc} := K_a \cdot \gamma_s \cdot h_{sc}$$

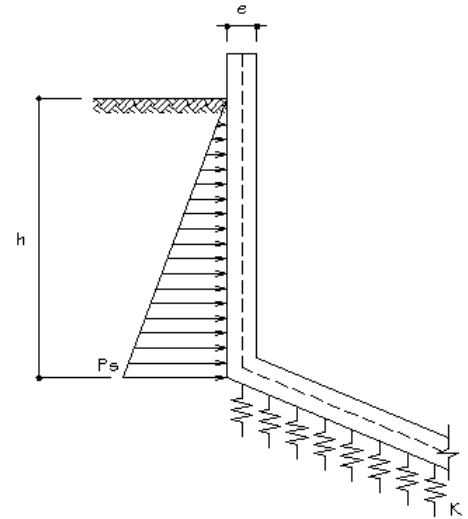
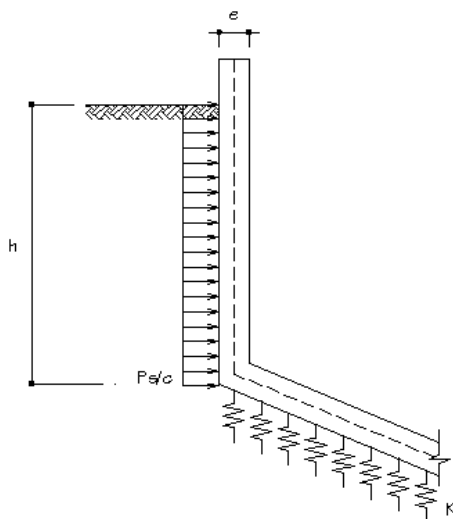
$$K_b := 2.00 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^3}$$

$$P_s := K_a \cdot \gamma_s \cdot h$$

$$P_{sc} = 183.12 \text{ Kg/m}$$

$$K := K_b \cdot (1 \times s) \text{ Kg/cm}$$

$$P_s = 3576.38 \text{ Kg/m}$$



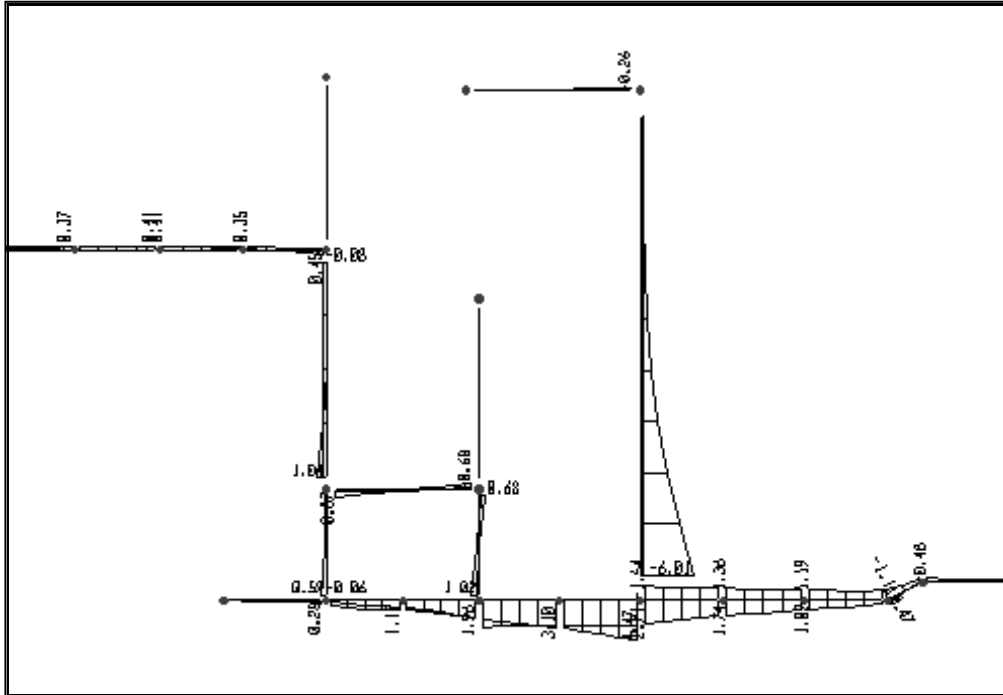
## DISEÑO ESTRUCTURAL FILTRO LENTO

"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

### DISEÑO DE FILTRO LENTO FL - 1

TIPO :

RESULTADOS OBTENIDOS DEL SAP-2000 ( ENVTOT - ZONA CRITICA ) :



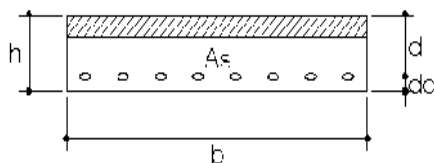
ESPECIFICACIONES :

$$f_c := 175 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} \qquad f_y := 4200 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} \qquad \phi := 0.769 \text{ (Flexión y Corte)}$$

DATOS : LOSA DE FONDO e = 40 cm

$$\begin{aligned} \text{N}^\circ \text{apoyos} &:= 1 & \text{N}^\circ \text{tramos} &:= 1 \\ M_{\text{apoyo}_1} &:= 4.47 \text{ Tn} - \text{m} & M_{\text{tramo}_1} &:= 3.10 \text{ Tn} - \text{m} & i &:= 1.. \text{N}^\circ \text{apoyos} \\ & & & & j &:= 1.. \text{N}^\circ \text{tramos} \end{aligned}$$

CONDICIONAMIENTO DE LA SECCION :



$$\begin{aligned} b &:= 100.00 \text{ cr} & h &:= 40.00 \text{ cr} & dc &:= 6.00 \text{ cr} \\ d &:= h - dc & d &:= 34.00 \text{ cr} \end{aligned}$$

$$\beta_1 := \text{if} \left( f_c \leq 280, 0.85, \text{if} \left( f_c > 560, 0.65, 1.05 - \frac{f_c}{1400} \right) \right)$$

$$\beta_1 = 0.85$$

$$\rho_b := \frac{0.85 \cdot f_c \cdot \beta_1}{f_y} \cdot \frac{6000}{(f_y + 6000)} \qquad \rho_b = 0.0177$$

## DISEÑO ESTRUCTURAL FILTRO LENTO

"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

$$\rho_{\text{máx}} := 0.75 \cdot \rho_b \quad \rho_{\text{máx}} = 0.0133 \quad f_y \geq 4200 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} \quad \rho_{\text{mín}} := 0.0018$$

$$K_{\text{máx}} := \rho_{\text{máx}} \cdot f_y \cdot \left( 1 - 0.59 \cdot \frac{\rho_{\text{máx}} \cdot f_y}{f_c} \right) \quad K_{\text{mín}} := \rho_{\text{mín}} \cdot f_y \cdot \left( 1 - 0.59 \cdot \frac{\rho_{\text{mín}} \cdot f_y}{f_c} \right)$$

$$K_{\text{máx}} = 45.29 \quad K_{\text{mín}} = 7.37$$

$$M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}} := \frac{K_{\text{máx}} \cdot b \cdot d^2}{10^5} \quad M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}} := \frac{K_{\text{mín}} \cdot b \cdot d^2}{10^5}$$

$$M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}} = 52.36 \quad T_n - r \quad M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}} = 8.52 \quad T_n - r$$

### MOMENTOS ULTIMOS EN TRAMOS Y APOYOS :

$$M_{u\_apoyo\_i} := \text{if} \left( \frac{|M\_apoyo\_i|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, \frac{|M\_apoyo\_i|}{\phi}, \text{if} \left( \frac{|M\_apoyo\_i|}{\phi} < M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, \frac{|M\_apoyo\_i|}{\phi} \right) \right)$$

$$h_{e\_i} := \text{if} \left( \frac{|M\_apoyo\_i|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, \text{"Aumentar h"}, \text{"OK"} \right)$$

$$M_{u\_tramo\_j} := \text{if} \left( \frac{|M\_tramo\_j|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, \frac{|M\_tramo\_j|}{\phi}, \text{if} \left( \frac{|M\_tramo\_j|}{\phi} < M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, \frac{|M\_tramo\_j|}{\phi} \right) \right)$$

$$C^\circ\_j := \text{if} \left( \frac{|M\_tramo\_j|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, \text{"Mejorar el C°"}, \text{"OK"} \right)$$

### CALCULO DEL AREA DE ACERO :

#### Caso 1: $M_u < M_{ur\rho_{\text{mín}}}$

$$A_{s_{\text{mín}}} := \rho_{\text{mín}} \cdot b \cdot d \quad A_{s_{\text{mín}}} = 6.12 \quad \text{cm}^2$$

#### Caso 2: $M_{ur\rho_{\text{mín}}} < M_u < M_{ur\rho_{\text{máx}}}$

$$A_{s\_apoyo\_i} := \frac{0.85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{|M_{u\_apoyo\_i}| \cdot 10^5}{0.425 \cdot f_c \cdot b \cdot d^2}} \right) \cdot b \cdot d$$

$$A_{s\_tramo\_j} := \frac{0.85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{|M_{u\_tramo\_j}| \cdot 10^5}{0.425 \cdot f_c \cdot b \cdot d^2}} \right) \cdot b \cdot d$$

#### Caso 3 : $M_u > M_{ur\rho_{\text{máx}}}$

$$A_{s_{\text{máx}}} := \rho_{\text{máx}} \cdot b \cdot d \quad A_{s_{\text{máx}}} = 45.16 \quad \text{cm}^2$$

### AREA DE ACERO EN APOYOS Y TRAMOS :

$$A_{s\_apoyo\_i} := \text{if} \left( \frac{|M\_apoyo\_i|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, A_{s_{\text{máx}}}, \text{if} \left( \frac{|M\_apoyo\_i|}{\phi} < M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, A_{s_{\text{mín}}}, A_{s\_apoyo\_i} \right) \right)$$

$$A_{s\_tramo\_j} := \text{if} \left( \frac{|M\_tramo\_j|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, A_{s_{\text{máx}}}, \text{if} \left( \frac{|M\_tramo\_j|}{\phi} < M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, A_{s_{\text{mín}}}, A_{s\_tramo\_j} \right) \right)$$

## DISEÑO ESTRUCTURAL FILTRO LENTO

"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

### RESUMEN DEL CALCULO :

#### APOYOS ( i ) : Mtos ( Tn-m ) y As ( cm2 )

$$\begin{array}{ccccccc}
 i = & M_{\text{apoyo}_i} = & Mu_{\text{apoyo}_i} = & he_i = ("OK") & As_{\text{apoyo}_i} = \\
 \boxed{1} & \boxed{4.47} & \boxed{8.52} & & \boxed{6.12}
 \end{array}$$

#### CALCULO DE SEPARACIONES ( cm ) :

$$\begin{array}{ccc}
 S \ 3/8" & S \ 1/2" & S \ 5/8" \\
 \frac{0.71 \times 100}{As_{\text{apoyo}_i}} = & \frac{1.29 \times 100}{As_{\text{apoyo}_i}} = & \frac{2.00 \times 100}{As_{\text{apoyo}_i}} = \\
 \boxed{11.60} & \boxed{21.08} & \boxed{32.68}
 \end{array}$$

Usar 1/2" @ 0.20

#### TRAMOS ( j ) : Mtos ( Tn-m ) y As ( cm2 )

$$\begin{array}{ccccccc}
 j = & M_{\text{tramo}_j} = & Mu_{\text{tramo}_j} = & C^{\circ}_j = ("OK") & As_{\text{tramo}_j} = \\
 \boxed{1} & \boxed{3.10} & \boxed{8.52} & & \boxed{6.12}
 \end{array}$$

#### CALCULO DE SEPARACIONES ( cm ) :

$$\begin{array}{ccc}
 S \ 3/8" & S \ 1/2" & S \ 5/8" \\
 \frac{0.71 \times 100}{As_{\text{tramo}_j}} = & \frac{1.29 \times 100}{As_{\text{tramo}_j}} = & \frac{2.00 \times 100}{As_{\text{tramo}_j}} = \\
 \boxed{11.60} & \boxed{21.08} & \boxed{32.68}
 \end{array}$$

Usar 1/2" @ 0.20

#### DATOS : LOSA DE FONDO e = 20 cm

$$N^{\circ} \text{apoyos} := 1$$

$$N^{\circ} \text{tramos} := 1$$

$$M_{\text{apoyo}_1} := 0.48 \quad Tn - m$$

$$M_{\text{tramo}_1} := -1.11 \quad Tn - m$$

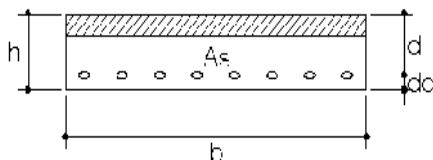
$$i := 1..N^{\circ} \text{apoyos}$$

$$j := 1..N^{\circ} \text{tramos}$$

#### CONDICIONAMIENTO DE LA SECCION :

$$b := 100.00 \quad \text{cr} \quad h := 20.00 \quad \text{cr} \quad dc := 3.00 \quad \text{cr}$$

$$d := h - dc \quad d = 17.00 \quad \text{cr}$$



$$\beta_1 := \text{if} \left( fc \leq 280, 0.85, \text{if} \left( fc > 560, 0.65, 1.05 - \frac{fc}{1400} \right) \right)$$

$$\beta_1 = 0.85$$

$$\rho_b := \frac{0.85 \cdot fc \cdot \beta_1}{f_y} \cdot \frac{6000}{(f_y + 6000)}$$

$$\rho_b = 0.0177$$

## DISEÑO ESTRUCTURAL FILTRO LENTO

"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

$$\rho_{\text{máx}} := 0.75 \cdot \rho_b$$

$$\rho_{\text{máx}} = 0.0133$$

$$f_y \geq 4200 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} \quad \rho_{\text{mín}} := 0.0018$$

$$K_{\text{máx}} := \rho_{\text{máx}} \cdot f_y \cdot \left( 1 - 0.59 \cdot \frac{\rho_{\text{máx}} \cdot f_y}{f_c} \right)$$

$$K_{\text{mín}} := \rho_{\text{mín}} \cdot f_y \cdot \left( 1 - 0.59 \cdot \frac{\rho_{\text{mín}} \cdot f_y}{f_c} \right)$$

$$K_{\text{máx}} = 45.29$$

$$K_{\text{mín}} = 7.37$$

$$M_{ur\rho_{\text{máx}}} := \frac{K_{\text{máx}} \cdot b \cdot d^2}{10^5}$$

$$M_{ur\rho_{\text{mín}}} := \frac{K_{\text{mín}} \cdot b \cdot d^2}{10^5}$$

$$M_{ur\rho_{\text{máx}}} = 13.09 \quad T_n - r$$

$$M_{ur\rho_{\text{mín}}} = 2.13 \quad T_n - r$$

### MOMENTOS ULTIMOS EN TRAMOS Y APOYOS :

$$M_{u\_apoyo_i} := \text{if} \left( \frac{|M_{apoyo_i}|}{\phi} > M_{ur\rho_{\text{máx}}}, \frac{|M_{apoyo_i}|}{\phi}, \text{if} \left( \frac{|M_{apoyo_i}|}{\phi} < M_{ur\rho_{\text{mín}}}, M_{ur\rho_{\text{mín}}}, \frac{|M_{apoyo_i}|}{\phi} \right) \right)$$

$$h_{e_i} := \text{if} \left( \frac{|M_{apoyo_i}|}{\phi} > M_{ur\rho_{\text{máx}}}, \text{"Aumentar h"}, \text{"OK"} \right)$$

$$M_{u\_tramo_j} := \text{if} \left( \frac{|M_{tramo_j}|}{\phi} > M_{ur\rho_{\text{máx}}}, \frac{|M_{tramo_j}|}{\phi}, \text{if} \left( \frac{|M_{tramo_j}|}{\phi} < M_{ur\rho_{\text{mín}}}, M_{ur\rho_{\text{mín}}}, \frac{|M_{tramo_j}|}{\phi} \right) \right)$$

$$C^{\circ}_j := \text{if} \left( \frac{|M_{tramo_j}|}{\phi} > M_{ur\rho_{\text{máx}}}, \text{"Mejorar el C"} , \text{"OK"} \right)$$

### CALCULO DEL AREA DE ACERO :

#### Caso 1: $M_u < M_{ur\rho_{\text{mín}}}$

$$A_{s_{\text{mín}}} := \rho_{\text{mín}} \cdot b \cdot d$$

$$A_{s_{\text{mín}}} = 3.06 \quad \text{cm}^2$$

#### Caso 2: $M_{ur\rho_{\text{mín}}} < M_u < M_{ur\rho_{\text{máx}}}$

$$A_{s\_apoyo_i} := \frac{0.85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{|M_{u\_apoyo_i}| \cdot 10^5}{0.425 \cdot f_c \cdot b \cdot d^2}} \right) \cdot b \cdot d$$

$$A_{s\_tramo_j} := \frac{0.85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{|M_{u\_tramo_j}| \cdot 10^5}{0.425 \cdot f_c \cdot b \cdot d^2}} \right) \cdot b \cdot d$$

#### Caso 3 : $M_u > M_{ur\rho_{\text{máx}}}$

$$A_{s_{\text{máx}}} := \rho_{\text{máx}} \cdot b \cdot d$$

$$A_{s_{\text{máx}}} = 22.58 \quad \text{cm}^2$$

### AREA DE ACERO EN APOYOS Y TRAMOS :

$$A_{s\_apoyo_i} := \text{if} \left( \frac{|M_{apoyo_i}|}{\phi} > M_{ur\rho_{\text{máx}}}, A_{s_{\text{máx}}}, \text{if} \left( \frac{|M_{apoyo_i}|}{\phi} < M_{ur\rho_{\text{mín}}}, A_{s_{\text{mín}}}, A_{s\_apoyo_i} \right) \right)$$

$$A_{s\_tramo_j} := \text{if} \left( \frac{|M_{tramo_j}|}{\phi} > M_{ur\rho_{\text{máx}}}, A_{s_{\text{máx}}}, \text{if} \left( \frac{|M_{tramo_j}|}{\phi} < M_{ur\rho_{\text{mín}}}, A_{s_{\text{mín}}}, A_{s\_tramo_j} \right) \right)$$

## DISEÑO ESTRUCTURAL FILTRO LENTO

"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

### RESUMEN DEL CALCULO :

#### APOYOS ( i ) : Mtos ( Tn-m ) y As ( cm2 )

$$i = \boxed{1} \quad M_{apoyo_i} = \boxed{0.48} \quad Mu_{apoyo_i} = \boxed{2.13} \quad he_i = ("OK") \quad As_{apoyo_i} = \boxed{3.06}$$

#### CALCULO DE SEPARACIONES ( cm ) :

$$S \ 3/8" = \frac{0.71 \times 100}{As_{apoyo_i}} = \boxed{23.20} \quad \text{Usar } 3/8" @ 0.20 \quad S \ 1/2" = \frac{1.29 \times 100}{As_{apoyo_i}} = \boxed{42.16} \quad S \ 5/8" = \frac{2.00 \times 100}{As_{apoyo_i}} = \boxed{65.36}$$

#### TRAMOS ( j ) : Mtos ( Tn-m ) y As ( cm2 )

$$j = \boxed{1} \quad M_{tramo_j} = \boxed{-1.11} \quad Mu_{tramo_j} = \boxed{2.13} \quad C_j = ("OK") \quad As_{tramo_j} = \boxed{3.06}$$

#### CALCULO DE SEPARACIONES ( cm ) :

$$S \ 3/8" = \frac{0.71 \times 100}{As_{tramo_j}} = \boxed{23.20} \quad \text{Usar } 3/8" @ 0.20 \quad S \ 1/2" = \frac{1.29 \times 100}{As_{tramo_j}} = \boxed{42.16} \quad S \ 5/8" = \frac{2.00 \times 100}{As_{tramo_j}} = \boxed{65.36}$$

#### DATOS : PARED e = 15 cm

$$N^{\circ}apoyos := 1$$

$$N^{\circ}tramos := 1$$

$$M_{apoyo_1} := 0.68 \quad Tn - r$$

$$M_{tramo_1} := 1.01 \quad Tn - r$$

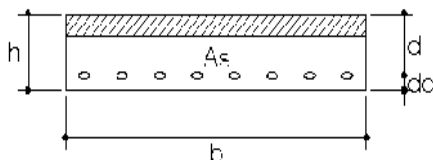
$$i := 1..N^{\circ}apoyos$$

$$j := 1..N^{\circ}tramos$$

#### CONDICIONAMIENTO DE LA SECCION :

$$b := 100.00 \quad \text{crr} \quad h := 15.00 \quad \text{crr} \quad dc := 3.00 \quad \text{crr}$$

$$d := h - dc \quad d = 12.00 \quad \text{crr}$$



$$\beta_1 := \text{if} \left( fc \leq 280, 0.85, \text{if} \left( fc > 560, 0.65, 1.05 - \frac{fc}{1400} \right) \right)$$

$$\beta_1 = 0.85$$

$$\rho_b := \frac{0.85 \cdot fc \cdot \beta_1}{fy} \cdot \frac{6000}{(fy + 6000)}$$

$$\rho_b = 0.0177$$

## DISEÑO ESTRUCTURAL FILTRO LENTO

"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

$$\begin{aligned} \rho_{\text{máx}} &:= 0.75 \cdot \rho_b & \rho_{\text{máx}} &= 0.0133 & f_y &\geq 4200 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} & \rho_{\text{mín}} &:= 0.0018 \\ K_{\text{máx}} &:= \rho_{\text{máx}} \cdot f_y \cdot \left( 1 - 0.59 \cdot \frac{\rho_{\text{máx}} \cdot f_y}{f_c} \right) & K_{\text{mín}} &:= \rho_{\text{mín}} \cdot f_y \cdot \left( 1 - 0.59 \cdot \frac{\rho_{\text{mín}} \cdot f_y}{f_c} \right) \\ K_{\text{máx}} &= 45.29 & K_{\text{mín}} &= 7.37 \\ M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}} &:= \frac{K_{\text{máx}} \cdot b \cdot d^2}{10^5} & M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}} &:= \frac{K_{\text{mín}} \cdot b \cdot d^2}{10^5} \\ M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}} &= 6.52 \quad T_n - n & M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}} &= 1.06 \quad T_n - n \end{aligned}$$

### MOMENTOS ULTIMOS EN TRAMOS Y APOYOS :

$$\begin{aligned} M_{u\_apoyo_i} &:= \text{if} \left( \frac{|M_{apoyo_i}|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, \frac{|M_{apoyo_i}|}{\phi}, \text{if} \left( \frac{|M_{apoyo_i}|}{\phi} < M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, \frac{|M_{apoyo_i}|}{\phi} \right) \right) \\ h_{e_i} &:= \text{if} \left( \frac{|M_{apoyo_i}|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, \text{"Aumentar h"} , \text{"OK"} \right) \\ M_{u\_tramo_j} &:= \text{if} \left( \frac{|M_{tramo_j}|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, \frac{|M_{tramo_j}|}{\phi}, \text{if} \left( \frac{|M_{tramo_j}|}{\phi} < M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, \frac{|M_{tramo_j}|}{\phi} \right) \right) \\ C^{\circ}_j &:= \text{if} \left( \frac{|M_{tramo_j}|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, \text{"Mejorar el C"} , \text{"OK"} \right) \end{aligned}$$

### CALCULO DEL AREA DE ACERO :

#### Caso 1: $M_u < M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}$

$$A_{s_{\text{mín}}} := \rho_{\text{mín}} \cdot b \cdot d \qquad A_{s_{\text{mín}}} = 2.16 \quad \text{cm}^2$$

#### Caso 2: $M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}} < M_u < M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}$

$$\begin{aligned} A_{s\_apoyo_i} &:= \frac{0.85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{|M_{u\_apoyo_i}| \cdot 10^5}{0.425 \cdot f_c \cdot b \cdot d^2}} \right) \cdot b \cdot d \\ A_{s\_tramo_j} &:= \frac{0.85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{|M_{u\_tramo_j}| \cdot 10^5}{0.425 \cdot f_c \cdot b \cdot d^2}} \right) \cdot b \cdot d \end{aligned}$$

#### Caso 3 : $M_u > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}$

$$A_{s_{\text{máx}}} := \rho_{\text{máx}} \cdot b \cdot d \qquad A_{s_{\text{máx}}} = 15.94 \quad \text{cm}^2$$

### AREA DE ACERO EN APOYOS Y TRAMOS :

$$\begin{aligned} A_{s\_apoyo_i} &:= \text{if} \left( \frac{|M_{apoyo_i}|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, A_{s_{\text{mín}}}, \text{if} \left( \frac{|M_{apoyo_i}|}{\phi} < M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, A_{s_{\text{mín}}}, A_{s\_apoyo_i} \right) \right) \\ A_{s\_tramo_j} &:= \text{if} \left( \frac{|M_{tramo_j}|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, A_{s_{\text{mín}}}, \text{if} \left( \frac{|M_{tramo_j}|}{\phi} < M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, A_{s_{\text{mín}}}, A_{s\_tramo_j} \right) \right) \end{aligned}$$



## DISEÑO ESTRUCTURAL FILTRO LENTO

"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

### RESUMEN DEL CALCULO :

#### APOYOS ( i ) : Mtos ( Tn-m ) y As ( cm2 )

$$i = \boxed{1} \quad M_{apoyo_i} = \boxed{0.68} \quad Mu_{apoyo_i} = \boxed{1.06} \quad he_i = ("OK") \quad As_{apoyo_i} = \boxed{2.16}$$

#### CALCULO DE SEPARACIONES ( cm ) :

$$S \ 3/8" = \frac{0.71 \times 100}{As_{apoyo_i}} = \boxed{32.87} \quad \text{Usar } 3/8" @ 0.30 \quad S \ 1/2" = \frac{1.29 \times 100}{As_{apoyo_i}} = \boxed{59.72} \quad S \ 5/8" = \frac{2.00 \times 100}{As_{apoyo_i}} = \boxed{92.59}$$

#### TRAMOS ( j ) : Mtos ( Tn-m ) y As ( cm2 )

$$j = \boxed{1} \quad M_{tramo_j} = \boxed{1.01} \quad Mu_{tramo_j} = \boxed{1.31} \quad C_j = ("OK") \quad As_{tramo_j} = \boxed{2.69}$$

#### CALCULO DE SEPARACIONES ( cm ) :

$$S \ 3/8" = \frac{0.71 \times 100}{As_{tramo_j}} = \boxed{26.38} \quad \text{Usar } 3/8" @ 0.20 \quad S \ 1/2" = \frac{1.29 \times 100}{As_{tramo_j}} = \boxed{47.94} \quad S \ 5/8" = \frac{2.00 \times 100}{As_{tramo_j}} = \boxed{74.32}$$

#### DATOS : PARED e = 25 cm

$$N^{\circ}apoyos := 1$$

$$N^{\circ}tramos := 1$$

$$M_{apoyo_1} := -6.01 \quad Tn - m$$

$$M_{tramo_1} := 0.00 \quad Tn - m$$

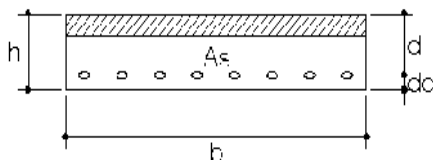
$$i := 1..N^{\circ}apoyos$$

$$j := 1..N^{\circ}tramos$$

#### CONDICIONAMIENTO DE LA SECCION :

$$b := 100.00 \quad \text{cm} \quad h := 25.00 \quad \text{cm} \quad dc := 3.00 \quad \text{cm}$$

$$d := h - dc \quad d = 22.00 \quad \text{cm}$$



$$\beta_1 := \text{if} \left( fc \leq 280, 0.85, \text{if} \left( fc > 560, 0.65, 1.05 - \frac{fc}{1400} \right) \right)$$

$$\beta_1 = 0.85$$

$$\rho b := \frac{0.85 \cdot fc \cdot \beta_1}{fy} \cdot \frac{6000}{(fy + 6000)}$$

$$\rho b = 0.0177$$

## DISEÑO ESTRUCTURAL FILTRO LENTO

"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

$$\begin{aligned} \rho_{\text{máx}} &:= 0.75 \cdot \rho_b & \rho_{\text{máx}} &= 0.0133 & f_y &\geq 4200 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} & \rho_{\text{mín}} &:= 0.0018 \\ K_{\text{máx}} &:= \rho_{\text{máx}} \cdot f_y \cdot \left( 1 - 0.59 \cdot \frac{\rho_{\text{máx}} \cdot f_y}{f_c} \right) & K_{\text{mín}} &:= \rho_{\text{mín}} \cdot f_y \cdot \left( 1 - 0.59 \cdot \frac{\rho_{\text{mín}} \cdot f_y}{f_c} \right) \\ K_{\text{máx}} &= 45.29 & K_{\text{mín}} &= 7.37 \\ M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}} &:= \frac{K_{\text{máx}} \cdot b \cdot d^2}{10^5} & M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}} &:= \frac{K_{\text{mín}} \cdot b \cdot d^2}{10^5} \\ M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}} &= 21.92 \quad T_n - \pi & M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}} &= 3.57 \quad T_n - \pi \end{aligned}$$

### MOMENTOS ULTIMOS EN TRAMOS Y APOYOS :

$$\begin{aligned} M_{u\_apoyo\_i} &:= \text{if} \left( \frac{|M\_apoyo\_i|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, \frac{|M\_apoyo\_i|}{\phi}, \text{if} \left( \frac{|M\_apoyo\_i|}{\phi} < M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, \frac{|M\_apoyo\_i|}{\phi} \right) \right) \\ h_{e\_i} &:= \text{if} \left( \frac{|M\_apoyo\_i|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, \text{"Aumentar h"} , \text{"OK"} \right) \\ M_{u\_tramo\_j} &:= \text{if} \left( \frac{|M\_tramo\_j|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, \frac{|M\_tramo\_j|}{\phi}, \text{if} \left( \frac{|M\_tramo\_j|}{\phi} < M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, \frac{|M\_tramo\_j|}{\phi} \right) \right) \\ C^\circ\_j &:= \text{if} \left( \frac{|M\_tramo\_j|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, \text{"Mejorar el C"} , \text{"OK"} \right) \end{aligned}$$

### CALCULO DEL AREA DE ACERO :

#### Caso 1: $M_u < M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}$

$$A_{s_{\text{mín}}} := \rho_{\text{mín}} \cdot b \cdot d \qquad A_{s_{\text{mín}}} = 3.96 \quad \text{cm}^2$$

#### Caso 2: $M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}} < M_u < M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}$

$$\begin{aligned} A_{s\_apoyo\_i} &:= \frac{0.85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{|M_{u\_apoyo\_i}| \cdot 10^5}{0.425 \cdot f_c \cdot b \cdot d^2}} \right) \cdot b \cdot d \\ A_{s\_tramo\_j} &:= \frac{0.85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{|M_{u\_tramo\_j}| \cdot 10^5}{0.425 \cdot f_c \cdot b \cdot d^2}} \right) \cdot b \cdot d \end{aligned}$$

#### Caso 3 : $M_u > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}$

$$A_{s_{\text{máx}}} := \rho_{\text{máx}} \cdot b \cdot d \qquad A_{s_{\text{máx}}} = 29.22 \quad \text{cm}^2$$

### AREA DE ACERO EN APOYOS Y TRAMOS :

$$\begin{aligned} A_{s\_apoyo\_i} &:= \text{if} \left( \frac{|M\_apoyo\_i|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, A_{s_{\text{máx}}}, \text{if} \left( \frac{|M\_apoyo\_i|}{\phi} < M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, A_{s_{\text{mín}}}, A_{s\_apoyo\_i} \right) \right) \\ A_{s\_tramo\_j} &:= \text{if} \left( \frac{|M\_tramo\_j|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, A_{s_{\text{máx}}}, \text{if} \left( \frac{|M\_tramo\_j|}{\phi} < M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, A_{s_{\text{mín}}}, A_{s\_tramo\_j} \right) \right) \end{aligned}$$

## DISEÑO ESTRUCTURAL FILTRO LENTO

"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

### RESUMEN DEL CALCULO :

#### APOYOS ( i ) : Mtos ( Tn-m ) y As ( cm2 )

$i =$	$M_{apoyo_i} =$	$Mu_{apoyo_i} =$	$he_i = ("OK")$	$As_{apoyo_i} =$
1	-6.01	7.82		8.98

#### CALCULO DE SEPARACIONES ( cm ) :

$S \ 3/8"$	$S \ 1/2"$	$S \ 5/8"$
$\frac{0.71 \times 100}{As_{apoyo_i}}$	$\frac{1.29 \times 100}{As_{apoyo_i}} =$	$\frac{2.00 \times 100}{As_{apoyo_i}} =$
7.91	14.37	22.28
	<b>Usar 1/2" @ 0.15</b>	

#### TRAMOS ( j ) : Mtos ( Tn-m ) y As ( cm2 )

$j =$	$M_{tramo_j} =$	$Mu_{tramo_j} =$	$C_j = ("OK")$	$As_{tramo_j} =$
1	0.00	3.57		3.96

#### CALCULO DE SEPARACIONES ( cm ) :

$S \ 3/8"$	$S \ 1/2"$	$S \ 5/8"$
$\frac{0.71 \times 100}{As_{tramo_j}} =$	$\frac{1.29 \times 100}{As_{tramo_j}} =$	$\frac{2.00 \times 100}{As_{tramo_j}} =$
17.93	32.58	50.51
	<b>Usar 1/2" @ 0.30</b>	

#### DATOS : LOSA DE FONDO e = 15 cm

$$N^{\circ}apoyos := 1$$

$$N^{\circ}tramos := 1$$

$$M_{apoyo_1} := 0.46 \quad Tn - m$$

$$M_{tramo_1} := 0.42 \quad Tn - m$$

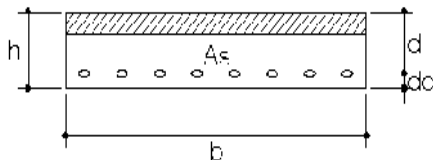
$$i := 1..N^{\circ}apoyos$$

$$j := 1..N^{\circ}tramos$$

#### CONDICIONAMIENTO DE LA SECCION :

$$b := 100.00 \quad cr \quad h := 15.00 \quad cr \quad dc := 3.00 \quad cr$$

$$d := h - dc \quad d = 12.00 \quad cr$$



$$\beta_1 := \text{if} \left( f_c \leq 280, 0.85, \text{if} \left( f_c > 560, 0.65, 1.05 - \frac{f_c}{1400} \right) \right)$$

$$\beta_1 = 0.85$$

$$\rho_b := \frac{0.85 \cdot f_c \cdot \beta_1}{f_y} \cdot \frac{6000}{(f_y + 6000)}$$

$$\rho_b = 0.0177$$

## DISEÑO ESTRUCTURAL FILTRO LENTO

"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

$$\rho_{\text{máx}} := 0.75 \cdot \rho_b \quad \rho_{\text{máx}} = 0.0133 \quad f_y \geq 4200 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} \quad \rho_{\text{mín}} := 0.0018$$

$$K_{\text{máx}} := \rho_{\text{máx}} \cdot f_y \cdot \left( 1 - 0.59 \cdot \frac{\rho_{\text{máx}} \cdot f_y}{f_c} \right) \quad K_{\text{mín}} := \rho_{\text{mín}} \cdot f_y \cdot \left( 1 - 0.59 \cdot \frac{\rho_{\text{mín}} \cdot f_y}{f_c} \right)$$

$$K_{\text{máx}} = 45.29 \quad K_{\text{mín}} = 7.37$$

$$M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}} := \frac{K_{\text{máx}} \cdot b \cdot d^2}{10^5} \quad M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}} := \frac{K_{\text{mín}} \cdot b \cdot d^2}{10^5}$$

$$M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}} = 6.52 \quad T_n - r \quad M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}} = 1.06 \quad T_n - r$$

### MOMENTOS ULTIMOS EN TRAMOS Y APOYOS :

$$M_{u\_apoyo\_i} := \text{if} \left( \frac{|M\_apoyo\_i|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, \frac{|M\_apoyo\_i|}{\phi}, \text{if} \left( \frac{|M\_apoyo\_i|}{\phi} < M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, \frac{|M\_apoyo\_i|}{\phi} \right) \right)$$

$$h_{e\_i} := \text{if} \left( \frac{|M\_apoyo\_i|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, \text{"Aumentar h"}, \text{"OK"} \right)$$

$$M_{u\_tramo\_j} := \text{if} \left( \frac{|M\_tramo\_j|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, \frac{|M\_tramo\_j|}{\phi}, \text{if} \left( \frac{|M\_tramo\_j|}{\phi} < M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, \frac{|M\_tramo\_j|}{\phi} \right) \right)$$

$$C^\circ\_j := \text{if} \left( \frac{|M\_tramo\_j|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, \text{"Mejorar el C°"}, \text{"OK"} \right)$$

### CALCULO DEL AREA DE ACERO :

#### Caso 1: $M_u < M_{ur\rho_{\text{mín}}}$

$$A_{s\text{mín}} := \rho_{\text{mín}} \cdot b \cdot d \quad A_{s\text{mín}} = 2.16 \quad \text{cm}^2$$

#### Caso 2: $M_{ur\rho_{\text{mín}}} < M_u < M_{ur\rho_{\text{máx}}}$

$$A_{s\_apoyo\_i} := \frac{0.85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{|M_{u\_apoyo\_i}| \cdot 10^5}{0.425 \cdot f_c \cdot b \cdot d^2}} \right) \cdot b \cdot d$$

$$A_{s\_tramo\_j} := \frac{0.85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{|M_{u\_tramo\_j}| \cdot 10^5}{0.425 \cdot f_c \cdot b \cdot d^2}} \right) \cdot b \cdot d$$

#### Caso 3 : $M_u > M_{ur\rho_{\text{máx}}}$

$$A_{s\text{máx}} := \rho_{\text{máx}} \cdot b \cdot d \quad A_{s\text{máx}} = 15.94 \quad \text{cm}^2$$

### AREA DE ACERO EN APOYOS Y TRAMOS :

$$A_{s\_apoyo\_i} := \text{if} \left( \frac{|M\_apoyo\_i|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, A_{s\text{máx}}, \text{if} \left( \frac{|M\_apoyo\_i|}{\phi} < M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, A_{s\text{mín}}, A_{s\_apoyo\_i} \right) \right)$$

$$A_{s\_tramo\_j} := \text{if} \left( \frac{|M\_tramo\_j|}{\phi} > M_{\text{ur}\rho_{\text{máx}}}, A_{s\text{máx}}, \text{if} \left( \frac{|M\_tramo\_j|}{\phi} < M_{\text{ur}\rho_{\text{mín}}}, A_{s\text{mín}}, A_{s\_tramo\_j} \right) \right)$$

## DISEÑO ESTRUCTURAL FILTRO LENTO

"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

### RESUMEN DEL CALCULO :

#### APOYOS ( i ) : Mtos ( Tn-m ) y As ( cm2 )

$$\begin{array}{l}
 i = \quad M_{\text{apoyo}_i} = \quad \mu_{\text{apoyo}_i} : \quad h_{e_i} = (\text{"OK"}) \quad A_{s_{\text{apoyo}_i}} = \\
 \boxed{1} \quad \boxed{0.46} \quad \boxed{1.06} \quad \boxed{2.16}
 \end{array}$$

#### CALCULO DE SEPARACIONES ( cm ) :

$$\begin{array}{l}
 S \ 3/8" \qquad \qquad \qquad S \ 1/2" \qquad \qquad \qquad S \ 5/8" \\
 \frac{0.71 \times 100}{A_{s_{\text{apoyo}_i}} =} \qquad \qquad \qquad \frac{1.29 \times 100}{A_{s_{\text{apoyo}_i}} =} \qquad \qquad \qquad \frac{2.00 \times 100}{A_{s_{\text{apoyo}_i}} =} \\
 \boxed{32.87} \text{ Usar } 3/8" @ 0.30 \quad \boxed{59.72} \quad \boxed{92.59}
 \end{array}$$

#### TRAMOS ( j ) : Mtos ( Tn-m ) y As ( cm2 )

$$\begin{array}{l}
 j = \quad M_{\text{tramo}_j} = \quad \mu_{\text{tramo}_j} = \quad C^{\circ}_j = (\text{"OK"}) \quad A_{s_{\text{tramo}_j}} = \\
 \boxed{1} \quad \boxed{0.42} \quad \boxed{1.06} \quad \boxed{2.16}
 \end{array}$$

#### CALCULO DE SEPARACIONES ( cm ) :

$$\begin{array}{l}
 S \ 3/8" \qquad \qquad \qquad S \ 1/2" \qquad \qquad \qquad S \ 5/8" \\
 \frac{0.71 \times 100}{A_{s_{\text{tramo}_j}} =} \qquad \qquad \qquad \frac{1.29 \times 100}{A_{s_{\text{tramo}_j}} =} \qquad \qquad \qquad \frac{2.00 \times 100}{A_{s_{\text{tramo}_j}} =} \\
 \boxed{32.87} \text{ Usar } 3/8" @ 0.30 \quad \boxed{59.72} \quad \boxed{92.59}
 \end{array}$$

### ACERO DE RETRACCION UNIFORMIZADO :

$$e := 20.00 \quad \text{crr}$$

$$A_{s_{rct}} := \rho_{\text{mín}} \cdot 100 \cdot e$$

$$A_{s_{rct}} = 3.60 \quad \text{cm}^2$$

$$S_{\text{máx}} := \min(5e, 45)$$

$$S_{\text{máx}} = 45.00 \quad \text{crr}$$

$$\text{Para } 3/8": \quad A_b := 0.71 \quad \text{cm}^2$$

$$S := \min \left( S_{\text{máx}}, \frac{100 \cdot A_b}{A_{s_{rct}}} \right)$$

$$S = 19.72 \quad \text{crr}$$

$$\text{Usar } 3/8" @ 0.20$$

### LONGITUD DE ANCLAJE :

$$A_b := 0.71 \quad \text{cm}^2$$

$$d_b := 0.95 \quad \text{crr}$$

$$l_d := \max \left( \frac{0.06 \cdot A_b \cdot f_y}{\sqrt{f_c}}, 0.006 \cdot d_b \cdot f_y, 30 \right)$$

$$l_d = 30.00 \quad \text{crr}$$

$$l_a := 1.50 \cdot l_d$$

$$l_a = 45.00 \quad \text{crr}$$



## DISEÑO DE PASE AEREO L=40.00 m.

D= 2.50 m	= Separacion entre Péndolas	
L'= 40.00 m	= Longitud del Pase aereo	
f= 4.00 m	= Flecha del cable= 10%L'	
cf= 0.4 m	= Contra flecha del tendido de tubería	16/15 %L'
s= 0.5 m	= Altura de la pendola central	

### a.- DISEÑO DE PENDOLAS

#### - NUMERO DE PENDOLAS :

$$N_p = L/d - 1$$

N<sub>p</sub>= Numero de pendolas a calcular

L= Longitud del pase aereo entre ejes de torres = 40.00 mt

d= Distancia entre cada pendola = 2.50 mt

∴ N<sub>p</sub>= 15.00 pendolas (entre extremos del pase aereo)

Total de pendolas en el puente 15 pendolas de distintas medidas y/o alturas y estaran distanciados c/ 2.5 mt

#### - DIAMETROS DE LA PENDOLA :

Se usara varillas de fierro liso que en su extremo llevaran ojos soldados electricamente

$$A_{pendola} = P/F_{adm}$$

$$F_{adm} = 0.6 \cdot F_y$$

F<sub>y</sub>= 2500 kg/cm<sup>2</sup> Acero ASTM A-  
 F<sub>adm</sub>= 1500 kg/cm<sup>2</sup>

PENDOLAS		
DIAM.	As (cm <sup>2</sup> )	Peso (Kg/ml)
3/8"	0.71	0.56
1/2"	1.27	1.02
5/8"	1.98	1.58
3/4"	2.85	2.24

## DISEÑO DE PASE AEREO L=40.00 m.

A pendola = Area de acero de la pendola por calcular

P= Peso total que soportara las pendolas

F adm = Esfuerzo admisible

- Calculando el peso total que soportan las pendolas P:

$$P = (P_e + P_l + P_v + P_b + P_c + P_s/c)$$

$$P = 24.02 \text{ Kg}$$

<b>P<sub>e</sub></b> =	Peso de la Tubería de PVC D=6" =	3.97 Kg
<b>P<sub>l</sub></b> =	Peso del Agua en la Tubería=	18.24 Kg
<b>P<sub>v</sub></b> =	Peso de Accesorios Metálicos=	1.25 Kg
<b>P<sub>b</sub></b> =	Peso de Péndolas =	0.56 Kg
<b>P<sub>c</sub></b> =	Peso de Clavos y Otros =	0.00 Kg
<b>P<sub>s/c</sub></b> =	Peso de Sobre Carga =	0.00 Kg

$$\therefore \quad A \text{ pendola} = 0.0160 \text{ cm}^2$$

∴ Se usara pendolas de varilla lisa de Diametro  $\frac{3}{8}$  " cada 2.00 mt

**E.-** LONGITUD DE LAS PENDOLAS L<sub>p</sub>

Por existir simetria trabajaremos solo con la mitad del pase aereo.

La curvatura del cable y la tubería se asemejan a una parábola de 2º grado, cuyas ordenadas vienen dadas por la ecuación de la parábola, cuando el origen de coordenadas está en el centro del pase aereo.



## DISEÑO DE PASE AEREO L=40.00 m.

a). PARA EL CABLE :

$$y' = 4 * f * X,^2/L$$

b). PARA LA TUBERIA:

$$y'' = 4 * f' * X,^2/L$$

DONDE :

y' = Ordenada de la parábola del cable

y'' = Ordenada de la parábola de la tubería

X, = Distancia del centro del pase aéreo a la parábola

DEL GRAFICO :

$$Lp = y' + y'' + s$$

∴

$$Lp = (4 * f * X,^2/L) + (4 * f' * X,^2/L) + s$$

∴

$$Lp = (4X,^2 (f + f')/L) + s$$

DONDE :

f = 4.00 m Flecha del cable

f' = cf = 0.4 m Contra flecha de la tubería

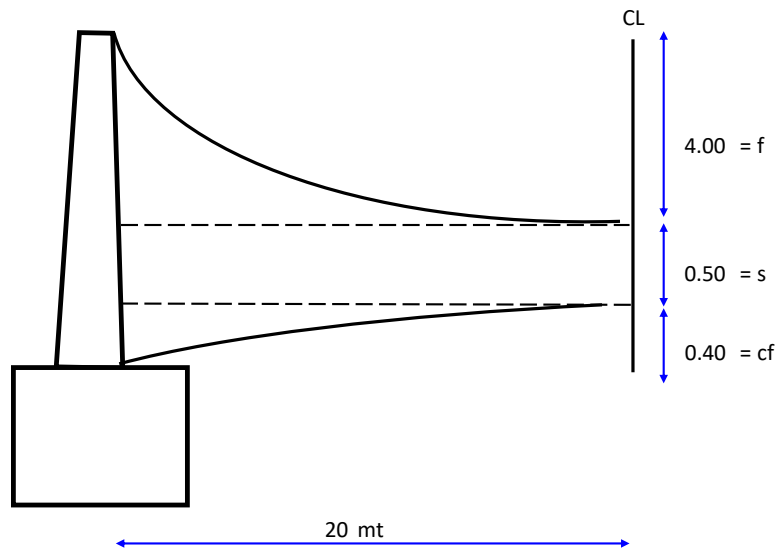
s = 0.5 m Altura de la pendola central

L = 20.00 m la mitad de la longitud del pase aéreo

Se sabe que debe existir 8.00 pendolas en cada extremo del puente espaciados cada 2.50 mt.  
 como existe exactamente una en el centro del puente s = 0.50 luego quedan por hallar 7.00 pendolas  
 debido a la simetría calcula. solo 4.00 pendolas

## DISEÑO DE PASE AEREO L=40.00 m.

- Cálculo de la longitud de la pendola :



$$\therefore L_p = 0.0110 \cdot X^2 + 0.5 \quad (1)$$

En el centro de luz (CL)

En  $x=0$ ,  $L_p = 0.50$  (existe la pendola central  $s = 0.50$  mts)

En  $x=2$ ,  $L_p = 0.0110 \cdot 2^2 + s = 0.544$

Nº DE PENDOLA A PARTIR DE CL	DISTANCIA DE X A LA PENDOLA	X <sup>2</sup>	ECUACION (1) L <sub>p</sub>	LONGITUD CORREGIDA
1	2	4	0.544	0.669
2	4	16	0.676	0.801
3	6	36	0.896	1.021
4	8	64	1.204	1.329
5	10	100	1.600	1.725
6	12	144	2.084	2.209
7	14	196	2.656	2.781
8	16	256	3.316	3.441

13.976

27.95

## DISEÑO DE PASE AEREO L=40.00 m.

Abrazadera Cable - Péndola =	0.03
Abrazadera Tubo- Péndola =	0.10
	0.13

Estas son las longitudes teóricas de péndola, medidas desde el eje del cable al tablero, para obtener las longitudes verdaderas debemos conocer el detalle y dimensiones de las uniones superiores e inferior de la péndola para fijar las longitudes netas y totales de cada una.

### **D.- LONGITUD Y DISEÑO DEL CABLE PRINCIPAL (Lc)**

La longitud de la curva parabólica del cable, viene dada por:

$$L_c = L' * \left( 1 + \frac{8*(n^2)}{3} - \frac{32*(n^4)}{3} \right)$$

**DONDE :**

Lc= Longitud de la curva paraból = 40.00  
 L'= Longitud entre torres = 0.100  
 n= Flecha /L' =

∴ Lc= 41.04106667 mts.

### **- Altura de la Torre :**

$$h_T = f + s + f'$$

**DONDE :**

hT= Altura de la Torre

f= Flecha del cable en el eje central igual a  $10\%L'$  = 4.00 mt  
 (Mínima altura de flecha es de  $8\%L'$  )

s= Altura de la péndola central (criterio) = 0.50 mt

f'= Contraflecha de tubería en el eje centra  $16/15 \%L'$  = 0.40 mt

∴ hT= 4.90 mts.

## DISEÑO DE PASE AEREO L=40.00 m.

ANGULO DEL CABLE PRINCIPAL

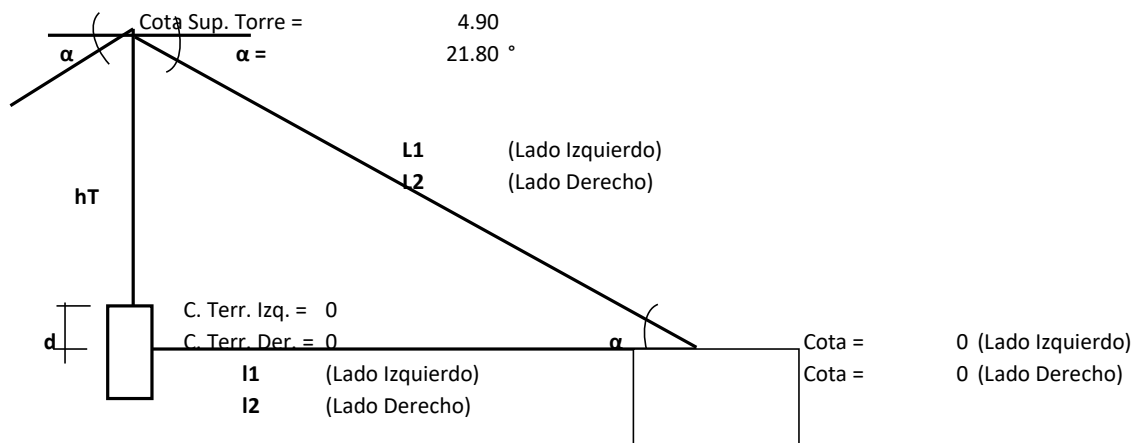
$$\tan \beta = 4 f / L$$

$$\tan \beta = 0.40000000$$

$$\beta = 21.80140949^\circ$$

$$21^\circ 48' 5''$$

- Longitud de Fiadores :



$$L' = ((hf^2) + ((l1+d)^2))^{0.5}$$

$$\tan \alpha = ((hT+d)/l1)$$

→

$$l1 = (hT+d)/\tan \alpha$$

DONDE :

L1= Longitud del fiador izquierdo	=	?	mt
L2= Longitud del fiador derecho	=	?	mt
l1= Proyección horizontal del fiador izquierdo	=	?	mt
l2= Proyección horizontal del fiador derecho	=	?	mt
hT+d= Altura de torre izquierda	=	4.90	mt
hT+d= Altura de torre derecha	=	4.90	mt

## DISEÑO DE PASE AEREO L=40.00 m.

Sustituyendo datos :

∴	tg α =	0.40			
∴	l1 =	12.25	mts	Fiador Izquierdo	
∴	l2 =	12.25	mts	Fiador Derecho	
∴	L1 =	13.19	mts	Fiador Izquierdo	
∴	L2 =	13.19	mts	Fiador Derecho	

### - Diseño de los cables Principales :

Se usará como mínimo 01 cable por banda  
Cálculo del peso distribuido por metro lineal :

- Peso de la Tubería de PVC D=6"	=	3.97 Kg/ml	
- Peso del cable principal (0.39 Kg/ml x 1 cable)	=	0.39 Kg/ml	
- Peso de las péndolas y accesorios metálicos	=	1.810 Kg/ml	
- Peso del Agua en las Tuberías	=	18.24 Kg/ml	
Peso Total Pt =	=	24.41 Kg/ml	

Factor de Seguridad =  $F_s = 3$   
Factor  $n = f/l = n = 0.1000$

Tensión Horizontal =  $H = \frac{PT \cdot L^2}{8 \cdot f}$  = 1220.5 kg  
= 1.22 Tn

Tensión en el cable =  $T = \frac{((Pt \cdot L^2) \cdot ((1 + 16 \cdot n^2)^{0.5}))}{8 \cdot f}$  = 1315 kg  
= 1.31 Tn

Tensión máxima =  $T_m = T \cdot F_s = 1.31 \times 3 = 3.9 \text{ Tn}$

## DISEÑO DE PASE AEREO L=40.00 m.

CABLE PRINCIPAL (CLASE TRANSA)					
C	DIAMETRO plg	A (plg <sup>2</sup> )	R,E,R (TN)	COSTO \$	COSTO S/.
1	3/8	0.336	5.95	4.30	S/. 12.91
2	7/8	0.457	32.13	5.30	S/. 15.89
3	1	0.597	41.71	7.02	S/. 21.07
4	1 1/8	0.755	52.49	8.64	S/. 25.91
5	1 1/4	0.933	64.47	11.03	S/. 33.08
6	1 3/8	1.128	77.54	11.92	S/. 35.77
7	1 1/2	1.343	103	13.74	S/. 41.21
8	1 5/8	1.576	120	16.13	S/. 48.38
9	1 3/4	1.828	139	18.52	S/. 55.55

**DONDE :**

R.E.R = Resistencia Efectiva a la Rotura (Tn, tipo Alma de Acero)

Tasa de cambio : \$ 1.00 = S/. 3.00, se incluye IGV

AREA (plg<sup>2</sup>) : Sección transversal metálica del cable (0.76 \* D<sup>2</sup>)

Ingrese el número del cable a usar

1

Se usarán

0.66 CABLES

<==>

1

CABLES

∴ **USAR**

**1**

**CABLES**

**∅**

**3/8**

**1**

### **F.- LONGITUD DEL CABLE PRINCIPAL (Lc)**

**- Calculo de la longitud del cable :**

Longitud de Amarre= 1.00 m

$$L_c = L * ( 1 + 8/3 * (f^2/L^2) - 32/5 * (f^4/L^4) )$$

Lc = 41.04 m

$$L_t = ( L_c + \text{Cable marg. Der} + \text{Cable marg. Izq} + 2 * L_{\text{amarre}} ) * 1$$

Lt = 69.43 m

Lt = 69.00 m

## DISEÑO DE PASE AEREO L=40.00 m.

**G.- DISEÑO DE LAS BARRAS DE ANLAJE**

*Barras de Anclaje para Cable Principal*

Número de Varillas de Anclaje por cámara

n = 1.00 Und

Tensión por el Cable Principal:

T1 = 1,314.52 Kg

R1 = 1,314.52 Kg

Tensión actuante por v.  $R = T / n$

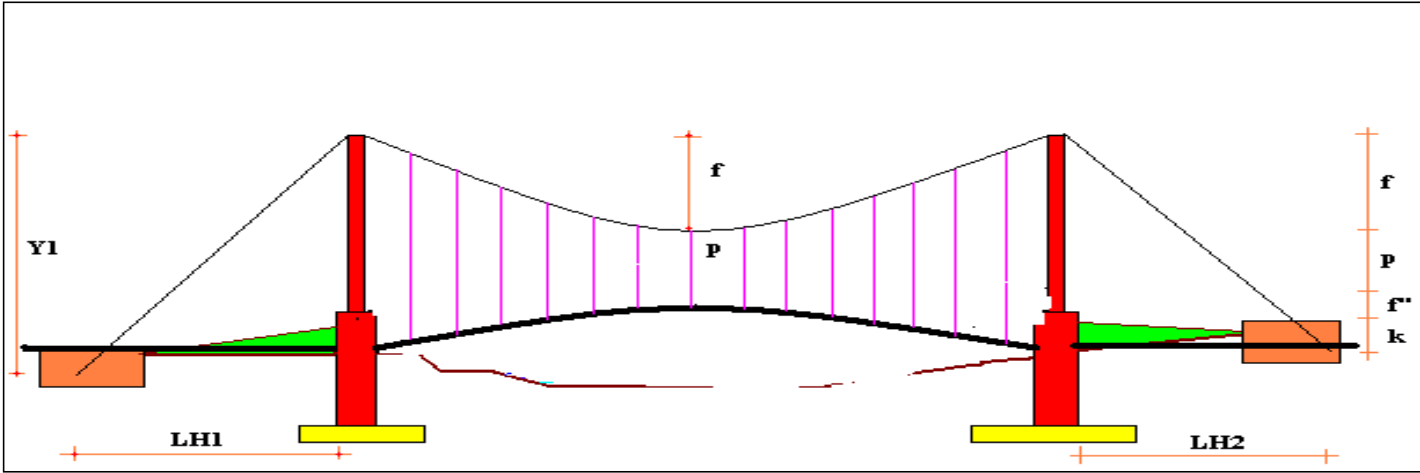
$Ac = R / (0.6 \times fy2)$

Ac1 = 0.88 cm2

As 1/2" = 1.27 cm2

Usar Varilla Lisa de =  $\phi = 1/2"$  pulg. Cable Principal.

**G.- DISEÑO DE LA CAMARA DE ANLAJE**



## DISEÑO DE PASE AEREO L=40.00 m.

	IZQ	DER	
$\mu$ =	0.35	0.35	= Coeficiente de rozamiento de suelo
$\phi$ =	30.00	30.00	= Angulo de fricción interna del suelo (grava lig. Humedad)
Tt=	1.00	1.00	= Capacidad portante del suelo en <b>Kg/cm2</b> .
$\gamma$ suelo=	1.80	1.80	= Peso específico del suelo ( <b>asumido</b> ) en <b>Tn/m3</b> .
$\gamma$ Conc =	2.40	2.40	= Peso específico del Concreto Ciclopeo en <b>Tn/m3</b> .
k =	0.67	0.67	= Altura de aplicación de anclaje en <b>m</b> .
LH1=	12.25		= Longitud Horizontal izquierdo en <b>m</b> .
LH2=		12.25	= Longitud Horizontal derecho en <b>m</b> .
Y1=	4.90 m		= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><b>Y1= hT + d</b></span>
Y2=	4.90 m		

TIPO DE SUELO	VALOR $\mu$
Grano Grueso	0.5
Limo o arcilla	0.35
Roca Firme	0.6

### DIMENSIONES DE LAS CAMARAS DE ANCLAJE

LADO IZQUIERDO		
a=	1.00 m	= Ancho
b=	1.00 m	= Largo
h=	1.00 m	= Peralte

LADO DERECHO		
a=	1.00 m	= Ancho
b=	1.00 m	= Largo
h=	1.00 m	= Peralte

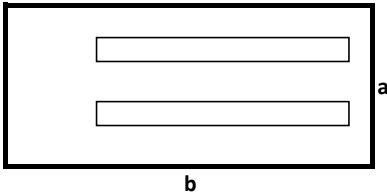
	RADIANES	GRADOS	
$\alpha$ =	0.38	11.30993247	= Angulo con el cable Principal
$\alpha 1$ =	0.38	21.80140949	= Angulo del fiador izquierdo
$\alpha 2$ =	0.38	21.80140949	= Angulo del fiador derecho



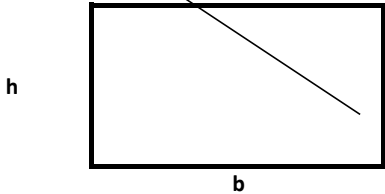
## DISEÑO DE PASE AEREO L=40.00 m.

Longitud del fiador izquierdo (L1) = 13.19  
 Longitud del fiador derecho (L2) = 13.19

$T = 1.31 T_n =$  Tensión en el cable



PLANTA DE LA CAMARA  
DE ANCLAJE



ELEVACION DE LA CAMARA  
DE ANCLAJE

Peso P = a x b x h x Wcc

$V = T \times \text{Seno } \beta$

Componente vertical de l:  $R = P - V$

a1 =	1.00	m
b1 =	1.00	m
h1 =	1.00	m
P1 =	2,400.00	Kg
a2 =	1.00	m
b2 =	1.00	m
h2 =	1.00	m
P2 =	2,400.00	Kg
Seno $\beta$ 1 =	0.37139068	
V1 =	488.20	Kg
Seno $\beta$ 2 =	0.37139068	
V2 =	488.20	Kg
R1 =	1,911.80	Kg
R2 =	1,911.80	Kg

## DISEÑO DE PASE AEREO L=40.00 m.

PRESION MAXIMA SOBRE EL SUELO

$$Q = 2 \times R / (a \times b)$$

	Q1 =	0.38	Kg/cm2
<b>Q1 DEBE SER MENOR QUE</b>	<b>Qi2 =</b>	<b>1.00</b>	<b>Kg/cm2</b>
	Q2 =	0.38	Kg/cm2
<b>Q2 DEBE SER MENOR QUE</b>	<b>Qd2 =</b>	<b>1.00</b>	<b>Kg/cm2</b>

PESO DE CAMARA DE ANCLAJE MENOS DOS VECES LA COMPONENTE VERTI

$$Y = P - 2 \times V$$

Y1 =	1,423.60	Kg
Y2 =	1,423.60	Kg

FUERZA QUE SE OPONE AL DESLIZAMIENTO

$$Z = Y \times F \quad F = \text{Coeficiente de Fricción}$$

<b>Z1 =</b>	<b>498.26</b>	<b>Kg</b>
<b>Z2 =</b>	<b>498.26</b>	<b>Kg</b>

EMPUJE DE TIERRAS QUE ACTUA SOBRE LAS PAREDES L

$$E = W \times h^2 \times \tan^2(45 - \phi/2) \times a$$

$$\tan^2(45 - \phi/2)_i = 0.3333333$$

$$\tan^2(45 - \phi/2)_d = 0.3333333$$

E1 =	600.00	Kg
E2 =	600.00	Kg

LA FRICCION QUE SE OPONE A DICHO EMPUJE ES :

$$J = E \times F$$

EMPUJE PASIVO SOBRE PARED DELANTERA

$$Ep = W \times h^2 \times \tan^2(45 - \phi/2) \times b / 2$$

<b>J1 =</b>	<b>210.00</b>	<b>Kg</b>
<b>J2 =</b>	<b>210.00</b>	<b>Kg</b>

<b>Ep =</b>	<b>300.00</b>	<b>Kg</b>
<b>Ep =</b>	<b>300.00</b>	<b>Kg</b>

FUERZAS RESISTENTES TOTALES

$$FR = Z + J + Ep$$

FR1 =	1,008.26	Kg
FR2 =	1,008.26	Kg

**DISEÑO DE PASE AEREO L=40.00 m.**

FACTOR DE SEGURIDAD

$F.S = FR / H$

F.S1 = 0.83

F.S2 = 0.83

**EL FACTOR DE SEGURIDAD DEBE SER IGUAL O MAYOR QUE**

**2.00**

⚠ Se usará las dimensiones de 1 x 1 x 1.00 cámara izquierda

⚠ Se usará las dimensiones de 1 x 1 x 1.00 camara derecha

## CALCULO DE TORRE DE PASE AEREO L=40.00 ml

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

LONGITUD DE PASE AEREO L= 40.00 m.  
 ALTURA DE LA TORRE H = 5.00 ver cruces aereos  
 PESO POR METRO LINEAL W` = 25.75 Kg/m ver cruces aereos  
 PESO POR METRO LINEAL W = 38.63 Kg/m  
 PESO + 100% POR MONTAJE = 77.25 Kg/m  
 PESO TOTAL SOBRE LA TORRE P' = 1,545.00 Kg.

### CONDICION ANTISISMICA

FUERZA DE SISMO  $E_q = C_{ex} P / R$   $C_e = 1,2 * A_d * S / (T^{**2/3})$

Ce----coeficiente de respuesta sismica

R-----factor de modificación

S-----factor de suelo

T-----periodo de vibración horizontal de la columna

Ad---coeficiente de aceleración

Ad			
ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4
0.1	0.2	0.3	0.4

para San Martín Ad=0,3

### FACTOR DE SUELO "S"

S = 1,00-----TIPO 1-----para roca, grava densa

S = 1,20-----TIPO 2-----arena densa, suelo cohesivo

S = 1,40-----TIPO 3-----suelos granulares, sueltos

### FACTOR DE MODIFICACION DE RESPUESTA "R"

SUB ESTRUCTURA	PILAS TIPO MURO	2.00
	COLUMNA SIMPLE	4.00
	COLUMNA APORTICADA	5.00
CONEXIONES	SUPER ESTRUCTURA A ESTRIBO	0.80
	SUPER ESTRUCTURA A PILAR	1.00
	COLUMNA O PILAR A CIMENTACION	1.00

### PERIODO DE VIBRACION LONGITUDINAL DEL PUENTE "T"

según reglamento T= 0,04H

T = 0,04\*H = 0.2

entonces Ce= 1.26 ----- Ce = 2,5\*Ad = 0.75

Ce=mínimo de (1) y (2) ==> Ce= 0.75

## CALCULO DE TORRE DE PASE AEREO L=40.00 ml

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

TENEMOS QUE:  $E_q = C_e * P / R = (0,75/3) * P$

pero tambien influye el peso de la columna desde la mitad hacia arriba,  
por lo que es necesario predimensionar

h en la base =  $H/10 = 0.33$  tomamos h= **0.40** m.  
 ancho de la torre  $\geq h/2 = 0.20$  tomamos b= **0.20** m.  
 h' en la punta es  $\geq b$  tomamos h'= **0.20** m.  
 seccion media  $h_m = (h+h')/2$   $h_m = 0.30$  m.

tenemos que : peso de columna  $P_c = (b * h_m) * (H/2) * 2400 = 360.00$  Kg.

$P = P' + P_c = 1,905.00$  Kg.  
 $E_q = 0,25 * P = 476.25$  Kg.

momento  $M = H * E_q = 2,381.25$  Kg.m

### CALCULO DEL ACERO

$M_u = 2,5 * M = 5,953.13$  Kg.m  
 $W = 0,85 - (0,7225 - (1,7 * M_u / (\zeta * f'_c * b * d^{**2})))^{**},5$

$W = 0.142554$   
 $\zeta = 0.90$   
 $b = 20.00$  cm.  
 $d = 34.73$  cm.  $d' = r + \text{diam estr.} + \text{diam long}/2 = 5.75$  cm.  
 $d^{**2} = 1,205.90$  cm<sup>2</sup>.  $d_1 = h - 2 * d' = 28.51$  cm.  
 $f'_c = 210.00$  Kg/cm<sup>2</sup>  
 $F_y = 4,200.00$  Kg/cm<sup>2</sup>  
 $A_s = W * f'_c * b * d / F_y = 4.950$  cm<sup>2</sup>.  
 acero en base :  
 $A_{s \text{ m\u00ednimo}} = 0,01 * b * d = 6.945$  cm<sup>2</sup>. Usamos  $A_s = 6.945$  cm<sup>2</sup>.

AREAS DE LAS VARILLAS				
DIAMETRO	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
AREA	0.710	1.290	2.000	2.850

tipo de varilla a usar = **1/2"** n\u00famero de varillas calculada **5.38**  
 n\u00famero de varillas a usar = **6**

acero en mitad de columna

## CALCULO DE TORRE DE PASE AEREO L=40.00 ml

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

$d' = 25.16 \text{ cm.}$   
 $As \text{ m\u00ednimo} = 0,01 * b * (hm - d') = 4.851 \text{ cm}^2$   
tipo de varilla a usar = 1/2" n\u00famero de varillas calculada 3.76  
n\u00famero de varillas a usar = 4

### CONTROL DE TORRE A FLEXO-COMPRESION

$Mu = 5,953.13 \text{ Kg.m}$   $e = Mu / Pu$   $e = 125.00 \text{ cm.}$   
 $Pu = 4,762.50 \text{ Kg.}$   
 $Pb = ,85 * (,434 * f'c * b * d) = 53,803.77 \text{ Kg.}$

Pb es mayor a Pu----- por lo tanto la columna trabaja a tracci\u00f3n

$As = (Mu / ,85 - ((b * d^2 * f'c) / 3) / (Fy * d1))$   $As = -8.25 \text{ cm}^2.$   
se considera acero m\u00ednimo

### CALCULO DE ZAPATA

se debe de considerar  $h = 2,5$  metros de enterramiento de torre por estar en ladera

$h = 2.5 \text{ m.}$   
capacidad portante del suelo en la zona = 0.82 Kg/cm<sup>2</sup>  
peso total de la columna = 960.00 Kg.  
peso inicial de zapata = 5,800.00 Kg.  
peso total de la columna + zapata = 6,760.00 Kg.  
Peso total = 8,305.00 Kg.  
 $Ps = Pt = 8,305.00 \text{ Kg.}$   
AREA DE ZAPATA = 1.01 m<sup>2</sup>

distancia de columna de extremos de zapata X

$X = 0.36 \text{ m.}$

$A = 1.111 \text{ m.}$  TOMAMOS = 1.30 m.  
 $B = 0.911 \text{ m.}$  TOMAMOS = 1.10 m.  
 $Pu = 1,5 * Ps = 12,457.50 \text{ Kg.}$   
AREA REAL DE LA ZAPATA = 1.43 m<sup>2</sup>.

$wu = Pu / Az$   $wu = 8,711.54 \text{ Kg/m}^2$

$Mu = wu * X^2 / 2$   $Mu = 551.006965 \text{ Kg.m}$

$As = W * f'c * b * d / Fy$   $W = 0,85 - (0,7225 - (1,7 * Mu / (\zeta * f'c * b * d^{**2})))^{**},5$

## CALCULO DE TORRE DE PASE AEREO L=40.00 ml

PROYECTO :

“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”

b= 100 cm.  
f'c= 175 Kg/cm<sup>2</sup>  
dz=hz-dz' hz= 60.00 cm.  
d'z=rec+diaml/2 rec= 7.50 cm.  
diaml= 1.6 cm.  
d'z= 8.3 cm.  
dz= 51.7 cm. W= 0.00130988  
As= 0.28216913 cm<sup>2</sup>  
As mínimo=,002\*b\*hz  
As mínimo= 12.00 cm<sup>2</sup> usamos As = 12.00 cm<sup>2</sup>  
espaciamento= As colocar/As calculado  
espaciamento= 16.666667 cm. tomamos 5/8" cada @0.2

## DISEÑO DE PASE AEREO L=30.00 m.

D=	2.00	m	=	Separacion entre Péndolas
L'=	30.00	m	=	Longitud del Pase aereo
f=	3.00	m	=	Flecha del cable= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10%L'</span>
cf=	0.3	m	=	Contra flecha del tendido de tubería <u>16/15 %L'</u>
s=	0.5	m	=	Altura de la pendola central

### a.- DISEÑO DE PENDOLAS

#### - NUMERO DE PENDOLAS :

$$\text{Np} = L/d - 1$$

Np= Numero de pendolas a calcular

L= Longitud del pase aereo entre ejes de torres = 30.00 mt

d= Distancia entre cada pendola = 2.00 mt

∴ Np= 14.00 pendolas (entre extremos del pase aereo)

Total de pendolas en el puente 14 pendolas de distintas medidas y/o alturas y estaran distanciados c/ 2 mt

#### - DIAMETROS DE LA PENDOLA :

Se usara varillas de fierro liso que en su extremo llevaran ojos soldados electricamente

$$A \text{ pendola} = P/F_{adm}$$

$$F_{adm} = 0.6 * F_y$$

F<sub>y</sub>= 2500 kg/cm<sup>2</sup> Acero ASTM A-  
 F<sub>adm</sub>= 1500 kg/cm<sup>2</sup>

PENDOLAS		
DIAM.	As (cm <sup>2</sup> )	Peso (Kg/ml)
3/8"	0.71	0.56
1/2"	1.27	1.02
5/8"	1.98	1.58
3/4"	2.85	2.24



## DISEÑO DE PASE AEREO L=30.00 m.

A pendola = Area de acero de la pendola por calcular

P= Peso total que soportara las pendolas

F adm = Esfuerzo admisible

- Calculando el peso total que soportan las pendolas P:

$$P = (P_e + P_l + P_v + P_b + P_c + P_s/c)$$

$$P = 24.02 \text{ Kg}$$

<b>P<sub>e</sub></b> =	Peso de la Tubería de PVC D=4" =	3.97 Kg
<b>P<sub>l</sub></b> =	Peso del Agua en la Tubería=	18.24 Kg
<b>P<sub>v</sub></b> =	Peso de Accesorios Metálicos=	1.25 Kg
<b>P<sub>b</sub></b> =	Peso de Péndolas =	0.56 Kg
<b>P<sub>c</sub></b> =	Peso de Clavos y Otros =	0.00 Kg
<b>P<sub>s/c</sub></b> =	Peso de Sobre Carga =	0.00 Kg

$$\therefore A \text{ pendola} = 0.0160 \text{ cm}^2$$

∴ Se usara pendolas de varilla lisa de Diametro  $\frac{3}{8}$ " cada 2.00 mt

E.- LONGITUD DE LAS PENDOLAS L<sub>p</sub>

Por existir simetria trabajaremos solo con la mitad del pase aereo.

La curvatura del cable y la tuberia se asemejan a una parabola de 2º grado, cuyas ordendas vienen dadas por la ecuacion de la parabola, cuando el origen de coordenadas esta en el centro del pase aereo.

## DISEÑO DE PASE AEREO L=30.00 m.

a). PARA EL CABLE :

$$y' = 4 * f * X^2 / L$$

b). PARA LA TUBERIA:

$$y'' = 4 * f' * X^2 / L$$

DONDE :

y' = Ordenada de la parábola del cable

y'' = Ordenada de la parábola de la tubería

X = Distancia del centro del pase aéreo a la parábola

DEL GRAFICO :

$$L_p = y' + y'' + s$$

∴

$$L_p = (4 * f * X^2 / L) + (4 * f' * X^2 / L) + s$$

∴

$$L_p = (4X^2 (f + f') / L) + s$$

DONDE :

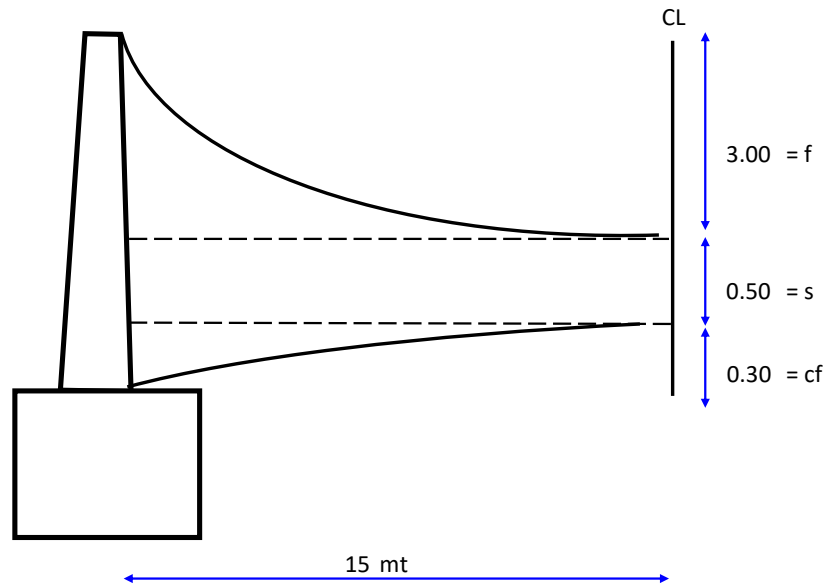
f =	3.00 m	Flecha del cable
f' = cf =	0.3 m	Contra flecha de la tubería
s =	0.5 m	Altura de la pendola central
L =	15.00 m	la mitad de la longitud del pase aéreo

Se sabe que debe existir 7.00 pendolas en cada extremo del puente espaciados cada 2.00 mt.  
 como existe exactamente una en el centro del puente s = 0.50 luego quedan por hallar 6.00 pendolas  
 debido a la simetría calcula. solo 3.00 pendolas

↙

## DISEÑO DE PASE AEREO L=30.00 m.

- Cálculo de la longitud de la pendola :



$$\therefore L_p = 0.0147 * X^2 + 0.5 \quad (1)$$

En el centro de luz (CL)

En  $x=0$ ,  $L_p = 0.50$  (existe la pendola central  $s = 0.50$  mts)

En  $x=2$ ,  $L_p = 0.0147 * 2^2 + s = 0.559$

Nº DE PENDOLA A PARTIR DE CL	DISTANCIA DE X A LA PENDOLA	X <sup>2</sup>	ECUACION (1) $L_p$	LONGITUD CORREGIDA
1	2	4	0.559	0.684
2	4	16	0.735	0.860
3	6	36	1.028	1.153
4	8	64	1.439	1.564
5	10	100	1.967	2.092

## DISEÑO DE PASE AEREO L=30.00 m.

Abrazadera Cable - Péndola =	0.03
Abrazadera Tubo- Péndola =	0.10
	0.13

Estas son las longitudes teóricas de péndola, medidas desde el eje del cable al tablero, para obtener las longitudes verdaderas debemos conocer el detalle y dimensiones de las uniones superiores e inferior de la péndola para fijar las longitudes netas y totales de cada una.

### D.- LONGITUD Y DISEÑO DEL CABLE PRINCIPAL (Lc)

La longitud de la curva parabólica del cable, viene dada por:

$$L_c = L' * (1 + (8*(n^2)/3) - (32*(n^4)/3))$$

**DONDE :**

Lc= Longitud de la curva parábola = 30.00  
 L'= Longitud entre torres = 0.100  
 n= Flecha /L' =

∴ Lc= 30.7808 mts.

### - Altura de la Torre :

$$hT = f + s + f'$$

**DONDE :**

hT= Altura de la Torre  
 f= Flecha del cable en el eje central igual a  $10\%L'$  = 3.00 mt  
 (Mínima altura de flecha es de  $8\%L'$ )  
 s= Altura de la péndola central (criterio) = 0.50 mt  
 f'= Contraflecha de tubería en el eje central  $16/15 \%L'$  = 0.30 mt

∴ hT= 3.80 mts.

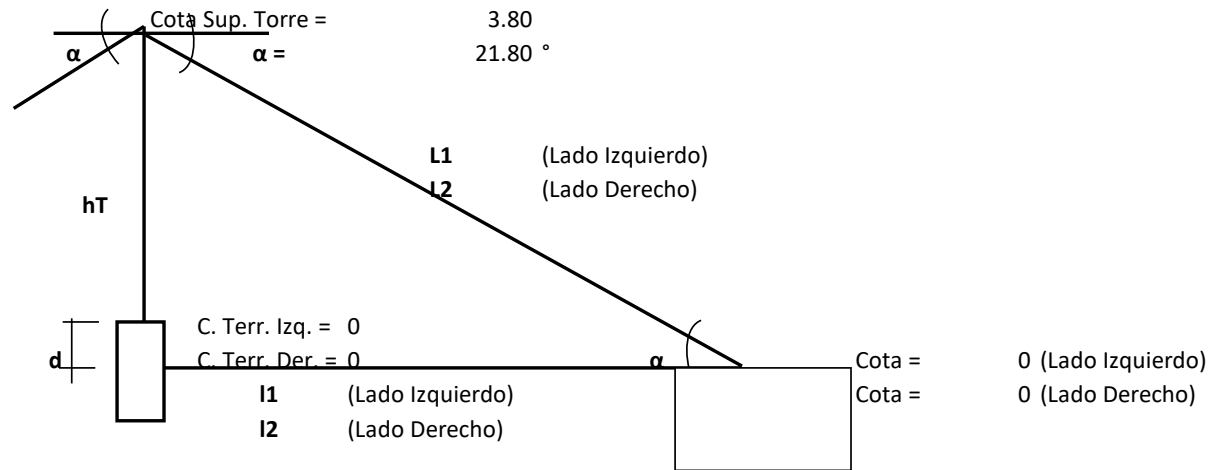
ANGULO DEL CABLE PRINCIPAL

Tan β = 4 f / L

Tan β = 0.40000000  
 β = 21.80140949 °  
21° 48' 5"

## DISEÑO DE PASE AEREO L=30.00 m.

- Longitud de Fiadores :



$$L' = \left( (hf)^2 + ((l1+d)^2) \right)^{0.5}$$

$$\text{tg } \alpha = ((hT+d)/l1)$$

$$l1 = (hT+d)/\text{tg } \alpha$$

**DONDE :**

$L_1$ = Longitud del fiador izquierdo	=	10 mt
$L_2$ = Longitud del fiador derecho	=	10 mt
$l_1$ = Proyección horizontal del fiador izquierdo	=	10 mt
$l_2$ = Proyección horizontal del fiador derecho	=	10 mt
$h_T+d$ = Altura de torre izquierda	=	3.80 mt
$h_T+d$ = Altura de torre derecha	=	3.80 mt

Sustituyendo datos :

$\therefore$	$\text{tg } \alpha$	=	0.40	
$\therefore$	$l_1$	=	9.50	mts    Fiador Izquierdo
$\therefore$	$l_2$	=	9.50	mts    Fiador Derecho
$\therefore$	$L_1$	=	10.23	mts    Fiador Izquierdo
$\therefore$	$L_2$	=	10.23	mts    Fiador Derecho

## DISEÑO DE PASE AEREO L=30.00 m.

### - Diseño de los cables Principales :

Se usará como mínimo 01 cable por banda  
Cálculo del peso distribuido por metro lineal :

- Peso de la Tubería de PVC D=6"	=	3.97 Kg/ml
- Peso del cable principal (0.39 Kg/ml x 1 cable)	=	0.39 Kg/ml
- Peso de las péndolas y accesorios metálicos	=	1.810 Kg/ml
- Peso del Agua en las Tuberías	=	18.24 Kg/ml
Peso Total Pt =	=	24.41 Kg/ml

Factor de Seguridad = Fs = 3  
Factor n = f/l = n = 0.1000

Tensión Horizontal =  $H = (PT * L^2) / (8 * f)$  = 915.38 kg  
= 0.92 Tn

Tensión en el cable =  $T = ((Pt * L^2) * ((1 + 16 * n^2)^{0.5}) / (8 * f))$  = 986 kg  
= 0.99 Tn

Tensión máxima =  $Tm = T * Fs$  = 0.99 x 3 = 3.0 Tn

## DISEÑO DE PASE AEREO L=30.00 m.

CABLE PRINCIPAL (CLASE TRANSA)					
C	DIAMETRO plg	A (plg <sup>2</sup> )	R,E,R (TN)	COSTO \$	COSTO S/.
1	3/8	0.336	5.95	4.30	S/. 12.91
2	7/8	0.457	32.13	5.30	S/. 15.89
3	1	0.597	41.71	7.02	S/. 21.07
4	1 1/8	0.755	52.49	8.64	S/. 25.91
5	1 1/4	0.933	64.47	11.03	S/. 33.08
6	1 3/8	1.128	77.54	11.92	S/. 35.77
7	1 1/2	1.343	103	13.74	S/. 41.21
8	1 5/8	1.576	120	16.13	S/. 48.38
9	1 3/4	1.828	139	18.52	S/. 55.55

**DONDE :**

R.E.R = Resistencia Efectiva a la Rotura (Tn, tipo Alma de Acero)

Tasa de cambio : \$ 1.00 = S/. 3.00 , se incluye IGV

AREA (plg<sup>2</sup>) : Sección transversal metálica del cable (0.76 \* D<sup>2</sup>)

Ingrese el número del cable a usar 1

Se usarán 0.50 CABLES <==> 1 CABLES

∴ **USAR 1 CABLES ∅ 3/8 1**

### F.- LONGITUD DEL CABLE PRINCIPAL (Lc)

- **Calculo de la longitud del cable :**

$$Lc = L * ( 1 + 8/3 * (f^2/L^2) - 32/5 * (f^4/L^4) )$$

Longitud de Amarre= 1.00 m

Lc = 30.78 m

$$Lt = ( Lc + Cable marg. Der + Cable marg. Izq + 2 * L.amarre ) * 1$$

Lt = 53.24 m

Lt = 53.00 m

## DISEÑO DE PASE AEREO L=30.00 m.

### G.- DISEÑO DE LAS BARRAS DE ANCLAJE

#### *Barras de Anclaje para Cable Principal*

Número de Varillas de Anclaje por cámara

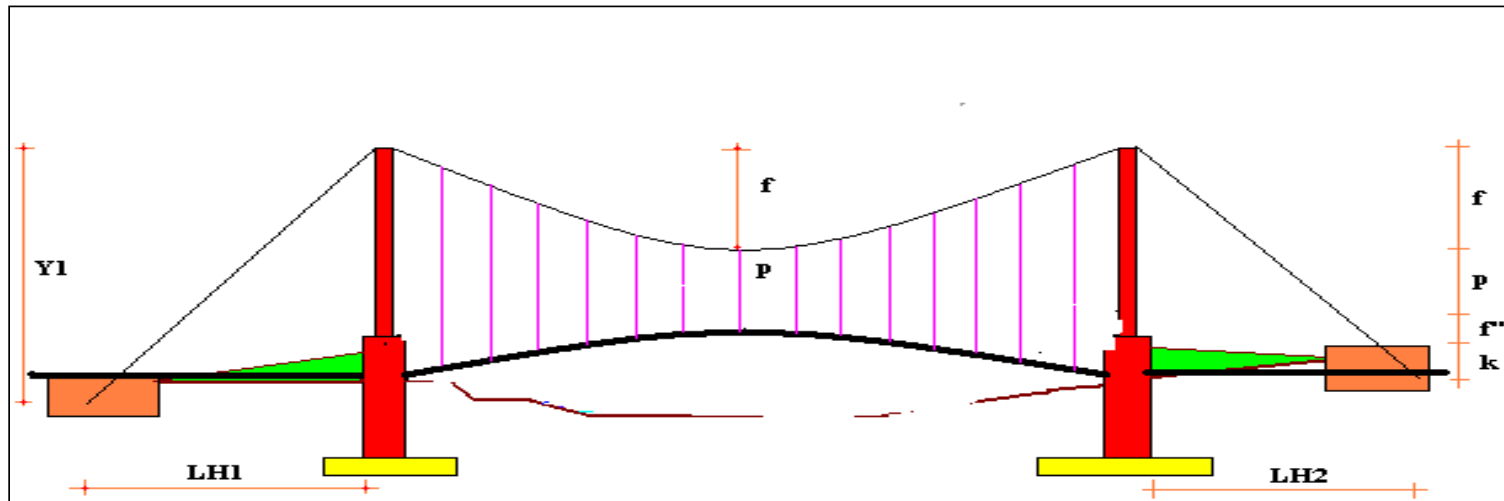
Tensión actuante por  $v R = T / n$

$A_c = R / (0.6 \times f_y2)$

	n =	1.00	Und
Tensión por el Cable Principal:	T1 =	985.89	Kg
	R1 =	985.89	Kg
	Ac1 =	0.66	cm <sup>2</sup>

As 1/2" = 1.27 cm<sup>2</sup>  
 Usar Varilla Lisa de =  $\phi = 1/2"$  pulg. Cable Principal.

### G.- DISEÑO DE LA CAMARA DE ANCLAJE





## DISEÑO DE PASE AEREO L=30.00 m.

	IZQ	DER	
$\mu$ =	0.35	0.35	= Coeficiente de rozamiento de suelo
$\phi$ =	30.00	30.00	= Angulo de fricción interna del suelo (grava lig. Humedad)
Tt=	1.00	1.00	= Capacidad portante del suelo en <b>Kg/cm<sup>2</sup></b> .
$\gamma$ suelo=	1.80	1.80	= Peso específico del suelo ( <b>asumido</b> ) en <b>Tn/m<sup>3</sup></b> .
$\gamma$ Conc =	2.40	2.40	= Peso específico del Concreto Ciclopeo en <b>Tn/m<sup>3</sup></b> .
k =	0.33	0.33	= Altura de aplicación de anclaje en <b>m</b> .
LH1=	9.50		= Longitud Horizontal izquierdo en <b>m</b> .
LH2=		9.50	= Longitud Horizontal derecho en <b>m</b> .
Y1=	3.80 m		= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><b>Y1= hT + d</b></span>
Y2=	3.80 m		

TIPO DE SUELO	VALOR $\mu$
Grano Grueso	0.5
Limo o arcilla	0.35
Roca Firme	0.6

### DIMENSIONES DE LAS CAMARAS DE ANCLAJE

LADO IZQUIERDO		
a=	0.80 m	= Ancho
b=	0.80 m	= Largo
h=	0.50 m	= Peralte

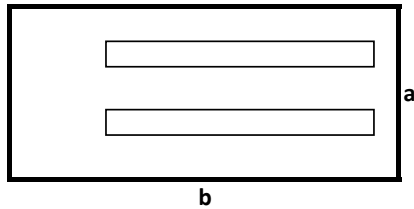
LADO DERECHO		
a=	0.80 m	= Ancho
b=	0.80 m	= Largo
h=	0.50 m	= Peralte

	RADIANES	GRADOS	
$\alpha$ =	0.38	11.30993247	= Angulo con el cable Principal
$\alpha_1$ =	0.38	21.80140949	= Angulo del fiador izquierdo
$\alpha_2$ =	0.38	21.80140949	= Angulo del fiador derecho

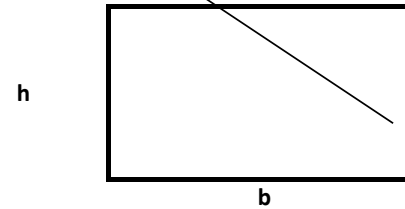
## DISEÑO DE PASE AEREO L=30.00 m.

Longitud del fiador izquierdo (L1) = 10.23  
 Longitud del fiador derecho (L2) = 10.23

$T = 0.99 T_n =$  Tensión en el cable



PLANTA DE LA CAMARA  
DE ANCLAJE



ELEVACION DE LA CAMARA  
DE ANCLAJE

Peso  $P = a \times b \times h \times W_{cc}$

$V = T \times \text{Seno } \beta$

Componente vertical de la  $R = P - V$

a1 =	0.80	m
b1 =	0.80	m
h1 =	0.50	m
P1 =	768.00	Kg
a2 =	0.80	m
b2 =	0.80	m
h2 =	0.50	m
P2 =	768.00	Kg
Seno $\beta 1 =$	0.37139068	
V1 =	366.15	Kg
Seno $\beta 2 =$	0.37139068	
V2 =	366.15	Kg
R1 =	401.85	Kg
R2 =	401.85	Kg

## DISEÑO DE PASE AEREO L=30.00 m.

---



---

### PRESION MAXIMA SOBRE EL SUELO

$$Q = 2 \times R / (a \times b)$$

	Q1 =	0.13	Kg/cm2
<b>Q1 DEBE SER MENOR QUE</b>	<b>Qi2 =</b>	<b>1.00</b>	<b>Kg/cm2</b>
	Q2 =	0.13	Kg/cm2
<b>Q2 DEBE SER MENOR QUE</b>	<b>Qd2 =</b>	<b>1.00</b>	<b>Kg/cm2</b>

### PESO DE CAMARA DE ANCLAJE MENOS DOS VECES LA COMPONENTE VERTI

$$Y = P - 2 \times V$$

Y1 =	35.70	Kg
Y2 =	35.70	Kg

### FUERZA QUE SE OPONE AL DESLIZAMIENTO

$$Z = Y \times F \quad F = \text{Coeficiente de Fricción}$$

<b>Z1 =</b>	<b>12.50</b>	<b>Kg</b>
<b>Z2 =</b>	<b>12.50</b>	<b>Kg</b>

### EMPUJE DE TIERRAS QUE ACTUA SOBRE LAS PAREDES L/

$$E = W \times h^2 \times \tan^2(45 - \phi/2) \times a$$

Tan <sup>2</sup> (45-φ/2)i =	0.3333333
Tan <sup>2</sup> (45-φ/2)d =	0.3333333
E1 =	120.00 Kg
E2 =	120.00 Kg

### LA FRICCION QUE SE OPONE A DICHO EMPUJE ES :

$$J = E \times F$$

### EMPUJE PASIVO SOBRE PARED DELANTERA

$$Ep = W \times h^2 \times \tan^2(45 - \phi/2) \times b / 2$$

<b>J1 =</b>	<b>42.00</b>	<b>Kg</b>
<b>J2 =</b>	<b>42.00</b>	<b>Kg</b>
<b>Ep =</b>	<b>60.00</b>	<b>Kg</b>
<b>Ep =</b>	<b>60.00</b>	<b>Kg</b>

### FUERZAS RESISTENTES TOTALES

$$FR = Z + J + Ep$$

FR1 =	114.50	Kg
FR2 =	114.50	Kg

### FACTOR DE SEGURIDAD

$$F.S = FR / H$$

F.S1 =	0.13
F.S2 =	0.13

## DISEÑO DE PASE AEREO L=30.00 m.

---

---

EL FACTOR DE SEGURIDAD DEBE SER IGUAL O MAYOR QUE

2.00

∴ Se usará las dimensiones de 0.8 x 0.8 x 0.50 cámara izquierda

∴ Se usará las dimensiones de 0.8 x 0.8 x 0.50 cámara derecha

## CALCULO DE TORRE DE PASE AEREO L=30.00 ml

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

LONGITUD DE PASE AEREO L= **30.00** m.  
 ALTURA DE LA TORRE H = **3.80** ver cruces aereos  
 PESO POR METRO LINEAL W` = **25.75** Kg/m ver cruces aereos  
 PESO POR METRO LINEAL W = 38.63 Kg/m  
 PESO + 100% POR MONTAJE = 77.25 Kg/m  
 PESO TOTAL SOBRE LA TORRE P' = **1,158.75** Kg.

### CONDICION ANTISISMICA

FUERZA DE SISMO  $E_q = C_e \cdot P / R$   $C_e = 1,2 \cdot A_d \cdot S / (T^{**2/3})$

Ce----coeficiente de respuesta sismica

R----factor de modificación

S----factor de suelo

T----periodo de vibración horizontal de la columna

Ad---coeficiente de aceleración

Ad			
ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4
0.1	0.2	<b>0.3</b>	0.4

para San Martín Ad=0,3

### FACTOR DE SUELO "S"

S = 1,00-----TIPO 1-----para roca, grava densa

S = 1,20-----TIPO 2-----arena densa, suelo cohesivo

S = 1,40-----TIPO 3-----suelos granulares, sueltos

### FACTOR DE MODIFICACION DE RESPUESTA "R"

SUB ESTRUCTURA	PILAS TIPO MURO	2.00
	COLUMNA SIMPLE	<b>4.00</b>
	COLUMNA APORTICADA	5.00
CONEXIONES	SUPER ESTRUCTURA A ESTRIBO	0.80
	SUPER ESTRUCTURA A PILAR	1.00
	COLUMNA O PILAR A CIMENTACION	1.00

### PERIODO DE VIBRACION LONGITUDINAL DEL PUENTE "T"

según reglamento T= 0,04H

T = 0,04\*H = 0.152

entonces Ce= **1.52** =----- Ce = 2,5\*Ad = **0.75**

Ce=mínimo de (1) y (2) ==> Ce= **0.75**

## CALCULO DE TORRE DE PASE AEREO L=30.00 ml

TENEMOS QUE:  $E_q = C_e * P / R = (0,75/3) * P$

pero tambien influye el peso de la columna desde la mitad hacia arriba,  
por lo que es necesario predimensionar

h en la base =  $H/10 = 0.25$  tomamos h= **0.40** m.  
 ancho de la torre  $> o = h/2 = 0.20$  tomamos b= **0.20** m.  
 h' en la punta es  $> o = b$  tomamos h'= **0.20** m.  
 seccion media  $h_m = (h+h')/2$   $h_m = 0.30$  m.

tenemos que : peso de columna  $P_c = (b * h_m)(H/2) * 2400 = 273.60$  Kg.

$P = P' + P_c = 1,432.35$  Kg.  
 $E_q = 0,25 * P = 358.09$  Kg.

momento  $M = H * E_q = 1,360.73$  Kg.m

CALCULO DEL ACERO

$M_u = 2,5 * M = 3,401.83$  Kg.m  
 $W = 0,85 - (0,7225 - (1,7 * M_u / (\zeta * f'c * b * d^{**2})))^{**},5$

$W = 0.078230$   
 $\zeta = 0.90$   
 $b = 20.00$  cm.  
 $d = 34.73$  cm.  $d' = r + \text{diam estr.} + \text{diam long} / 2 = 5.75$  cm.  
 $d^{**2} = 1,205.90$  cm<sup>2</sup>.  $d_1 = h - 2 * d' = 28.51$  cm.  
 $f'c = 210.00$  Kg/cm<sup>2</sup>  
 $F_y = 4,200.00$  Kg/cm<sup>2</sup>  
 $A_s = W * f'c * b * d / F_y = 2.717$  cm<sup>2</sup>.  
 acero en base :  
 $A_s \text{ m\u00ednimo} = 0,01 * b * d = 6.945$  cm<sup>2</sup>. Usamos  $A_s = 6.945$  cm<sup>2</sup>.

AREAS DE LAS VARILLAS				
DIAMETRO	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
AREA	0.710	1.290	2.000	2.850

tipo de varilla a usar = **1/2"** n\u00famero de varillas calculada = **5.38**  
 n\u00famero de varillas a usar = **6**

acero en mitad de columna

$d' = 25.16$  cm.  
 $A_s \text{ m\u00ednimo} = 0,01 * b * (h_m - d') = 4.851$  cm<sup>2</sup>  
 tipo de varilla a usar = **1/2"** n\u00famero de varillas calculada = **3.76**  
 n\u00famero de varillas a usar = **4**

## CALCULO DE TORRE DE PASE AEREO L=30.00 ml

### CONTROL DE TORRE A FLEXO-COMPRESION

$$\begin{aligned} \text{Mu} &= 3,401.83 \text{ Kg.m} & e &= \text{Mu/Pu} & e &= 95.00 \text{ cm.} \\ \text{Pu} &= 3,580.88 \text{ Kg.} \\ \text{Pb} &= ,85*(,434*f'c*b*d) = 53,803.77 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

Pb es mayor a Pu----- por lo tanto la columna trabaja a tracción

$$\text{As} = (\text{Mu}/,85 - ((b*d^2*f'c)/3)/(Fy*d1) \quad \text{As} = -10.76 \text{ cm}^2.$$

se considera acero mínimo

### CALCULO DE ZAPATA

se debe de considerar h = 2,5 metros de enterramiento de torre por estar en ladera

$$\begin{aligned} h &= 2.5 \text{ m.} \\ \text{capacidad portante del suelo en la zona} &= 0.82 \text{ Kg/cm}^2 \\ \text{peso total de la columna} &= 729.60 \text{ Kg.} \\ \text{peso inicial de zapata} &= 5,800.00 \text{ Kg.} \\ \text{peso total de la columna + zapata} &= 6,529.60 \text{ Kg.} \\ \text{Peso total} &= 7,688.35 \text{ Kg.} \\ \text{Ps=Pt} &= 7,688.35 \text{ Kg.} \\ \text{AREA DE ZAPATA} &= 0.94 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

distancia de columna de extremos de zapata X

$$X = 0.34 \text{ m.}$$

$$\begin{aligned} A &= 1.073 \text{ m.} & \text{TOMAMOS} &= 1.30 \text{ m.} \\ B &= 0.873 \text{ m.} & \text{TOMAMOS} &= 1.10 \text{ m.} \\ \text{Pu} &= 1,5*Ps = 11,532.53 \text{ Kg.} \\ \text{AREA REAL DE LA ZAPATA} &= 1.43 \text{ m}^2. \end{aligned}$$

$$\text{wu} = \text{Pu}/\text{Az} \quad \text{wu} = 8,064.70 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Mu} = \text{wu}*X^2/2 \quad \text{Mu} = 457.202157 \text{ Kg.m}$$

$$\begin{aligned} \text{As} &= W*f'c*b*d/Fy & W &= 0,85 - (0,7225 - (1,7*Mu/(\zeta*f'c*b*d**2)))**0,5 \\ b &= 100 \text{ cm.} \\ f'c &= 175 \text{ Kg/cm}^2 \\ \text{dz} &= \text{hz} - \text{dz}' & \text{hz} &= 60.00 \text{ cm.} \\ \text{d}'z &= \text{rec} + \text{diaml}/2 & \text{rec} &= 7.50 \text{ cm.} \\ & & \text{diaml} &= 1.6 \text{ cm.} \\ \text{d}'z &= 8.3 \text{ cm.} \\ \text{dz} &= 51.7 \text{ cm.} & W &= 0.001086737 \end{aligned}$$

## CALCULO DE TORRE DE PASE AEREO L=30.00 ml

As= 0.2341012 cm<sup>2</sup>

As mínimo=,002\*b\*hz

As mínimo= 12.00 cm<sup>2</sup> usamos As = 12.00 cm<sup>2</sup>

espaciamento= As colocar/As calculado

espaciamento= 16.666667 cm. tomamos 5/8" cada @0.150



## DISEÑO DE PASE AEREO L=50.00 m.

D= 2.50 m  
 L'= 50.00 m  
 f= 5.00 m  
 cf= 0.5 m  
 s= 0.4 m

= Separacion entre Péndolas  
 = Longitud del Pase aereo  
 = Flecha del cable= 10%L'  
 = Contra flecha del tendido de tubería 16/15 %L'  
 = Altura de la pendola central

### a.- DISEÑO DE PENDOLAS

#### - NUMERO DE PENDOLAS :

$$N_p = L/d - 1$$

N<sub>p</sub>= Numero de pendolas a calcular

L= Longitud del pase aereo entre ejes de torres = 50.00 mt

d= Distancia entre cada pendola = 2.50 mt

∴ N<sub>p</sub>= 19.00 pendolas (entre extremos del pase aereo)

Total de pendolas en el puente 19 pendolas de distintas medidas y/o alturas y estaran distanciados c/ 2.5 mt

#### - DIAMETROS DE LA PENDOLA :

Se usara varillas de fierro liso que en su extremo llevaran ojos soldados electricamente

$$A_{pendola} = P/F_{adm}$$

$$F_{adm} = 0.6 * F_y$$

F<sub>y</sub>= 2500 kg/cm<sup>2</sup> Acero ASTM A-  
 F<sub>adm</sub>= 1500 kg/cm<sup>2</sup>

PENDOLAS		
DIAM.	As (cm <sup>2</sup> )	Peso (Kg/ml)
3/8"	0.71	0.56
1/2"	1.27	1.02
5/8"	1.98	1.58
3/4"	2.85	2.24

## DISEÑO DE PASE AEREO L=50.00 m.

A pendola = Area de acero de la pendola por calcular

P= Peso total que soportara las pendolas

F adm = Esfuerzo admisible

- Calculando el peso total que soportan las pendolas P:

$$P = (P_e + P_l + P_v + P_b + P_c + P_s/c)$$

$$P = 24.02 \text{ Kg}$$

<b>P<sub>e</sub></b> =	Peso de la Tubería de PVC D=4" =	3.97 Kg
<b>P<sub>l</sub></b> =	Peso del Agua en la Tubería=	18.24 Kg
<b>P<sub>v</sub></b> =	Peso de Accesorios Metálicos=	1.25 Kg
<b>P<sub>b</sub></b> =	Peso de Péndolas =	0.56 Kg
<b>P<sub>c</sub></b> =	Peso de Clavos y Otros =	0.00 Kg
<b>P<sub>s/c</sub></b> =	Peso de Sobre Carga =	0.00 Kg

$$\therefore A \text{ pendola} = 0.0160 \text{ cm}^2$$

∴ Se usara pendolas de varilla lisa de Diametro  $\frac{3}{8}$  " cada 2.00 mt

### E.- LONGITUD DE LAS PENDOLAS L<sub>p</sub>

Por existir simetria trabajaremos solo con la mitad del pase aereo.

La curvatura del cable y la tuberia se asemejan a una parabola de 2º grado, cuyas ordendas vienen dadas por la ecuacion de la parabola, cuando el origen de coordenadas esta en el centro del pase aereo.

## DISEÑO DE PASE AEREO L=50.00 m.

a). PARA EL CABLE :

$$y' = 4 * f * X,^2/L$$

b). PARA LA TUBERIA:

$$y'' = 4 * f' * X,^2/L$$

DONDE :

y' = Ordenada de la parabola del cable

y'' = Ordenanda de la parabola de la tuberia

X, = Distancia del centro del pase aereo a la parabola

DEL GRAFICO :

$$L_p = y' + y'' + s$$

∴

$$L_p = (4 * f * X,^2/L) + (4 * f' * X,^2/L) + s$$

∴

$$L_p = (4X,^2 (f + f')/L) + s$$

DONDE :

f = 5.00 m Flecha del cable

f' = cf = 0.5 m Contra flecha de la tuberia

s = 0.4 m Altura de la pendola central

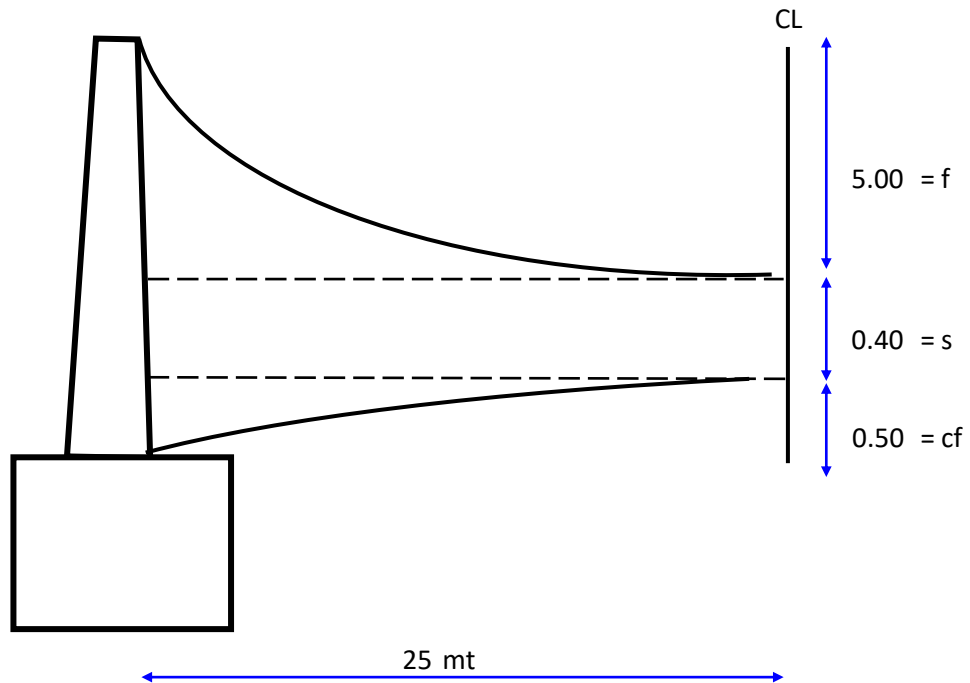
L = 25.00 m la mitad de la longitud del pase aereo

Se sabe que debe existir 10.00 pendolas en cada extremo del puente espaciados cada 2.50 mt.  
 como existe exactamente una en el centro del puente s = 0.40 luego quedan por hallar 9.00 pendolas  
 debido a la simetria calcula. solo 5.00 pendolas



## DISEÑO DE PASE AEREO L=50.00 m.

- Calculo de la longitud de la pendola :



$$\therefore L_p = 0.0088 * X^2 + 0.4 \quad (1)$$

## DISEÑO DE PASE AEREO L=50.00 m.

En el centro de luz (CL)

En  $x=0$ ,  $L_p= 0.40$  (existe la pendola central  $s= 0.40$  mts)

En  $x=2$ ,  $L_p= 0.0088 * 2^2+s$  0.435

Nº DE PENDOLA A PARTIR DE CL	DISTANCIA DE X A LA PENDOLA	X <sup>2</sup>	ECUACION ( I ) $L_p$	LONGITUD CORREGIDA
1	2	4	0.435	0.560
2	4	16	0.541	0.666
3	6	36	0.717	0.842
4	8	64	0.963	1.088
5	10	100	1.280	1.405
6	12	144	1.667	1.792
7	14	196	2.125	2.250
8	16	256	2.653	2.778
9	18	324	3.251	3.376
10	20	400	3.920	4.045

18.802

37.60

Abrazadera Cable - Péndola = 0.03

Abrazadera Tubo- Péndola = 0.10

0.13

## DISEÑO DE PASE AEREO L=50.00 m.

Estas son las longitudes teóricas de péndola, medidas desde el eje del cable al tablero, para obtener las longitudes verdaderas debemos conocer el detalle y dimensiones de las uniones superiores e inferior de la péndola para fijar las longitudes netas y totales de cada una.

### D.- LONGITUD Y DISEÑO DEL CABLE PRINCIPAL (Lc)

La longitud de la curva parabólica del cable, viene dada por:

$$L_c = L' * (1 + (8*(n^2)/3) - (32*(n^4)/3))$$

**DONDE :**

Lc= Longitud de la curva parabólica del cable

L'= Longitud entre torres = 50.00

n= Flecha /L' = 0.100

$$\therefore L_c = 51.30133333 \text{ mts.}$$

### - Altura de la Torre :

$$h_T = f + s + f'$$

**DONDE :**

hT= Altura de la Torre

f= Flecha del cable en el eje central igual a  $10\%L'$  = 5.00 mt  
(Mínima altura de flecha es de  $8\%L'$ )

s= Altura de la péndola central (criterio) = 0.40 mt

f'= Contraflecha de tubería en el eje central  $16/15 \%L'$  = 0.50 mt

$$\therefore h_T = 5.90 \text{ mts.}$$

ANGULO DEL CABLE PRINCIPAL

$$\tan \beta = 4 f / L$$

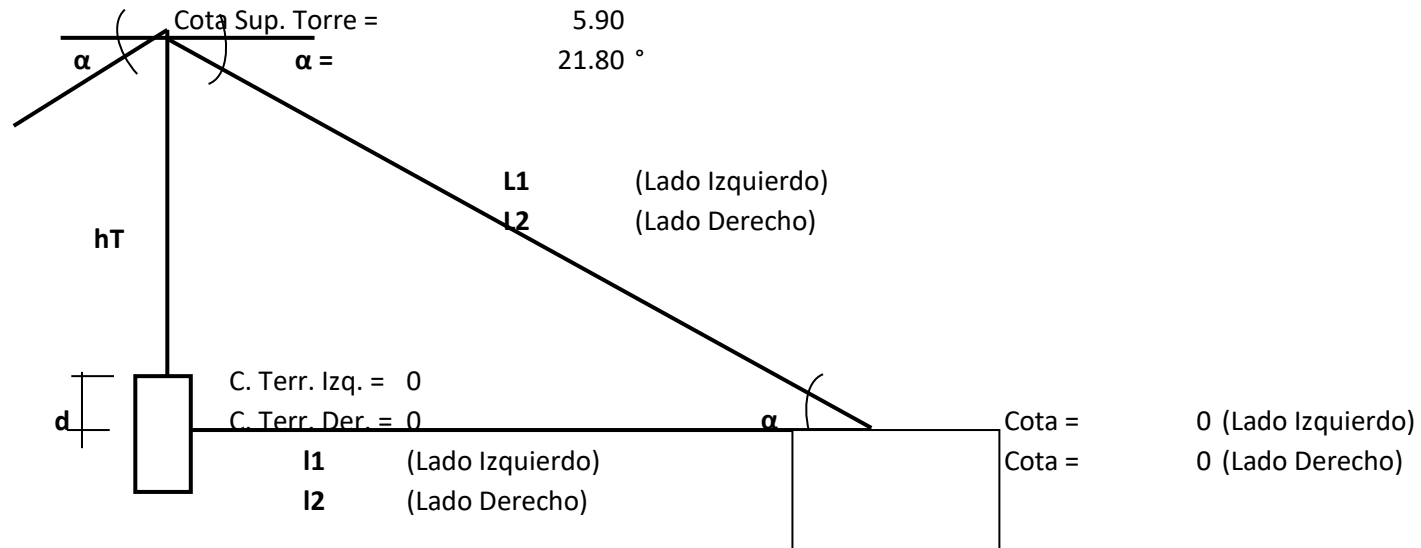
$$\tan \beta = 0.40000000$$

$$\beta = 21.80140949^\circ$$

$$21^\circ 48' 5''$$

## DISEÑO DE PASE AEREO L=50.00 m.

- Longitud de Fiadores :



$$L' = ( (hf^2) + ((l1+d)^2) )^{0.5}$$

$$\text{tg } \alpha = ((hT+d)/l1)$$

→

$$l1 = (hT+d)/\text{tg } \alpha$$

**DONDE :**

$L_1$ = Longitud del fiador izquierdo	=	12 mt
$L_2$ = Longitud del fiador derecho	=	12 mt
$l_1$ = Proyección horizontal del fiador	=	12 mt
$l_2$ = Proyección horizontal del fiador	=	12 mt
$h_T+d$ = Altura de torre izquierda	=	5.90 mt
$h_T+d$ = Altura de torre derecha	=	5.90 mt

## DISEÑO DE PASE AEREO L=50.00 m.

Sustituyendo datos :

∴	tg α =	0.40		
∴	l1 =	14.75	mts	Fiador Izquierdo
∴	l2 =	14.75	mts	Fiador Derecho
∴	L1 =	15.89	mts	Fiador Izquierdo
∴	L2 =	15.89	mts	Fiador Derecho

### - Diseño de los cables Principales :

Se usará como mínimo 01 cable por banda

Cálculo del peso distribuido por metro lineal :

- Peso de la Tubería de PVC D=6"	=	3.97	Kg/ml
- Peso del cable principal (0.68 Kg/ml x 1 cable)	=	0.68	Kg/ml
- Peso de las péndolas y accesorios metálicos	=	1.810	Kg/ml
- Peso del Agua en las Tuberías	=	18.24	Kg/ml
Peso Total Pt =	=	24.70	Kg/ml

Factor de Seguridad = Fs = 3  
Factor n = f/l = n = 0.1000

Tensión Horizontal =  $H = (PT * L^2) / (8 * f)$  = 1543.8 kg  
= 1.54 Tn

Tensión en el cable =  $T = ((Pt * L^2) * ((1 + 16 * n^2)^{0.5}) / (8 * f))$  = 1663 kg  
= 1.66 Tn

Tensión máxima =  $Tm = T * Fs$  = 1.66 x 3 = 5.0 Tn



## DISEÑO DE PASE AEREO L=50.00 m.

### CABLE PRINCIPAL (CLASE TRANSA)

C	DIAMETRO plg	A (plg 2)	R,E,R (TN)	COSTO \$	COSTO S/.
1	3/8	0.336	5.95	4.30	S/. 12.91
2	1/2	0.366	10.68	4.60	S/. 13.80
2	5/8	0.457	16.20	4.95	S/. 14.85
2	7/8	0.457	31.40	5.30	S/. 15.89
3	1	0.597	41.71	7.02	S/. 21.07
4	1 1/8	0.755	52.49	8.64	S/. 25.91
5	1 1/4	0.933	64.47	11.03	S/. 33.08
6	1 3/8	1.128	77.54	11.92	S/. 35.77
7	1 1/2	1.343	103.00	13.74	S/. 41.21
8	1 5/8	1.576	120.00	16.13	S/. 48.38
9	1 3/4	1.828	139.00	18.52	S/. 55.55

**DONDE :**

R.E.R = Resistencia Efectiva a la Rotura (Tn, tipo Alma de Acero)

Tasa de cambio : \$ 1.00 = S/. 3.00 , se incluye IGV

AREA (plg2) : Sección transversal metálica del cable (0.76 \* D^2)

Ingrese el número del cable a usar

2

Se usarán

0.47 CABLES

<==>

1

CABLES

∴ **USAR**

**1**

**CABLES**

**∅**

**1/2**

**1**

## DISEÑO DE PASE AEREO L=50.00 m.

### F.- LONGITUD DEL CABLE PRINCIPAL (Lc)

- Calculo de la longitud del cable :

$$L_c = L * ( 1 + 8/3*(f^2/L^2) - 32/5*(f^4/L^4) )$$

Longitud de Amarre= 1.00 m

Lc = 51.30 m

$$L_t = ( L_c + \text{Cable marg. Der} + \text{Cable marg. Izq} + 2*L.\text{amarre} ) * 1$$

Lt = 85.07 m

Lt = 85.00 m

### G.- DISEÑO DE LAS BARRAS DE ANCLAJE

*Barras de Anclaje para Cable Principal*

Número de Varillas de Anclaje por cámara

n = 1.00 Und

Tensión por el Cable Principal:

T1 = 1,662.67 Kg

Tensión actuante por v: R = T / n

R1 = 1,662.67 Kg

Ac = R / ( 0.6 x fy2 )

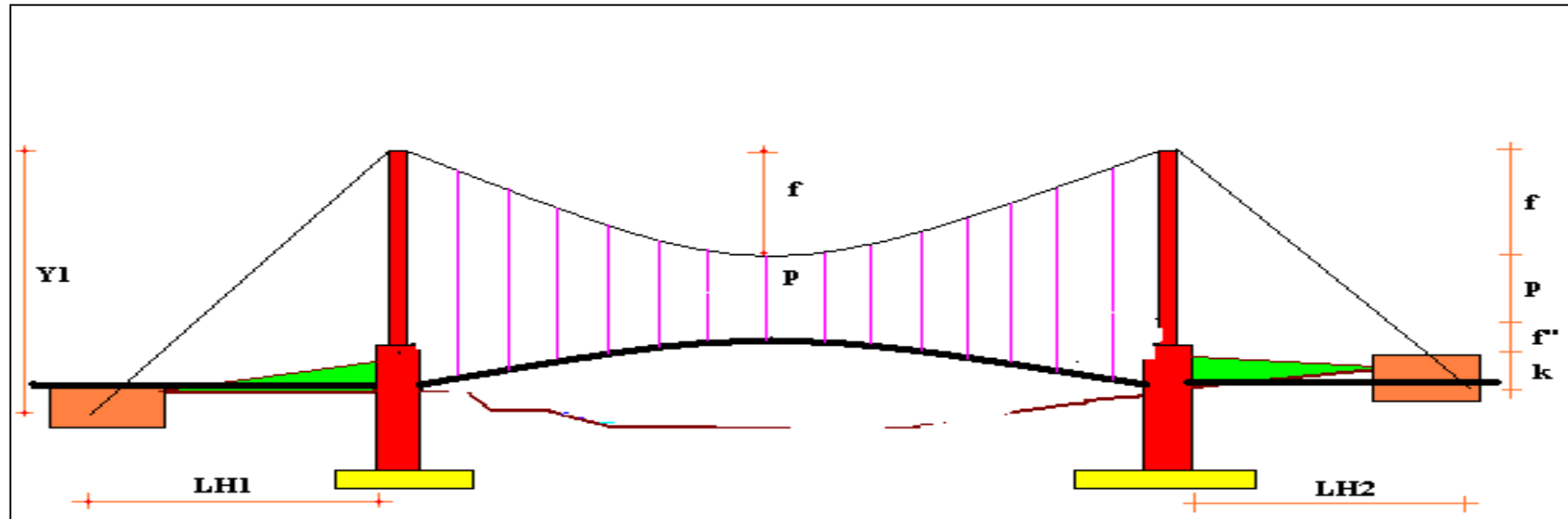
Ac1 = 1.11 cm2

As 1/2" = 1.27 cm2

Usar Varilla Lisa de =  $\emptyset = 1/2"$  pulg. Cable Principal.

## DISEÑO DE PASE AEREO L=50.00 m.

### G.- DISEÑO DE LA CAMARA DE ANCLAJE



## DISEÑO DE PASE AEREO L=50.00 m.

	IZQ	DER	
$\mu =$	0.35	0.35	= Coeficiente de rozamiento de suelo
$\phi =$	30.00	30.00	= Angulo de fricción interna del suelo (grava lig. Humedad)
Tt=	1.00	1.00	= Capacidad portante del suelo en <b>Kg/cm<sup>2</sup></b> .
$\gamma$ suelo=	1.80	1.80	= Peso específico del suelo ( <b>asumido</b> ) en <b>Tn/m<sup>3</sup></b> .
$\gamma$ Conc =	2.40	2.40	= Peso específico del Concreto Ciclopeo en <b>Tn/m<sup>3</sup></b> .
k =	0.67	0.67	= Altura de aplicación de anclaje en <b>m</b> .
LH1=	14.75		= Longitud Horizontal izquierdo en <b>m</b> .
LH2=		14.75	= Longitud Horizontal derecho en <b>m</b> .
Y1=	5.90 m		= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><b>Y1= hT + d</b></span>
Y2=	5.90 m		

TIPO DE SUELO	VALOR $\mu$
Grano Grueso	0.5
Limo o arcilla	0.35
Roca Firme	0.6

### DIMENSIONES DE LAS CAMARAS DE ANCLAJE

LADO IZQUIERDO		
a=	2.20 m	= Ancho
b=	1.50 m	= Largo
h=	1.00 m	= Peralte

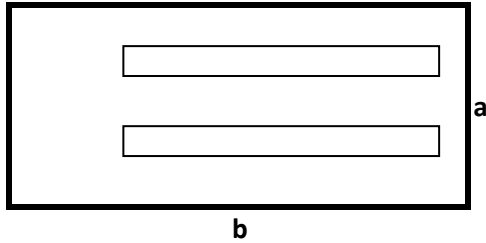
LADO DERECHO		
a=	2.20 m	= Ancho
b=	1.50 m	= Largo
h=	1.00 m	= Peralte

	RADIANES	GRADOS	
$\alpha =$	0.38	11.30993247	= Angulo con el cable Principal
$\alpha 1 =$	0.38	21.80140949	= Angulo del fiador izquierdo
$\alpha 2 =$	0.38	21.80140949	= Angulo del fiador derecho

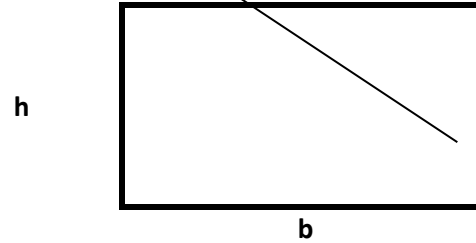
Longitud del fiador izquierdo (L1) = 15.89  
 Longitud del fiador derecho (L2) = 15.89

## DISEÑO DE PASE AEREO L=50.00 m.

$$T = 1.66 \quad T_n = \quad = \quad \text{Tensión en el cable}$$



PLANTA DE LA CAMARA  
DE ANCLAJE



ELEVACION DE LA CAMARA  
DE ANCLAJE

$$\text{Peso } P = a \times b \times h \times W_{cc}$$

$$V = T \times \text{Seno } \beta$$

$$\text{Componente vertical de la R} = P - V$$

$$a1 = 2.20 \quad \text{m}$$

$$b1 = 1.50 \quad \text{m}$$

$$h1 = 1.00 \quad \text{m}$$

$$P1 = 7,920.00 \quad \text{Kg}$$

$$a2 = 2.20 \quad \text{m}$$

$$b2 = 1.50 \quad \text{m}$$

$$h2 = 1.00 \quad \text{m}$$

$$P2 = 7,920.00 \quad \text{Kg}$$

$$\text{Seno } \beta 1 = 0.37139068$$

$$V1 = 617.50 \quad \text{Kg}$$

$$\text{Seno } \beta 2 = 0.37139068$$

$$V2 = 617.50 \quad \text{Kg}$$

$$R1 = 7,302.50 \quad \text{Kg}$$

$$R2 = 7,302.50 \quad \text{Kg}$$

## DISEÑO DE PASE AEREO L=50.00 m.

PRESION MAXIMA SOBRE EL SUELO

$$Q = 2 \times R / (a \times b)$$

	Q1 =	0.44	Kg/cm2
<b>Q1 DEBE SER MENOR QUE</b>	<b>Qi2 =</b>	<b>1.00</b>	Kg/cm2
	Q2 =	0.44	Kg/cm2
<b>Q2 DEBE SER MENOR QUE</b>	<b>Qd2 =</b>	<b>1.00</b>	Kg/cm2

PESO DE CAMARA DE ANCLAJE MENOS DOS VECES LA COMPONENTE VERT

$$Y = P - 2 \times V$$

Y1 =	6,685.00	Kg
Y2 =	6,685.00	Kg

FUERZA QUE SE OPONE AL DESLIZAMIENTO

$$Z = Y \times F \quad F = \text{Coeficiente de Fricción}$$

<b>Z1 =</b>	<b>2,339.75</b>	<b>Kg</b>
<b>Z2 =</b>	<b>2,339.75</b>	<b>Kg</b>

EMPUJE DE TIERRAS QUE ACTUA SOBRE LAS PAREDES L

$$E = W \times h^2 \times \tan^2(45 - \phi/2) \times a$$

Tan <sup>2</sup> (45- $\phi$ /2)i =	0.3333333	
Tan <sup>2</sup> (45- $\phi$ /2)d =	0.3333333	
E1 =	1,320.00	Kg
E2 =	1,320.00	Kg

LA FRICCION QUE SE OPONE A DICHO EMPUJE ES :

$$J = E \times F$$

EMPUJE PASIVO SOBRE PARED DELANTERA

$$Ep = W \times h^2 \times \tan^2(45 - \phi/2) \times b / 2$$

<b>J1 =</b>	<b>462.00</b>	<b>Kg</b>
<b>J2 =</b>	<b>462.00</b>	<b>Kg</b>
<b>Ep =</b>	<b>450.00</b>	<b>Kg</b>
<b>Ep =</b>	<b>450.00</b>	<b>Kg</b>

FUERZAS RESISTENTES TOTALES

$$FR = Z + J + Ep$$

FR1 =	3,251.75	Kg
FR2 =	3,251.75	Kg

## DISEÑO DE PASE AEREO L=50.00 m.

FACTOR DE SEGURIDAD

F.S = FR / H

F.S1 = 2.11

F.S2 = 2.11

**EL FACTOR DE SEGURIDAD DEBE SER IGUAL O MAYOR QUE**

**2.00**

∴ Se usará las dimensiones de 2.2 x 1.5 x 1.00 cámara izquierda

∴ Se usará las dimensiones de 2.2 x 1.5 x 1.00 cámara derecha

## DISEÑO DE PASE AEREO L=60.00 m.

D= 2.00 m  
 L'= 60.00 m  
 f= 6.00 m  
 cf= 0.6 m  
 s= 0.5 m

= Separacion entre Péndolas  
 = Longitud del Pase aereo  
 = Flecha del cable= 10%L'  
 = Contra flecha del tendido de tubería 16/15 %L'  
 = Altura de la pendola central

### a.- DISEÑO DE PENDOLAS

#### - NUMERO DE PENDOLAS :

$$N_p = L/d - 1$$

N<sub>p</sub>= Numero de pendolas a calcular

L= Longitud del pase aereo entre ejes de torres = 60.00 mt

d= Distancia entre cada pendola = 2.00 mt

∴ N<sub>p</sub>= 29.00 pendolas (entre extremos del pase aereo)

Total de pendolas en el puente 29 pendolas de distintas medidas y/o alturas y estaran distanciados c/ 2 mt

#### - DIAMETROS DE LA PENDOLA :

Se usara varillas de fierro liso que en su extremo llevaran ojos soldados electricamente

$$A_{pendola} = P/F_{adm}$$

$$F_{adm} = 0.6 * F_y$$

F<sub>y</sub>= 2500 kg/cm<sup>2</sup> Acero ASTM A-  
 F<sub>adm</sub>= 1500 kg/cm<sup>2</sup>

PENDOLAS		
DIAM.	As (cm <sup>2</sup> )	Peso (Kg/ml)
3/8"	0.71	0.56
1/2"	1.27	1.02
5/8"	1.98	1.58
3/4"	2.85	2.24



## DISEÑO DE PASE AEREO L=60.00 m.

A pendola = Area de acero de la pendola por calcular

P= Peso total que soportara las pendolas

F adm = Esfuerzo admisible

- Calculando el peso total que soportan las pendolas P:

$$P = (P_e + P_l + P_v + P_b + P_c + P_s/c)$$

$$P = 24.02 \text{ Kg}$$

<b>P<sub>e</sub></b> =	Peso de la Tubería de PVC D=4" =	3.97 Kg
<b>P<sub>l</sub></b> =	Peso del Agua en la Tubería=	18.24 Kg
<b>P<sub>v</sub></b> =	Peso de Accesorios Metálicos=	1.25 Kg
<b>P<sub>b</sub></b> =	Peso de Péndolas =	0.56 Kg
<b>P<sub>c</sub></b> =	Peso de Clavos y Otros =	0.00 Kg
<b>P<sub>s/c</sub></b> =	Peso de Sobre Carga =	0.00 Kg

$$\therefore A \text{ pendola} = 0.0160 \text{ cm}^2$$

∴ Se usara pendolas de varilla lisa de Diametro  $\frac{3}{8}$  " cada 2.00 mt

### E.- LONGITUD DE LAS PENDOLAS L<sub>p</sub>

Por existir simetria trabajaremos solo con la mitad del pase aereo.

La curvatura del cable y la tuberia se asemejan a una parabola de 2º grado, cuyas ordendas vienen dadas por la ecuacion de la parabola, cuando el origen de coordenadas esta en el centro del pase aereo.

## DISEÑO DE PASE AEREO L=60.00 m.

a). PARA EL CABLE :

$$y' = 4 * f * X,^2/L$$

b). PARA LA TUBERIA:

$$y'' = 4 * f' * X,^2/L$$

DONDE :

y' = Ordenada de la parabola del cable

y'' = Ordenanda de la parabola de la tuberia

X, = Distancia del centro del pase aereo a la parabola

DEL GRAFICO :

$$L_p = y' + y'' + s$$

∴

$$L_p = (4 * f * X,^2/L) + (4 * f' * X,^2/L) + s$$

∴

$$L_p = (4X,^2 (f + f')/L) + s$$

DONDE :

f = 6.00 m Flecha del cable

f' = cf = 0.6 m Contra flecha de la tuberia

s = 0.5 m Altura de la pendola central

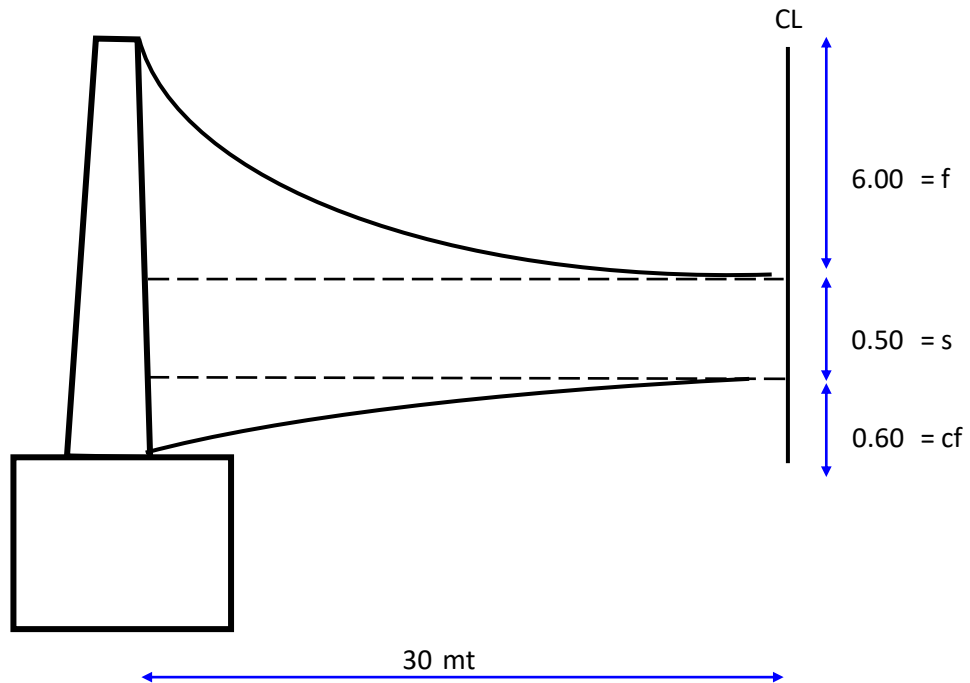
L = 30.00 m la mitad de la longitud del pase aereo

Se sabe que debe existir 15.00 pendolas en cada extremo del puente espaciados cada 2.00 mt.  
como existe exactamente una en el centro del puente s = 0.50 luego quedan por hallar 14.00 pendolas  
debido a la simetria calcula. solo 7.00 pendolas

↙

## DISEÑO DE PASE AEREO L=60.00 m.

- Cálculo de la longitud de la pendola :



$$\therefore L_p = 0.0073 * X^2 + 0.5 \quad (1)$$

## DISEÑO DE PASE AEREO L=60.00 m.

En el centro de luz (CL)

En x=0, Lp= 0.50 (existe la pendola central s= 0.50 mts)

En x=2, Lp=  $0.0073 * 2^2 + s$  0.529

Nº DE PENDOLA A PARTIR DE CL	DISTANCIA DE X A LA PENDOLA	X <sup>2</sup>	ECUACION ( I ) Lp	LONGITUD CORREGIDA
1	2	4	0.529	0.654
2	4	16	0.617	0.742
3	6	36	0.764	0.889
4	8	64	0.969	1.094
5	10	100	1.233	1.358
6	12	144	1.556	1.681
7	14	196	1.937	2.062
8	16	256	2.377	2.502
9	18	324	2.876	3.001
10	20	400	3.433	3.558
11	22	484	4.049	4.174
12	24	576	4.724	4.849
13	26	676	5.457	5.582
14	28	784	6.249	6.374
15	30	900	7.100	7.225
16	32	1024	8.009	8.134
17	34	1156	8.977	9.102
18	36	1296	10.004	10.129
19	38	1444	11.089	11.214

84.328

168.66

Abrazadera Cable - Péndola = 0.03

Abrazadera Tubo- Péndola = 0.10

0.13

## DISEÑO DE PASE AEREO L=60.00 m.

Estas son las longitudes teóricas de péndola, medidas desde el eje del cable al tablero, para obtener las longitudes verdaderas debemos conocer el detalle y dimensiones de las uniones superiores e inferior de la péndola para fijar las longitudes netas y totales de cada una.

### D.- LONGITUD Y DISEÑO DEL CABLE PRINCIPAL (Lc)

La longitud de la curva parabólica del cable, viene dada por:

$$L_c = L' * (1 + (8*(n^2)/3) - (32*(n^4)/3))$$

**DONDE :**

Lc= Longitud de la curva parabólica del cable

L'= Longitud entre torres = 60.00

n= Flecha /L' = 0.100

$$\therefore L_c = 61.5616 \text{ mts.}$$

**- Altura de la Torre :**

$$h_T = f + s + f'$$

**DONDE :**

hT= Altura de la Torre

f= Flecha del cable en el eje central igual a  $10\%L'$  = 6.00 mt  
(Mínima altura de flecha es de  $8\%L'$ )

s= Altura de la péndola central (criterio) = 0.50 mt

f'= Contraflecha de tubería en el eje central  $16/15 \%L'$  = 0.60 mt

$$\therefore h_T = 7.10 \text{ mts.}$$

ANGULO DEL CABLE PRINCIPAL

$$\tan \beta = 4 f / L$$

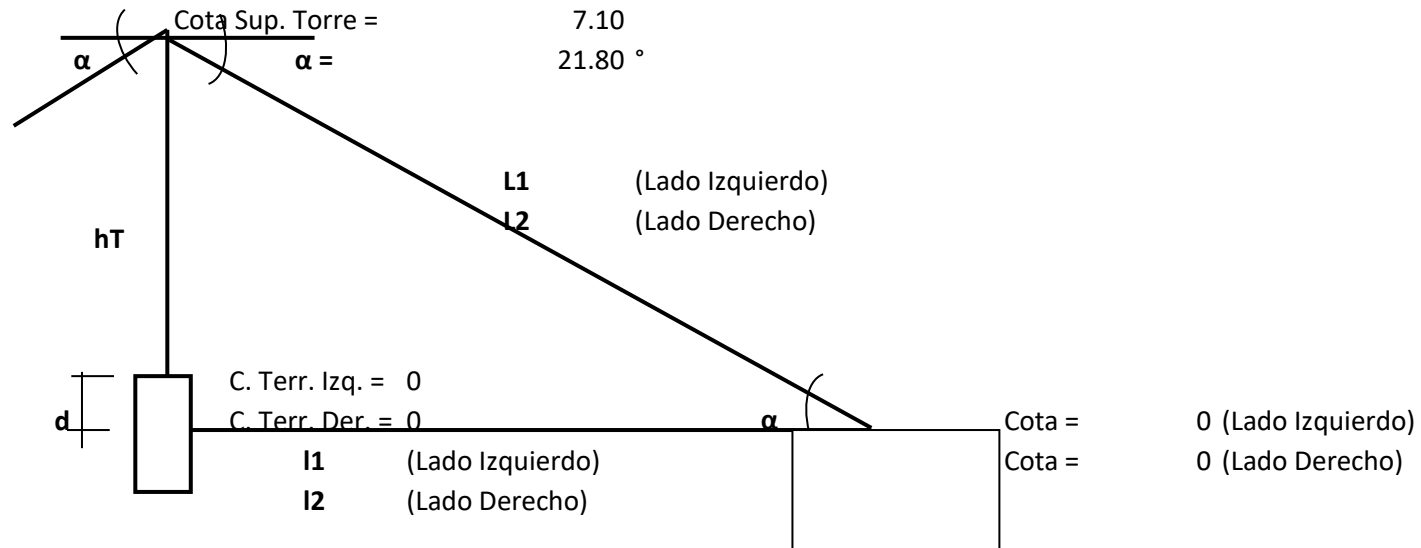
$$\tan \beta = 0.4000000$$

$$\beta = 21.80140949^\circ$$

$$21^\circ 48' 5''$$

## DISEÑO DE PASE AEREO L=60.00 m.

- Longitud de Fiadores :



$$L' = ( (hf^2) + ((l_1+d)^2) )^{0.5}$$

$$\text{tg } \alpha = ((h_T+d)/l_1)$$

→

$$l_1 = (h_T+d)/\text{tg } \alpha$$

**DONDE :**

L1= Longitud del fiador izquierdo	=	15 mt
L2= Longitud del fiador derecho	=	15 mt
l1= Proyección horizontal del fiador	=	15 mt
l2= Proyección horizontal del fiador	=	15 mt
$h_T+d$ = Altura de torre izquierda	=	7.10 mt
$h_T+d$ = Altura de torre derecha	=	7.10 mt

## DISEÑO DE PASE AEREO L=60.00 m.

Sustituyendo datos :

∴	tg α =	0.40			
∴	l1 =	17.75	mts		Fiador Izquierdo
∴	l2 =	17.75	mts		Fiador Derecho
∴	L1 =	19.12	mts		Fiador Izquierdo
∴	L2 =	19.12	mts		Fiador Derecho

### - Diseño de los cables Principales :

Se usará como mínimo 01 cable por banda

Cálculo del peso distribuido por metro lineal :

- Peso de la Tubería de PVC D=6"	=	3.97 Kg/ml
- Peso del cable principal (0.68 Kg/ml x 1 cable)	=	0.68 Kg/ml
- Peso de las péndolas y accesorios metálicos	=	1.810 Kg/ml
- Peso del Agua en las Tuberías	=	18.24 Kg/ml
Peso Total Pt =	=	24.70 Kg/ml

Factor de Seguridad = Fs = 3  
 Factor n = f/l = n = 0.1000

Tensión Horizontal =  $H = (PT * L^2) / (8 * f)$  = 1852.5 kg  
 = 1.85 Tn

Tensión en el cable =  $T = ((Pt * L^2) * ((1 + 16 * n^2)^{0.5}) / (8 * f))$  = 1995 kg  
 = 2.00 Tn

Tensión máxima =  $Tm = T * Fs$  = 2.00 x 3 = 6.0 Tn

## DISEÑO DE PASE AEREO L=60.00 m.

### CABLE PRINCIPAL (CLASE TRANSA)

C	DIAMETRO plg	A (plg 2)	R,E,R (TN)	COSTO \$	COSTO S/.
1	3/8	0.336	5.95	4.30	S/. 12.91
2	1/2	0.366	10.68	4.60	S/. 13.80
2	5/8	0.457	16.20	4.95	S/. 14.85
2	7/8	0.457	31.40	5.30	S/. 15.89
3	1	0.597	41.71	7.02	S/. 21.07
4	1 1/8	0.755	52.49	8.64	S/. 25.91
5	1 1/4	0.933	64.47	11.03	S/. 33.08
6	1 3/8	1.128	77.54	11.92	S/. 35.77
7	1 1/2	1.343	103.00	13.74	S/. 41.21
8	1 5/8	1.576	120.00	16.13	S/. 48.38
9	1 3/4	1.828	139.00	18.52	S/. 55.55

**DONDE :**

R.E.R = Resistencia Efectiva a la Rotura (Tn, tipo Alma de Acero)

Tasa de cambio : \$ 1.00 = S/. 3.00 , se incluye IGV

AREA (plg2) : Sección transversal metálica del cable (0.76 \* D^2)

Ingrese el número del cable a usar

2

Se usarán

0.56 CABLES

<==>

1

CABLES

∴ **USAR**

**1**

**CABLES**

**∅**

**1/2**

**1**



## DISEÑO DE PASE AEREO L=60.00 m.

### F.- LONGITUD DEL CABLE PRINCIPAL (Lc)

- Calculo de la longitud del cable :

$$L_c = L * ( 1 + 8/3*(f^2/L^2) - 32/5*(f^4/L^4) )$$

Longitud de Amarre= 1.00 m

Lc = 61.56 m

$$L_t = ( L_c + \text{Cable marg. Der} + \text{Cable marg. Izq} + 2 * L_{\text{amarre}} ) * 1$$

Lt = 101.80 m

Lt = 102.00 m

### G.- DISEÑO DE LAS BARRAS DE ANCLAJE

*Barras de Anclaje para Cable Principal*

Número de Varillas de Anclaje por cámara

n = 1.00 Und

Tensión por el Cable Principal:

T1 = 1,995.20 Kg

Tensión actuante por v: R = T / n

R1 = 1,995.20 Kg

Ac = R / ( 0.6 x fy2 )

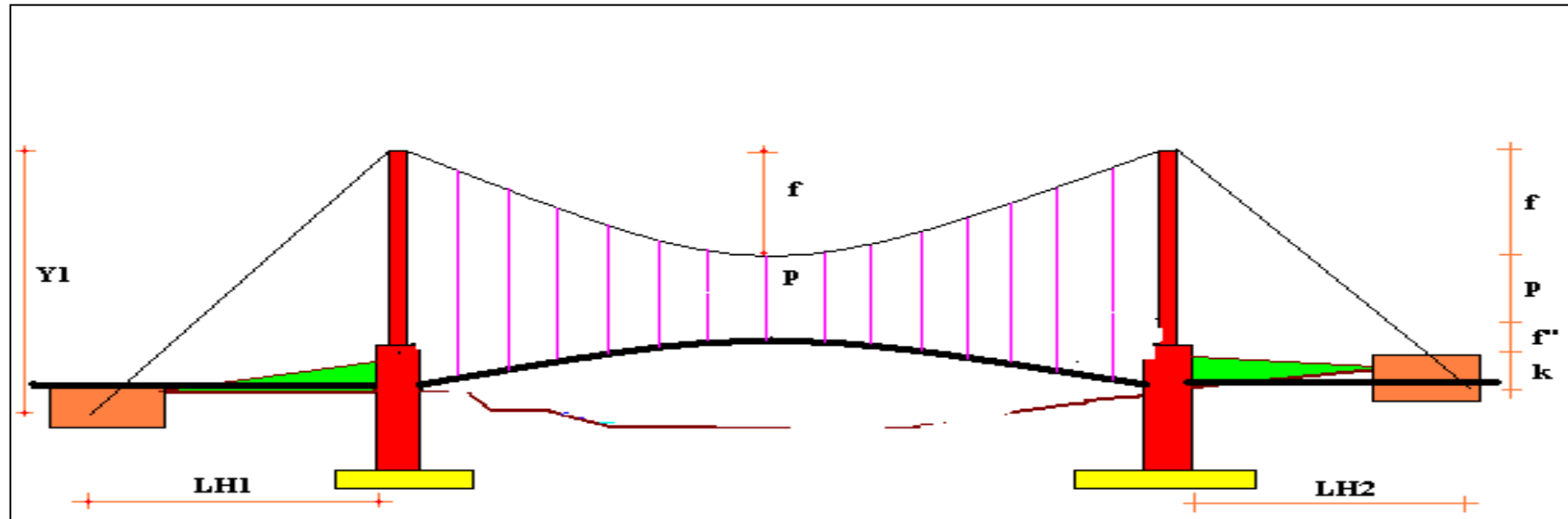
Ac1 = 1.33 cm<sup>2</sup>

As 1/2" = 1.27 cm<sup>2</sup>

Usar Varilla Lisa de =  $\emptyset = 1/2"$  pulg. Cable Principal.

## DISEÑO DE PASE AEREO L=60.00 m.

### G.- DISEÑO DE LA CAMARA DE ANCLAJE



## DISEÑO DE PASE AEREO L=60.00 m.

	IZQ	DER	
$\mu$ =	0.35	0.35	= Coeficiente de rozamiento de suelo
$\phi$ =	30.00	30.00	= Angulo de fricción interna del suelo (grava lig. Humedad)
Tt=	1.00	1.00	= Capacidad portante del suelo en <b>Kg/cm<sup>2</sup></b> .
$\gamma$ suelo=	1.80	1.80	= Peso específico del suelo ( <b>asumido</b> ) en <b>Tn/m<sup>3</sup></b> .
$\gamma$ Conc =	2.40	2.40	= Peso específico del Concreto Ciclopeo en <b>Tn/m<sup>3</sup></b> .
k =	0.80	0.80	= Altura de aplicación de anclaje en <b>m</b> .
LH1=	17.75		= Longitud Horizontal izquierdo en <b>m</b> .
LH2=		17.75	= Longitud Horizontal derecho en <b>m</b> .
Y1=	7.10 m		= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><b>Y1= hT + d</b></span>
Y2=	7.10 m		

TIPO DE SUELO	VALOR $\mu$
Grano Grueso	0.5
Limo o arcilla	0.35
Roca Firme	0.6

### DIMENSIONES DE LAS CAMARAS DE ANCLAJE

LADO IZQUIERDO		
a=	2.50 m	= Ancho
b=	1.60 m	= Largo
h=	1.20 m	= Peralte

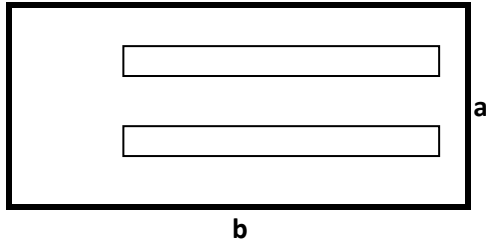
LADO DERECHO		
a=	2.50 m	= Ancho
b=	1.60 m	= Largo
h=	1.20 m	= Peralte

	RADIANES	GRADOS	
$\alpha$ =	0.38	11.30993247	= Angulo con el cable Principal
$\alpha 1$ =	0.38	21.80140949	= Angulo del fiador izquierdo
$\alpha 2$ =	0.38	21.80140949	= Angulo del fiador derecho

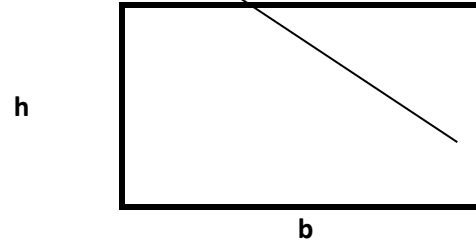
Longitud del fiador izquierdo (L1) = 19.12  
 Longitud del fiador derecho (L2) = 19.12

## DISEÑO DE PASE AEREO L=60.00 m.

$T = 2.00 \quad T_n = \quad = \quad$  Tensión en el cable



PLANTA DE LA CAMARA  
DE ANCLAJE



ELEVACION DE LA CAMARA  
DE ANCLAJE

Peso  $P = a \times b \times h \times W_{cc}$

$V = T \times \text{Seno } \beta$

Componente vertical de la R =  $P - V$

a1 =	2.50	m
b1 =	1.60	m
h1 =	1.20	m
P1 =	11,520.00	Kg
a2 =	2.50	m
b2 =	1.60	m
h2 =	1.20	m
P2 =	11,520.00	Kg
Seno $\beta_1 =$	0.37139068	
V1 =	741.00	Kg
Seno $\beta_2 =$	0.37139068	
V2 =	741.00	Kg
R1 =	10,779.00	Kg
R2 =	10,779.00	Kg

## DISEÑO DE PASE AEREO L=60.00 m.

PRESION MAXIMA SOBRE EL SUELO

$$Q = 2 \times R / (a \times b)$$

	Q1 =	0.54	Kg/cm2
<b>Q1 DEBE SER MENOR QUE</b>	<b>Qi2 =</b>	<b>1.00</b>	Kg/cm2
	Q2 =	0.54	Kg/cm2
<b>Q2 DEBE SER MENOR QUE</b>	<b>Qd2 =</b>	<b>1.00</b>	Kg/cm2

PESO DE CAMARA DE ANCLAJE MENOS DOS VECES LA COMPONENTE VERT

$$Y = P - 2 \times V$$

Y1 =	10,038.00	Kg
Y2 =	10,038.00	Kg

FUERZA QUE SE OPONE AL DESLIZAMIENTO

$$Z = Y \times F \quad F = \text{Coeficiente de Fricción}$$

<b>Z1 =</b>	<b>3,513.30</b>	<b>Kg</b>
<b>Z2 =</b>	<b>3,513.30</b>	<b>Kg</b>

EMPUJE DE TIERRAS QUE ACTUA SOBRE LAS PAREDES L

$$\text{Tan}^2(45 - \phi/2)_i = 0.3333333$$

$$\text{Tan}^2(45 - \phi/2)_d = 0.3333333$$

$$E = W \times h^2 \times \text{Tan}^2(45 - \phi/2) \times a$$

E1 =	2,160.00	Kg
E2 =	2,160.00	Kg

LA FRICCION QUE SE OPONE A DICHO EMPUJE ES :

$$J = E \times F$$

<b>J1 =</b>	<b>756.00</b>	<b>Kg</b>
<b>J2 =</b>	<b>756.00</b>	<b>Kg</b>

EMPUJE PASIVO SOBRE PARED DELANTERA

$$E_p = W \times h^2 \times \text{Tan}^2(45 - \phi/2) \times b / 2$$

<b>Ep =</b>	<b>691.20</b>	<b>Kg</b>
<b>Ep =</b>	<b>691.20</b>	<b>Kg</b>

FUERZAS RESISTENTES TOTALES

$$FR = Z + J + E_p$$

FR1 =	4,960.50	Kg
FR2 =	4,960.50	Kg

## DISEÑO DE PASE AEREO L=60.00 m.

---

---

FACTOR DE SEGURIDAD

F.S = FR / H

F.S1 = 2.68

F.S2 = 2.68

**EL FACTOR DE SEGURIDAD DEBE SER IGUAL O MAYOR QUE**

**2.00**

∴ Se usará las dimensiones de 2.5 x 1.6 x 1.20 cámara izquierda

∴ Se usará las dimensiones de 2.5 x 1.6 x 1.20 cámara derecha

## CALCULO DE TORRE DE PASE AEREO L=50.00

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

LONGITUD DE PASE AEREO L= **50.00** m.  
 ALTURA DE LA TORRE H = **6.50** ver cruces aereos  
 PESO POR METRO LINEAL W' = **24.70** Kg/m ver cruces aereos  
 PESO POR METRO LINEAL W = 37.05 Kg/m  
 PESO + 100% POR MONTAJE = 74.10 Kg/m  
 PESO TOTAL SOBRE LA TORRE P' = **1,852.50** Kg.

CONDICION ANTISISMICA

FUERZA DE SISMO  $E_q = C_e P / R$   $C_e = 1,2 * A_d * S / (T^{2/3})$

Ce----coeficiente de respuesta sismica

R----factor de modificación

S----factor de suelo

T----periodo de vibración horizontal de la columna

Ad---coeficiente de aceleración

Ad			
ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4
0.1	0.2	<b>0.3</b>	0.4

para San Martín Ad=0,3

FACTOR DE SUELO "S"

S = 1,00-----TIPO 1-----para roca, grava densa

S = 1,20-----TIPO 2-----arena densa, suelo cohesivo

S = 1,40-----TIPO 3-----suelos granulares, sueltos

FACTOR DE MODIFICACION DE RESPUESTA "R"

SUB ESTRUCTURA	PILAS TIPO MURO	2.00
	COLUMNA SIMPLE	<b>4.00</b>
	COLUMNA APORTICADA	5.00
CONEXIONES	SUPER ESTRUCTURA A ESTRIBO	0.80
	SUPER ESTRUCTURA A PILAR	1.00
	COLUMNA O PILAR A CIMENTACION	1.00

PERIODO DE VIBRACION LONGITUDINAL DEL PUENTE "T"

según reglamento  $T = 0,04H$

$T = 0,04 * H = 0.26$

entonces  $C_e = 1.06$  =====  $C_e = 2,5 * A_d = 0.75$

Ce=mínimo de (1) y (2) ==>  $C_e = 0.75$

## CALCULO DE TORRE DE PASE AEREO L=50.00

TENEMOS QUE:  $E_q = C_e \cdot P/R = (0,75/3) \cdot P$

pero tambien influye el peso de la columna desde la mitad hacia arriba,  
por lo que es necesario predimensionar

h en la base =  $H/10 = 0.43$  tomamos h = **0.60 m.**  
 ancho de la torre  $> o = h/2 = 0.30$  tomamos b = **0.30 m.**  
 h' en la punta es  $> o = b$  tomamos h' = **0.30 m.**  
 seccion media  $h_m = (h+h')/2$   $h_m = 0.45 m.$

tenemos que : peso de columna  $P_c = (b \cdot h_m)(H/2) \cdot 2400 = 1,053.00 \text{ Kg.}$

$P = P' + P_c = 2,905.50 \text{ Kg.}$   
 $E_q = 0,25 \cdot P = 726.38 \text{ Kg.}$

momento  $M = H \cdot E_q = 4,721.44 \text{ Kg.m}$

CALCULO DEL ACERO

$M_u = 2,5 \cdot M = 11,803.59 \text{ Kg.m}$   
 $W = 0,85 - (0,7225 - (1,7 \cdot M_u / (\zeta \cdot f'_c \cdot b \cdot d^{**2})))^{**},5$

$W = 0.072611$   
 $\zeta = 0.90$   
 $b = 30.00 \text{ cm.}$   
 $d = 54.73 \text{ cm.}$   $d' = r + \text{diam estr.} + \text{diam long}/2 = 5.75 \text{ cm.}$   
 $d^{**2} = 2,994.94 \text{ cm}^2.$   $d_1 = h - 2 \cdot d' = 48.51 \text{ cm.}$   
 $f'_c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$   
 $F_y = 4,200.00 \text{ Kg/cm}^2$   
 $A_s = W \cdot f'_c \cdot b \cdot d / F_y = 5.961 \text{ cm}^2.$   
 acero en base :  
 $A_s \text{ m\u00ednimo} = 0,01 \cdot b \cdot d = 16.418 \text{ cm}^2.$  Usamos  $A_s = 16.418 \text{ cm}^2.$

AREAS DE LAS VARILLAS					
DIAMETRO	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
AREA	0.710	1.290	2.000	2.850	5.100

tipo de varilla a usar = **5/8"** n\u00famero de varillas calculada : **8.21**  
 n\u00famero de varillas a usar = **8**

acero en mitad de columna

$d' = 40.16 \text{ cm.}$   
 $A_s \text{ m\u00ednimo} = 0,01 \cdot b \cdot (h_m - d') = 11.7765 \text{ cm}^2$   
 tipo de varilla a usar = **5/8"** n\u00famero de varillas calculada : **5.89**  
 n\u00famero de varillas a usar = **6**



## CALCULO DE TORRE DE PASE AEREO L=50.00

### CONTROL DE TORRE A FLEXO-COMPRESION

$$\begin{aligned} \text{Mu} &= 11,803.59 \text{ Kg.m} & e &= \text{Mu/Pu} & e &= 162.50 \text{ cm.} \\ \text{Pu} &= 7,263.75 \text{ Kg.} \\ \text{Pb} &= ,85*(,434*f'c*b*d) = 127,187.05 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

Pb es mayor a Pu----- por lo tanto la columna trabaja a tracción

$$\text{As} = (\text{Mu}/,85 - ((b*d^2*f'c)/3)/(Fy*d1) \quad \text{As} = -24.05 \text{ cm}^2.$$

se considera acero mínimo

### CALCULO DE ZAPATA

se debe de considerar h = 2,5 metros de enterramiento de torre por estar en ladera

$$\begin{aligned} h &= 2.5 \text{ m.} \\ \text{capacidad portante del suelo en la zona} &= 0.60 \text{ Kg/cm}^2 \\ \text{peso total de la columna} &= 2,808.00 \text{ Kg.} \\ \text{peso inicial de zapata} &= 5,800.00 \text{ Kg.} \\ \text{peso total de la columna + zapata} &= 8,608.00 \text{ Kg.} \\ \text{Peso total} &= 10,460.50 \text{ Kg.} \\ \text{Ps} &= \text{Pt} = 10,460.50 \text{ Kg.} \\ \text{AREA DE ZAPATA} &= 1.74 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

distancia de columna de extremos de zapata X

$$\begin{aligned} X &= 0.44 \text{ m.} \\ A &= 1.479 \text{ m.} & \text{TOMAMOS} &= 1.60 \text{ m.} \\ B &= 1.179 \text{ m.} & \text{TOMAMOS} &= 1.30 \text{ m.} \\ \text{Pu} &= 1,5*Ps = 15,690.75 \text{ Kg.} \\ \text{AREA REAL DE LA ZAPATA} &= 2.08 \text{ m}^2. \end{aligned}$$

$$\text{wu} = \text{Pu}/\text{Az} \quad \text{wu} = 7,543.63 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Mu} = \text{wu}*X^2/2 \quad \text{Mu} = 728.362438 \text{ Kg.m}$$

$$\text{As} = W*f'c*b*d/Fy \quad W = 0,85 - (0,7225 - (1,7*Mu/(\zeta*f'c*b*d**2)))** ,5$$

$$b = 100 \text{ cm.}$$

$$f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$$

$$dz = hz - dz' \quad hz = 60.00 \text{ cm.}$$

$$d'z = \text{rec} + \text{diaml}/2 \quad \text{rec} = 7.50 \text{ cm.}$$

$$\text{diaml} = 1.6 \text{ cm.}$$

$$d'z = 8.3 \text{ cm.}$$

$$dz = 51.7 \text{ cm.} \quad W = 0.001731923$$

$$\text{As} = 0.37308507 \text{ cm}^2$$

As mínimo = ,002\*b\*hz

$$\text{As mínimo} = 12.00 \text{ cm}^2 \quad \text{usamos As} = 12.00 \text{ cm}^2$$

espaciamento = As colocar / As calculado

$$\text{espaciamento} = 16.6666667 \text{ cm.} \quad \text{tomamos } 5/8" \text{ cada @0.15}$$

## CALCULO DE TORRE DE PASE AEREO L=60.00

**PROYECTO :**

“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”

LONGITUD DE PASE AEREO L=	60.00 m.	
ALTURA DE LA TORRE H =	7.50	ver cruces aereos
PESO POR METRO LINEAL W` =	24.70 Kg/m	ver cruces aereos
PESO POR METRO LINEAL W =	37.05 Kg/m	
PESO + 100% POR MONTAJE =	74.10 Kg/m	
PESO TOTAL SOBRE LA TORRE P' =	2,223.00 Kg.	

**CONDICION ANTISISMICA**

FUERZA DE SISMO  $E_q = C_e \cdot P / R$   $C_e = 1,2 \cdot A_d \cdot S / (T^{**2/3})$

Ce----coeficiente de respuesta sismica

R-----factor de modificación

S-----factor de suelo

T-----periodo de vibración horizontal de la columna

Ad---coeficiente de aceleración

Ad			
ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4
0.1	0.2	0.3	0.4

para San Martín Ad=0,3

**FACTOR DE SUELO "S"**

S = 1,00-----TIPO 1-----para roca, grava densa

S = 1,20-----TIPO 2-----arena densa, suelo cohesivo

S = 1,40-----TIPO 3-----suelos granulares, sueltos

**FACTOR DE MODIFICACION DE RESPUESTA "R"**

SUB ESTRUCTURA	PILAS TIPO MURO	2.00
	COLUMNA SIMPLE	4.00
	COLUMNA APORTICADA	5.00
CONEXIONES	SUPER ESTRUCTURA A ESTRIBO	0.80
	SUPER ESTRUCTURA A PILAR	1.00
	COLUMNA O PILAR A CIMENTACION	1.00

**PERIODO DE VIBRACION LONGITUDINAL DEL PUENTE "T"**

según reglamento  $T = 0,04H$

$T = 0,04 \cdot H = 0.3$

entonces  $C_e = 0.96$  =-----  $C_e = 2,5 \cdot A_d = 0.75$

$C_e = \text{mínimo de (1) y (2)} \implies C_e = 0.75$

## CALCULO DE TORRE DE PASE AEREO L=60.00

TENEMOS QUE:  $E_q = C_e \cdot P/R = (0,75/3) \cdot P$

pero tambien influye el peso de la columna desde la mitad hacia arriba,  
por lo que es necesario predimensionar

h en la base =  $H/10 = 0.50$  tomamos h= **0.60 m.**  
 ancho de la torre  $> o = h/2 = 0.30$  tomamos b= **0.30 m.**  
 h' en la punta es  $> o = b$  tomamos h'= **0.30 m.**  
 seccion media  $h_m = (h+h')/2$   $h_m = 0.45$  m.

tenemos que : peso de columna  $P_c = (b \cdot h_m)(H/2) \cdot 2400 = 1,215.00$  Kg.

$P = P' + P_c = 3,438.00$  Kg.  
 $E_q = 0,25 \cdot P = 859.50$  Kg.

momento  $M = H \cdot E_q = 6,446.25$  Kg.m

CALCULO DEL ACERO

$M_u = 2,5 \cdot M = 16,115.63$  Kg.m

$W = 0,85 - (0,7225 - (1,7 \cdot M_u / (\zeta \cdot f'_c \cdot b \cdot d^{**2})))^{**},5$

$W = 0.100890$   
 $\zeta = 0.90$   
 $b = 30.00$  cm.  
 $d = 54.73$  cm.  $d' = r + \text{diam estr.} + \text{diam long}/2 = 5.75$  cm.  
 $d^{**2} = 2,994.94$  cm<sup>2</sup>.  $d_1 = h - 2 \cdot d' = 48.51$  cm.  
 $f'_c = 210.00$  Kg/cm<sup>2</sup>  
 $F_y = 4,200.00$  Kg/cm<sup>2</sup>  
 $A_s = W \cdot f'_c \cdot b \cdot d / F_y = 8.282$  cm<sup>2</sup>.  
 acero en base :  
 As mínimo =  $0,01 \cdot b \cdot d = 16.418$  cm<sup>2</sup>. Usamos  $A_s = 16.418$  cm<sup>2</sup>.

AREAS DE LAS VARILLAS					
DIAMETRO	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
AREA	0.710	1.290	2.000	2.850	5.100

tipo de varilla a usar = **5/8"** número de varillas calculada : **8.21**  
 número de varillas a usar = **8**

acero en mitad de columna

$d' = 40.16$  cm.  
 As mínimo =  $0,01 \cdot b \cdot (h_m - d') = 11.7765$  cm<sup>2</sup>  
 tipo de varilla a usar = **5/8"** número de varillas calculada : **5.89**  
 número de varillas a usar = **6**

## CALCULO DE TORRE DE PASE AEREO L=60.00

### CONTROL DE TORRE A FLEXO-COMPRESION

$$\begin{aligned} \text{Mu} &= 16,115.63 \text{ Kg.m} & e &= \text{Mu/Pu} & e &= 187.50 \text{ cm.} \\ \text{Pu} &= 8,595.00 \text{ Kg.} \\ \text{Pb} &= ,85*(,434*f'c*b*d) = 127,187.05 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

Pb es mayor a Pu----- por lo tanto la columna trabaja a tracción

$$\text{As} = (\text{Mu}/,85 - ((b*d^2*f'c)/3)/(Fy*d1) \quad \text{As} = -21.56 \text{ cm}^2.$$

se considera acero mínimo

### CALCULO DE ZAPATA

se debe de considerar h = 2,5 metros de enterramiento de torre por estar en ladera

$$\begin{aligned} h &= 2.5 \text{ m.} \\ \text{capacidad portante del suelo en la zona} &= 0.60 \text{ Kg/cm}^2 \\ \text{peso total de la columna} &= 3,240.00 \text{ Kg.} \\ \text{peso inicial de zapata} &= 5,800.00 \text{ Kg.} \\ \text{peso total de la columna + zapata} &= 9,040.00 \text{ Kg.} \\ \text{Peso total} &= 11,263.00 \text{ Kg.} \\ \text{Ps} &= \text{Pt} = 11,263.00 \text{ Kg.} \\ \text{AREA DE ZAPATA} &= 1.88 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

distancia de columna de extremos de zapata X

$$\begin{aligned} X &= 0.46 \text{ m.} \\ A &= 1.528 \text{ m.} & \text{TOMAMOS} &= 1.60 \text{ m.} \\ B &= 1.228 \text{ m.} & \text{TOMAMOS} &= 1.30 \text{ m.} \\ \text{Pu} &= 1,5*Ps = 16,894.50 \text{ Kg.} \\ \text{AREA REAL DE LA ZAPATA} &= 2.08 \text{ m}^2. \end{aligned}$$

$$\text{wu} = \text{Pu}/\text{Az} \quad \text{wu} = 8,122.36 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Mu} = \text{wu}*X^2/2 \quad \text{Mu} = 874.890521 \text{ Kg.m}$$

$$\text{As} = W*f'c*b*d/Fy \quad W = 0,85 - (0,7225 - (1,7*Mu/(\zeta*f'c*b*d**2)))**0,5$$

$$b = 100 \text{ cm.}$$

$$f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$$

$$dz = hz - dz' \quad hz = 60.00 \text{ cm.}$$

$$d'z = \text{rec} + \text{diaml}/2 \quad \text{rec} = 7.50 \text{ cm.}$$

$$\text{diaml} = 1.6 \text{ cm.}$$

$$d'z = 8.3 \text{ cm.}$$

$$dz = 51.7 \text{ cm.} \quad W = 0.002080769$$

$$\text{As} = 0.44823242 \text{ cm}^2$$

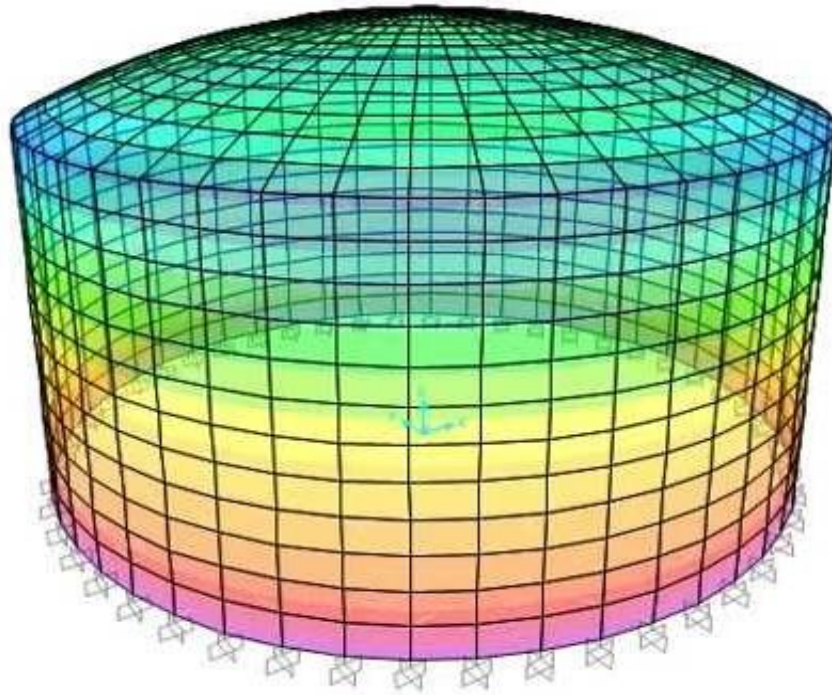
$$\text{As mínimo} = ,002*b*hz$$

$$\text{As mínimo} = 12.00 \text{ cm}^2 \quad \text{usamos As} = 12.00 \text{ cm}^2$$

espaciamento = As colocar / As calculado

$$\text{espaciamento} = 16.6666667 \text{ cm.} \quad \text{tomamos } 5/8" \text{ cada @0.15}$$

## DISEÑO DE RESERVORIO (90 m<sup>3</sup>)



PROYECTO :

“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”

## DISEÑO DE RESERVORIO (VOL. = 90.0 m<sup>3</sup>)

### CRITERIOS DE DISEÑO

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

$$\begin{aligned}
 f'c &= 210 \text{ Kg/cm}^2 \\
 f'y &= 4200 \text{ Kg/cm}^2 \\
 q_{adm} &= 0.61 \text{ Kg/cm}^2 = 6.10 \text{ Ton/m}^2
 \end{aligned}$$

### PREDIMENSIONAMIENTO

V :	Volumen del reservorio	90.00 m <sup>3</sup>		
d <sub>i</sub> :	Diametro interior del Reservorio		et :	Espesor de la losa del techo.
d <sub>e</sub> :	Diametro exterior del Reservorio		H :	Altura del muro.
ep :	Espesor de la Pared		h :	Altura del agua.
f :	Flecha de la Tapa (forma de bóveda)		a :	Brecha de Aire.

### Calculo de H :

Considerando las recomendaciones practicas, tenemos que para:

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

2.65

$$\begin{aligned}
 \text{Asumiremos : } h &= 2.35 \text{ m.} & \text{Altura de salida de agua } h_s &= 0.80 \text{ m.} \\
 a &= 0.30 \text{ m.} & H &= h + a + h_s = 3.45 \text{ m.} \\
 & & HT &= H + E \text{ losa} = 3.65
 \end{aligned}$$

### Calculo de d<sub>i</sub> :

ok

Remplazando los valores :

$$V = \frac{\pi \cdot d_i^2 \cdot h}{4}$$

$$\begin{aligned}
 d_i &= 6.98 \text{ m.} \\
 \text{optamos por : } d_i &= 6.50 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

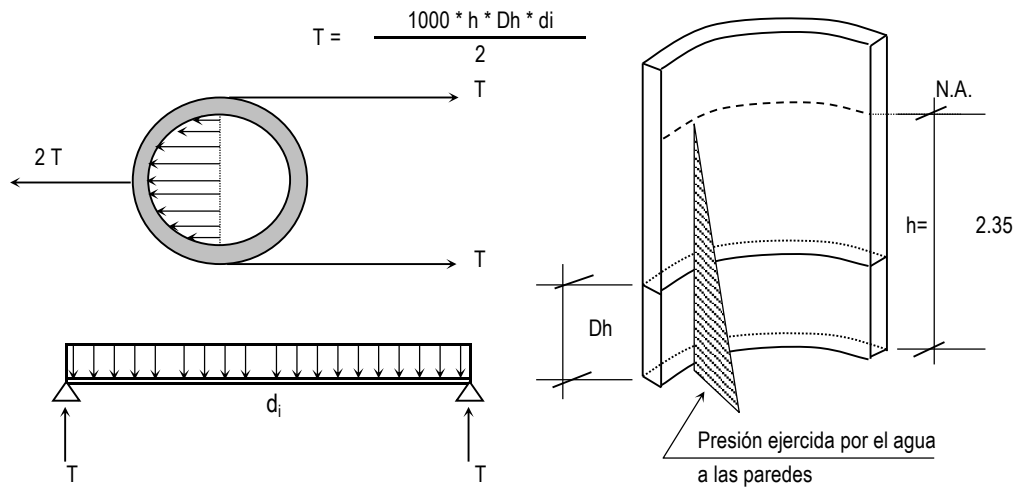
$$\text{Calculo de } f : \text{ Se considera } f = 1/6 \cdot d_i = 1.08 \text{ m.}$$

### Calculo de ep :

Se calcula considerando dos formas :

$$\begin{aligned}
 1.- \text{ Según company: } ep &= (7 + 2h/100) \text{ cm.} \\
 h &= \text{ altura de agua en metros} = 2.35 \text{ m.} \\
 \text{Remplazando, se tiene: } ep &= 11.70 \text{ cm.}
 \end{aligned}$$

2.- Considerando una junta libre de movimiento entre la pared y el fondo, se tiene que sólo en la pared se producen esfuerzos de tracción. La presión sobre un elemento de pared situado a "h" metros por debajo del nivel de agua es de  $g_{\text{agua}} \cdot h$  (Kg/cm<sup>2</sup>), y el esfuerzo de tracción de las paredes de un anillo de altura elemental "h" a la profundidad "h" tal como se muestra en el gráfico es:



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

Reemplazando en la formula, tenemos :  $T = 7637.5 \text{ Kg.}$

La Tracción será máxima cuando el agua llega  $H = 3.45 \text{ m.}$

Reemplazando en la formula, tenemos :  $T_{\text{max}} = 11212.5 \text{ Kg.}$

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

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

$$11212.5 = 210.00 * 10.00\% * 100.00 * e$$

Despejando, obtenemos :  $e_p = 5.34 \text{ cm.}$  es  $< e_1$ , no se tendrá en cuenta

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

$$e_p = 25 \text{ cm.}$$

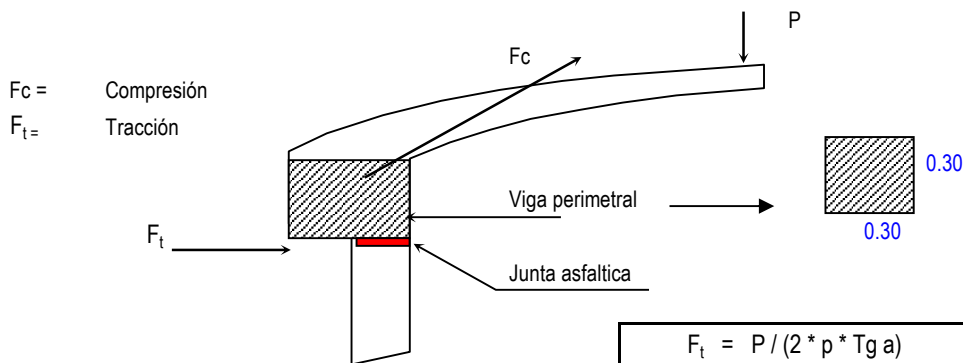
**Calculo de  $d_e$  :**  $d_e = d_i + 2 * e_p = 7.00 \text{ m.}$  Dimetro exterior

**Calculo del espesor de la losa del techo  $e_t$  :**

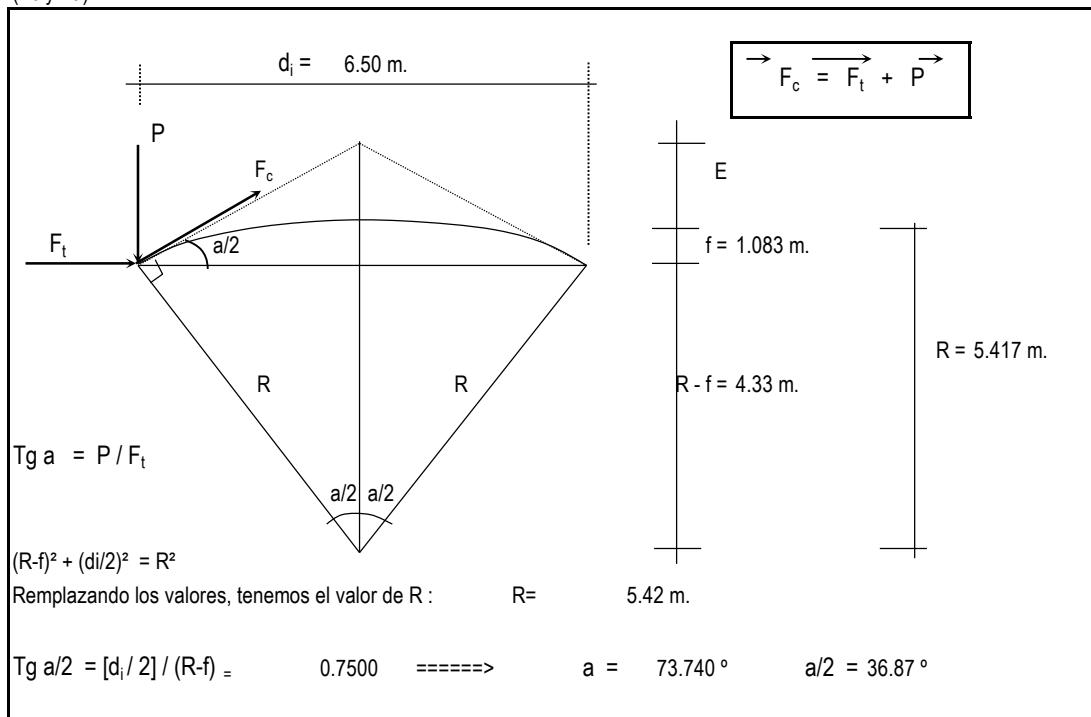
Como se indicaba anteriormente esta cubierta tendrá forma de bóveda, y se asentará sobre las paredes por intermedio de una junta de cartón asfáltico, evitandose asi empotramientos que originarían grietas en las paredes por flexión.

Asimismo, la viga perimetral se comportará como zuncho y será la que contraresta al empuje debido a su forma de la cubierta.

El empuje horizontal total en una cúpula de revolucion es :



Se calcularán 2 valores del espesor, teniendo en cuenta el esfuerzo a la compresión y el esfuerzo cortante del concreto. Para ello primero será necesario calcular los esfuerzos de Compresión y Tracción originados por el peso y su forma de la cúpula ( $F_c$  y  $F_t$ ).



Del Grafico :

$$F_c = P / \text{Seno } a$$

Metrado de Cargas :

Peso propio	=	385	Kg/m <sup>2</sup>	
Sobre carga	=	385	Kg/m <sup>2</sup>	
Acabados	=	150	Kg/m <sup>2</sup>	385.71429
Otros	=	90	Kg/m <sup>2</sup>	
TOTAL	=	1010	Kg/m <sup>2</sup>	

Area de la cúpula =  $2 * \pi * r * f = 22.12 \text{ m}^2$  (casquete eferico)

Peso = P =  $1010 \text{ Kg/m}^2 * 22.12 \text{ m}^2 \rightarrow P = 22343.27 \text{ Kg.}$

Reemplazando en las formulas, tenemos :

$$F_t = 4741.39 \text{ Kg.}$$

$$F_c = 37238.78 \text{ Kg.}$$

Desarrollo de la Linea de Arranque (Longitud de la circunferencia descrita) =  $L_c$ :

$$L_c = \pi * d_i = 6.50 * \pi = 20.42 \text{ m.}$$

Presión por metro lineal de circunferencia de arranque es -  $P / \text{ml}$ :

$$P / \text{ml} = F_c / L_c = 37238.78 / 20.42 = 1823.61 \text{ Kg/ml}$$

Esfuerzo a la compresión del concreto  $P_c$ :

Por seguridad :

$$P_c = 0.45 * f_c * b * e_t \quad \text{para un ancho de } b = 100.00 \text{ cm}$$

$e_t$  = espesor de la losa del techo

Igualamos esta ecuación al valor de la Presión por metro lineal :  $P / \text{ml}$

$$0.45 * 210.00 * e_t = 1823.61$$

$$\text{Primer espesor : } e_t = 0.19 \text{ cm}$$

Este espesor es totalmente insuficiente para su construcción más aún para soportar las cargas antes mencionadas.



Esfuerzo cortante por metro lineal en el zuncho (viga perimetral) - V/ml :

$$V / ml = P / Lc = 22343.27 / 20.42 = 1094.17 \text{ Kg/ml}$$

Esfuerzo permisible al corte por el concreto - Vu :

$$Vu = 0.5 * (f'c ^ {1/2}) * b * e_t \quad \text{para un ancho de } b = 100.00 \text{ cm}$$

Igualamos esta ecuación al valor del cortante por metro lineal : V/ml

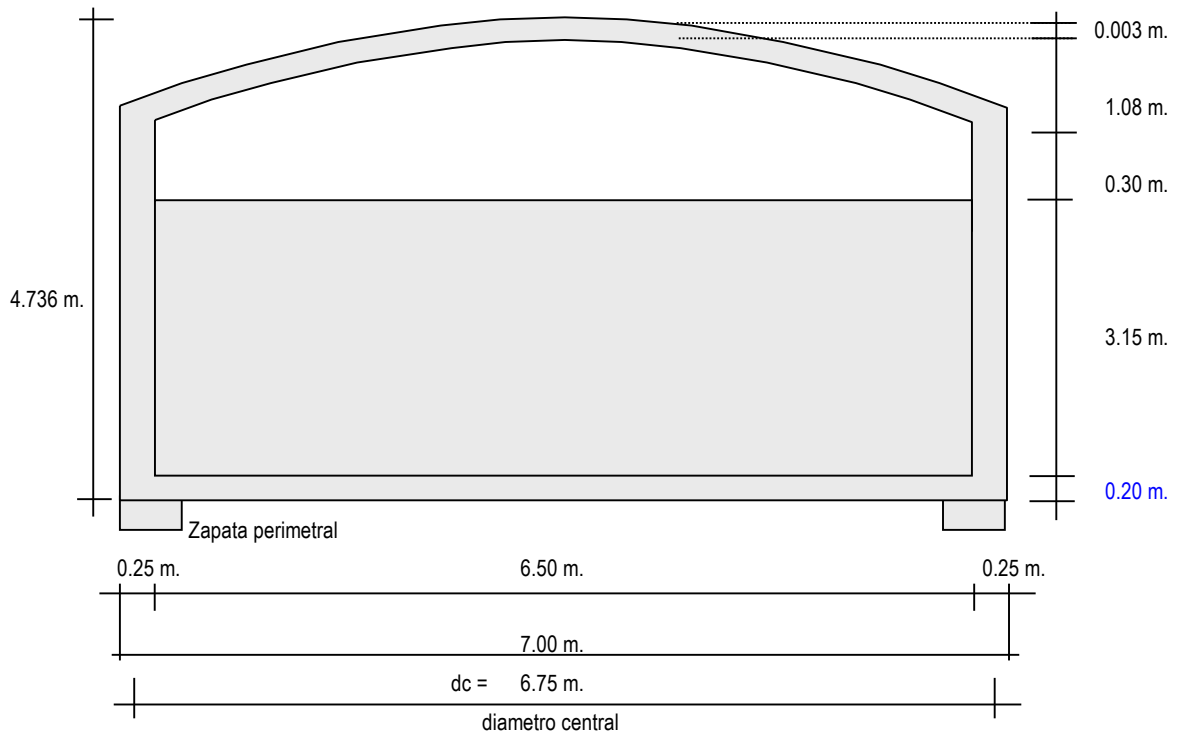
$$0.5 * 210^{1/2} * e_t = 1094.17$$

$$\text{Segundo espesor : } e_t = 1.51 \text{ cm}$$

De igual manera este espesor es totalmente insuficiente. De acuerdo al R.N.C., especifica un espesor mínimo de 5 cm. para losas, por lo que adoptamos un espesor de losa de techo:

$$e_t = 0.25 \text{ cm}$$

Valores del predimensionado :



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

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

Zapata perimetral :

$b = 0.60 \text{ m.}$

$h = 0.80 \text{ m.}$

## METRADO DEL RESERVORIO.

Losa de techo : e = 0.25 cm	$(\pi \times di \times f) \times \gamma_c =$	0.14 Ton.
Viga perimetral	$\pi \times dc \times b \times d \times \gamma_c =$	4.58 Ton.
Muros o pedestales laterales	$\pi \times dc \times e \times h \times \gamma_c =$	43.90 Ton.
Peso de zapata corrida	$\pi \times dc \times b \times h \times \gamma_c =$	24.43 Ton.
Peso de Losa de fondo	$\pi \times di^2 \times e \times \gamma_c / 4 =$	15.93 Ton.
Peso del agua	$\pi \times di^2 \times h \times \gamma_a / 4 =$	104.53 Ton.
<b>Peso Total a considerar :</b>		<b>193.50 Ton.</b>

## DISEÑO Y CALCULOS

Considerando lo siguiente :

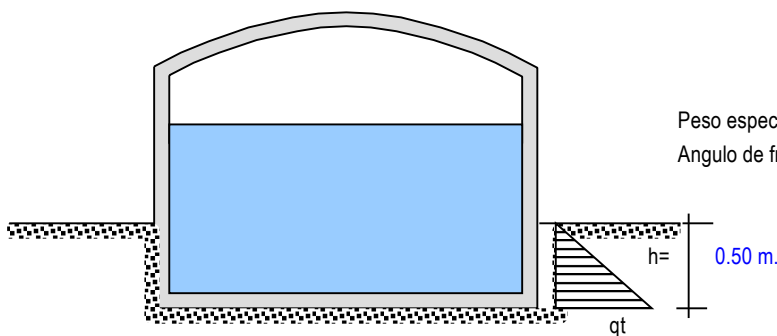
- Cuando el reservorio esta Vacío, la estructura se encuentra sometida a la acción del suelo, produciendo un empuje lateral; como un anillo sometido a una carga uniforme, repartida en su perímetro.
- Cuando el reservorio esta Lleno, la estructura se encuentra sometida a la acción del agua, comportandose 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  $\delta_s = 0.33 \text{ Tn/m}^3$   
 Angulo de fricción interna  $\theta = 10.20^\circ$

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  $K_a = \text{Tang}^2 (45 + \theta/2)$

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

$$W_s/c = qt$$

$$P_s/c = \text{Presión de la sobrecarga} = \delta_s \cdot h = K_a \cdot qt$$

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

Reemplazando tenemos:

$$K_a = 1.430$$

$$\text{Asi tenemos que : } qt = 0.24 \text{ Tn/m}^2$$

$$\text{Aplicando el factor de carga util : } qt_u = 8.00 \cdot qt = 1.89 \text{ Tn/m}^2$$

**Cálculo de los Momentos flectores :**

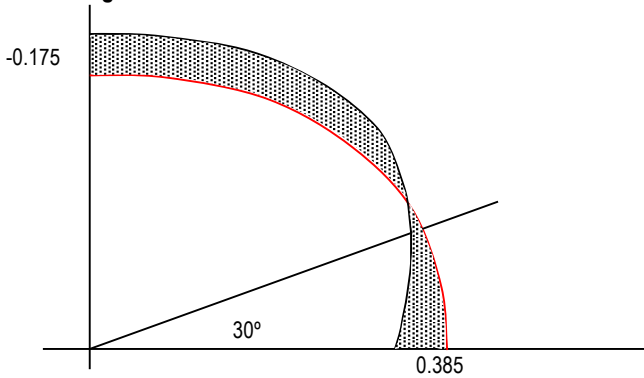
Datos necesarios :  $r = \text{radio} = 3.50 \text{ m.}$   
 $qt_u = 1.89 \text{ Tn/m}^2$   
 $L_{\text{anillo}} = 21.99 \text{ m.}$

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

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

$\theta$	Mu ( T-m / anillo)	Mu ( T-m / m-anillo)	$\theta$	Mu ( T-m / anillo)	Mu ( T-m / m-anillo)
0.00°	-3.855	-0.175	0.00°	8.466	0.385
10.00°	-3.679	-0.167	5.00°	8.390	0.382
20.00°	-3.157	-0.144	10.00°	8.162	0.371
30.00°	-2.306	-0.105	15.00°	7.783	0.354
40.00°	-1.149	-0.052	20.00°	7.258	0.330
48.15°	-0.006	0.000	25.00°	6.589	0.300
60.00°	1.927	0.088	30.00°	5.782	0.263

**Diagrama de Momentos :**



**Calculo de Esfuerzos cortantes.**

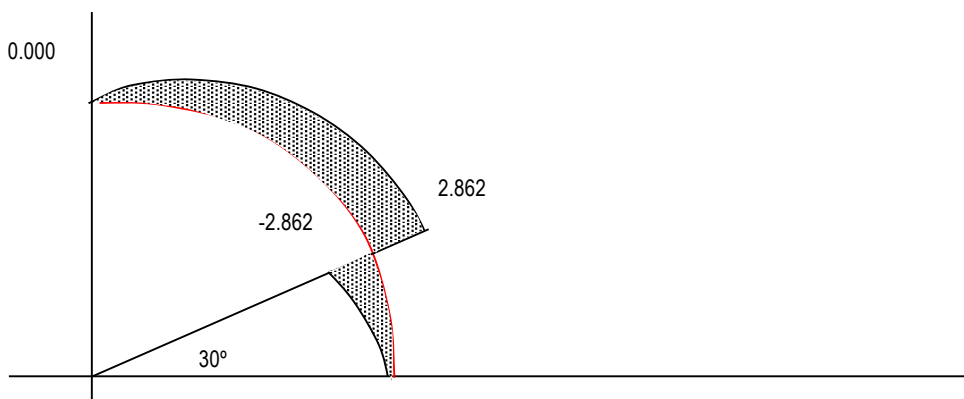
Cuando  $0 \leq \theta \leq \pi/3$   
 $Q = (1/r) \cdot dM/d\theta = qt_u \cdot r \text{ sen}\theta / 2$

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

$\theta$	Mu ( T-m / anillo)
0.00°	0.000
10.00°	0.574
20.00°	1.130
30.00°	1.652
40.00°	2.124
50.00°	2.531
60.00°	2.862

$\theta$	Mu ( T-m / anillo)
0.00°	0.000
5.00°	-0.499
10.00°	-0.994
15.00°	-1.481
20.00°	-1.957
25.00°	-2.419
30.00°	-2.862

**Diagrama de Cortantes :**



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

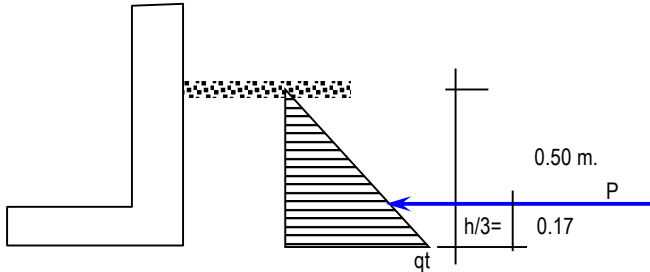
**Acero Horizontal**

ep = 25 cm.                      recubrim.= 2.5 cm                      f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>                      β = 0.85  
 p min = 0.0020                      f y = 4200 kg/cm<sup>2</sup>                      Ø = 0.90

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm <sup>2</sup> )	As min	As diseño	3/8	Total	Disposición
0.38	100.00	22.02	0.109	0.46	4.40	4.40	4	2.85	Ø 3/8 @ 0.25

**Acero Vertical**

Se hallará con el momento de volteo (Mv)



$$P = q_t \cdot h / 2 = 0.472 \text{ Ton.}$$

$$M_v = P \cdot h / 3 = 0.079 \text{ Ton-m}$$

$$M_{vu} = 1.6 \cdot M_v = 0.126 \text{ Ton-m}$$

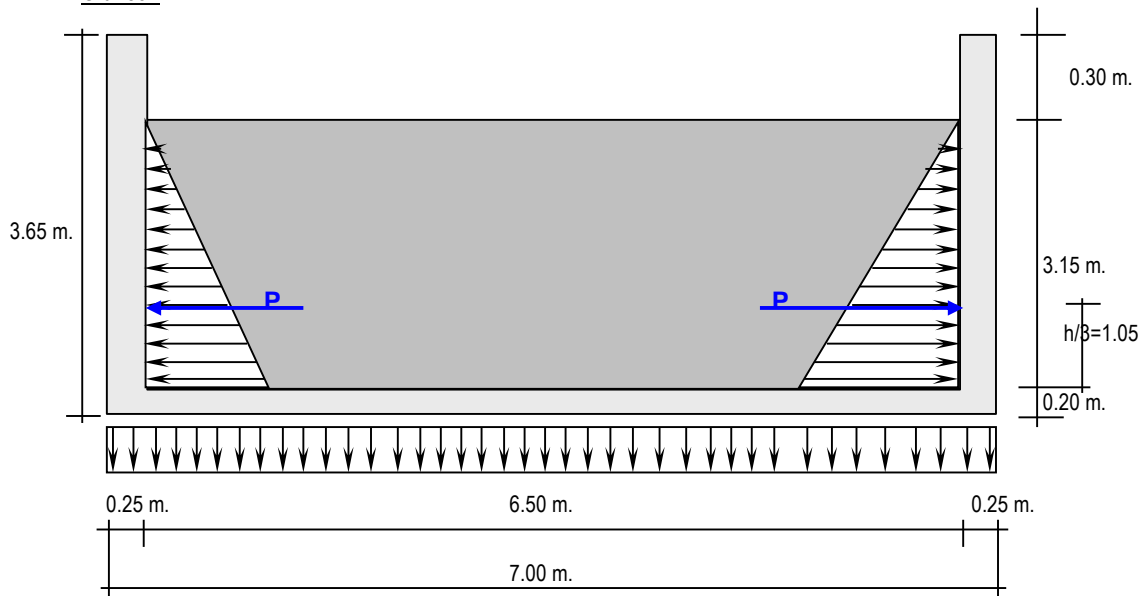
M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm <sup>2</sup> )	As min	p=As/bd	3/8	Total	Disposición
0.13	100.00	22.02	0.036	0.15	4.40	0.0020	4	2.85	Ø 3/8 @ 0.25

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

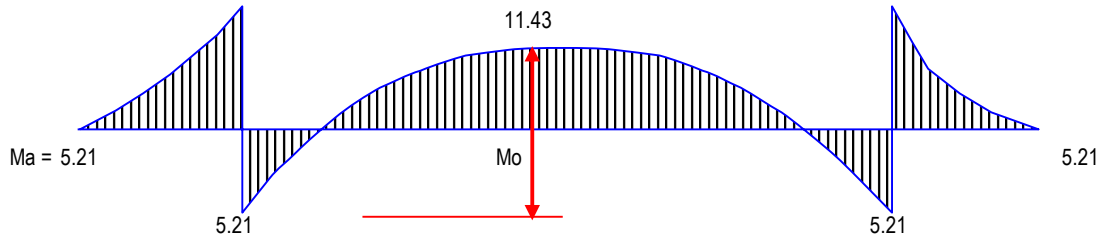
Si se considera el fondo y las paredes empotradas, se estaría originando momentos de flexión en las paredes y en el fondo de la losa, ambas deberán compartir una armadura para evitar el agrietamiento. Para ello se a creído conveniente dejar de lado la presión del suelo (si fuera semi enterrado), además 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 :



Calculando :  $P = (\delta a \cdot H^2 / 2) \cdot 1.00 \text{ m.} = 4.96 \text{ Ton.}$   
 $Ma = P \cdot H / 3 = 5.21 \text{ Ton-m}$   
 $Mu = Ma \cdot 1.55 = 8.07 \text{ Ton-m}$

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

Presión en el fondo  $W = \delta a \cdot H = 3.15 \text{ Ton/m} = \text{Carga repartida}$

$Mo = W \cdot D^2 / 8 = 16.64 \text{ Ton-m.}$

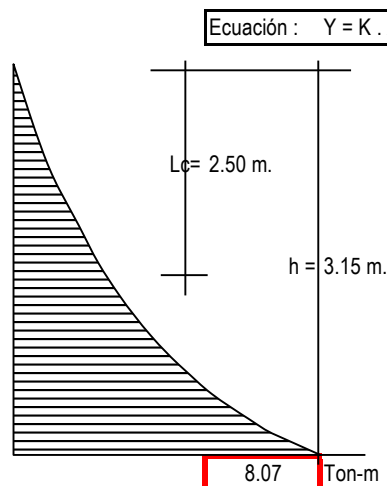
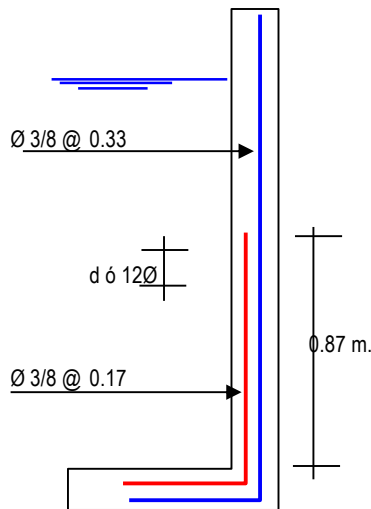
La tracción en el fondo será :  $T = W \cdot D / 2 = 10.24 \text{ Ton.}$

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

**Acero Vertical**

$Mau = 8.07 \text{ Ton-m}$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As min	p=As/bd	3/8	Total	Disposición
8.07	100.00	22.02	2.41	10.26	4.40	0.0047	6	4.28	Ø 3/8 @ 0.17



Ecuación :  $Y = K \cdot X^3$

cuando  $X = 3.15$   
 $Y = Mau = 8.07$   
 Entonces :  $K = 0.258$

$Mau / 2 = K \cdot Lc^3 = 4.037$   
 Entonces :  $Lc = 2.50 \text{ m.}$

$d = 22.02$   
 $12\text{Ø} = 11.43$

Diagrama de Momento

Cortante asumido por el concreto en una franja de 1.50 m.:

$Vc = 0.5 \sqrt{210} \cdot b \cdot d$ , siendo  $b = 150 \text{ cm.}$   
 $\text{Ø} = 0.85$   $d = 0.22 \text{ m.}$   
 $Vc = 20.35 \text{ Ton.}$

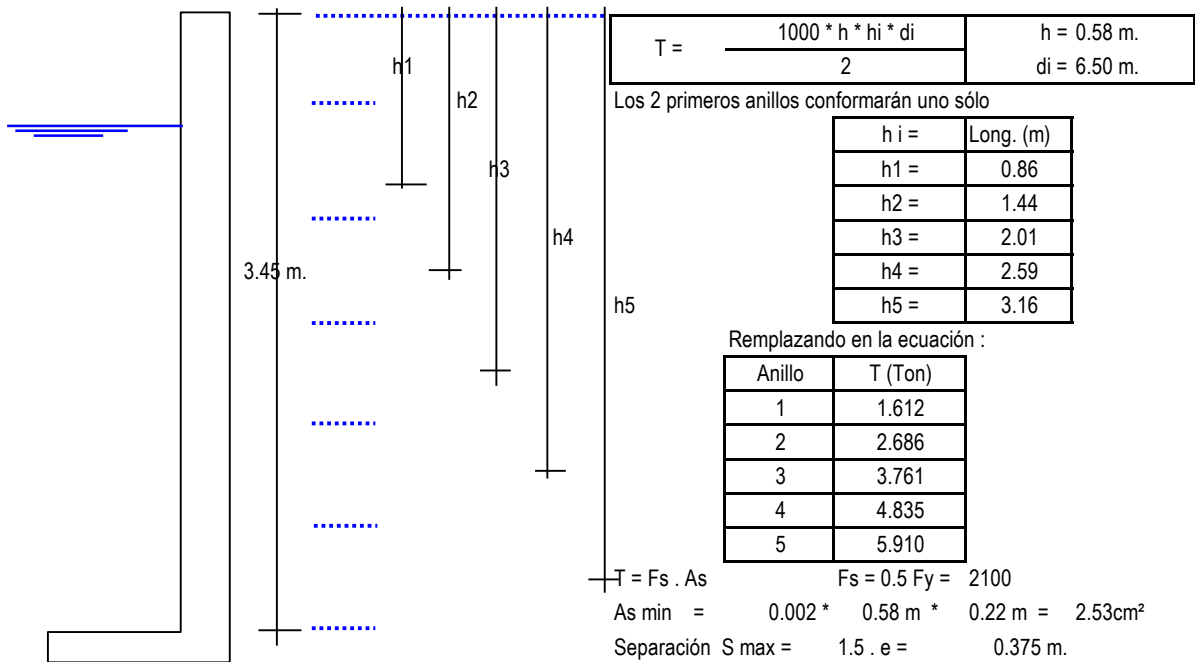
La tracción en el fondo de la losa  $Vu = T = 10.24 \text{ Ton.}$

$T < Vc, \text{ Ok!}$

**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 :

6 anillos de 0.58 m. de altura



Por esfuerzo de tracción, tenemos que :

Anillo	T(Kg)	As (cm²)	As (usar)	3/8"	Total cm²	Disposición	
1	1611.80	0.77	2.53	7	4.99	Ø 3/8@	0.16
2	2686.33	1.28	2.53	3.5	2.49	Ø 3/8@	0.16
3	3760.86	1.79	2.53	3.5	2.49	Ø 3/8@	0.16
4	4835.39	2.30	2.53	3.5	2.49	Ø 3/8@	0.16
5	5909.92	2.81	2.81	3.5	2.49	Ø 3/8@	0.16

Asimismo consideramos acero mínimo en la otra cara del muro

Acero Longitudinal : lo consideramos como acero de montaje :

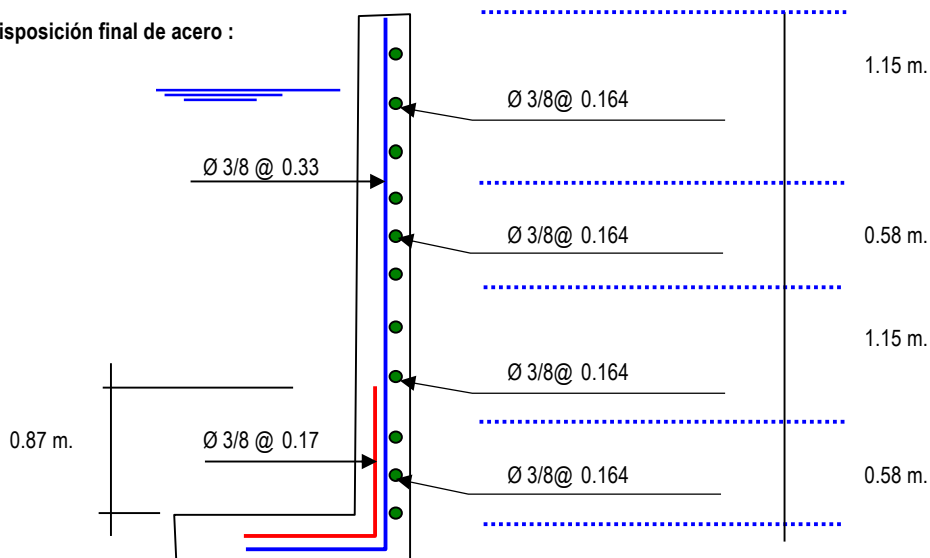
Ø 3/8 @ 0.15

Acero Horizontal : consideramos (2/3) del Acero mínimo

$\frac{2}{3} * 2.53 \text{ cm}^2 = 1.69 \text{ cm}^2$

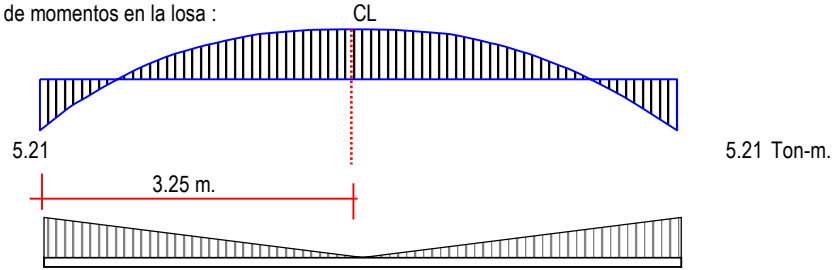
Ø 3/8 @ 0.33 m.

**Disposición final de acero :**



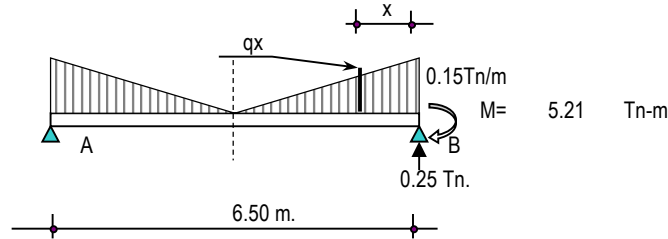
### Diseño y Cálculo de acero en la losa de fondo del Reservorio :

Diagrama de momentos en la losa :



Peso Total =  $\delta a * H * \pi * R^2 = 104.53 \text{ Ton.}$

Carga unitaria por unidad de longitud =  $q = H * \delta a / \text{Longitud del círculo} = 0.15 \text{ Tn/m}$



Cálculo del cortante a una distancia "X" :

Se hallará el valor de "qx" en función de "x",  $q_x = 0.047 * (3.250 - X)$

Cortante "V<sub>x</sub>" :

$$V_x = R - P - 0.5 * (q' + q_x) * X = 0.251 - 0.154 X + 0.024 X^2$$

Momento "M<sub>x</sub>" :

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

$$M_x = -5.21 + 0.251 x - 0.077 X^2 + 0.008 X^3$$

Valores :

X (m) =	0.00	0.54	1.08	1.63	2.17	2.71	3.25
V (Ton) =	0.25	0.34	0.45	0.56	0.70	0.84	1.00
M (Tn-m) =	-5.21	-5.09	-5.02	-4.97	-4.95	-4.94	-4.94

Chequeo por cortante :

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

$$V_c = \phi 0.5 \sqrt{210} * b * d, \text{ siendo } b = 100 \text{ cm.}$$

$$d = 0.20 \text{ m.}$$

$$\phi = 0.85$$

$$V_c = 12.32 \text{ Ton.}$$

La tracción máxima en la losa es  $V_u = T = 1.00 \text{ Ton}$   $T < V_c, \text{ Ok!}$

Mau =  $1.55 * 4.94 = 7.65 \text{ Tn - m}$   
recubrim= 2.50 cm

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm <sup>2</sup> )	As min	p=As/bd	As usar	Ø	Disposición
7.65	100.00	17.02	3.08	13.08	3.40	0.0077	13.08	3/8	Ø 3/8 @ 0.05 m

Acero de repartición, Usaremos el As min = 3.40

As usar	Ø	Disposición
3.40	3/8	Ø 3/8 @ 0.21 m

### Diseño y Cálculo de acero en la cimentación :

Acero Negativo : Mau = 8.07 Ton-m Longitud =  $L_c = (12\phi \text{ ó } d) = 0.17 \text{ m.}$   
 $d = 17.02 \text{ cm}$   
 $12\phi = 11.43 \text{ cm}$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm <sup>2</sup> )	As min	p=As/bd	As usar	Ø	Disposición
8.07	100.00	17.02	3.27	13.88	3.40	0.0082	13.88	3/8	Ø 3/8 @ 0.05 m

### c.- Diseño de la zapata corrida :

La zapata corrida soportará una carga lineal uniforme de :

Losa de techo : 0.14 Ton. L = 20.42 m.  
 Viga perimetral : 4.58 Ton. Peso por metro lineal = 3.58 Ton/ml  
 Muro de reservorio : 43.90 Ton.  
 Peso de zapata : 24.43 Ton.  
73.05 Ton.

Según el estudio de Suelos indica que :  $q_u = 0.610 \text{ Kg/cm}^2$

Ancho de zapata corrida (b)  $b = \text{Peso por metro lineal} / q_u = 3.58 / 6.10 = 0.59 \text{ m.}$

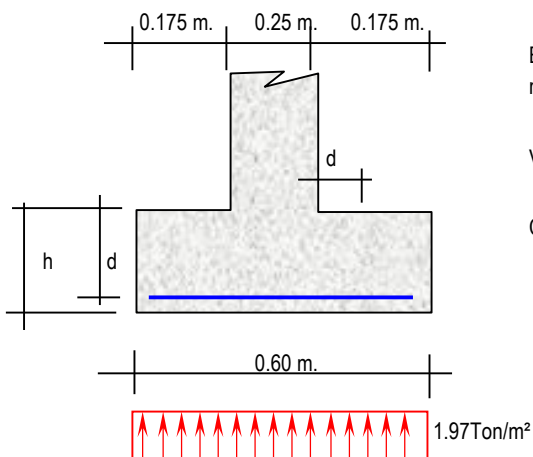
Para efectos de construcción asumiremos un  $b = 0.60 \text{ m.}$ , permitiendonos una reacción neta de :

$\sigma_n = \text{Peso por metro lineal} / b = 3.58 / 0.60 = 0.596 \text{ Kg/cm}^2$

se puede apreciar que la reacción neta <  $q_u$ , Ok!

La presión neta de diseño o rotura:  $\sigma_{nd} = \delta_s * \text{Peso por metro lineal} / \text{Azap.} = \delta_s * \sigma_n = 0.33 \text{ Tn/m}^3 * 0.596 = 2.0 \text{ Ton/m}^2$

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 :

$V_u = 1.97 * (0.60 - d) / b * d$   $b = 100 \text{ cm.}$

Cortante asumido por el concreto :

$V_c = \phi 0.5 \sqrt{f'_c} b d$ , 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 :  $d = 0.01 \text{ m.}$

recubrimiento :  $r = 7.5 \text{ cm.}$   $h = d + r + \phi/2$

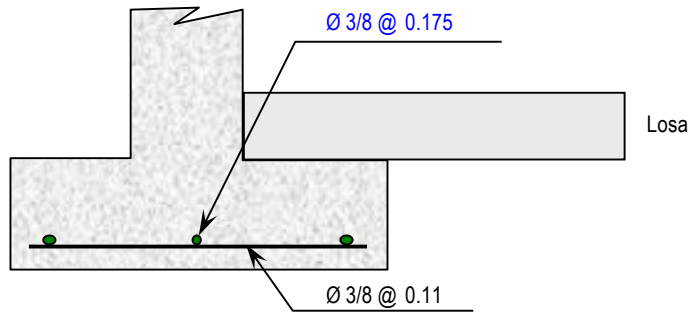
$h = 8.69 \text{ cm.}$

adoptamos un  $h = 0.40 \text{ m.}$



Momento actuante en la sección crítica (cara del muro) :  $M = 2.0 \text{ Ton/m}^2 * 0.175^2 / 2 = 0.030 \text{ Tn-m}$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm <sup>2</sup> )	As min	p=As/bd	As usar	Ø	Disposición
0.030	100.00	32.02	0.006	0.02	6.40	0.0020	6.40	3/8	Ø 3/8 @ 0.11 m



#### d.- Diseño de la viga perimetral o de arranque.

##### Diseño por tracción :

Se considera que la viga perimetral está sometida a tracción :

$$F_t = P / (2 * p * Tg a)$$

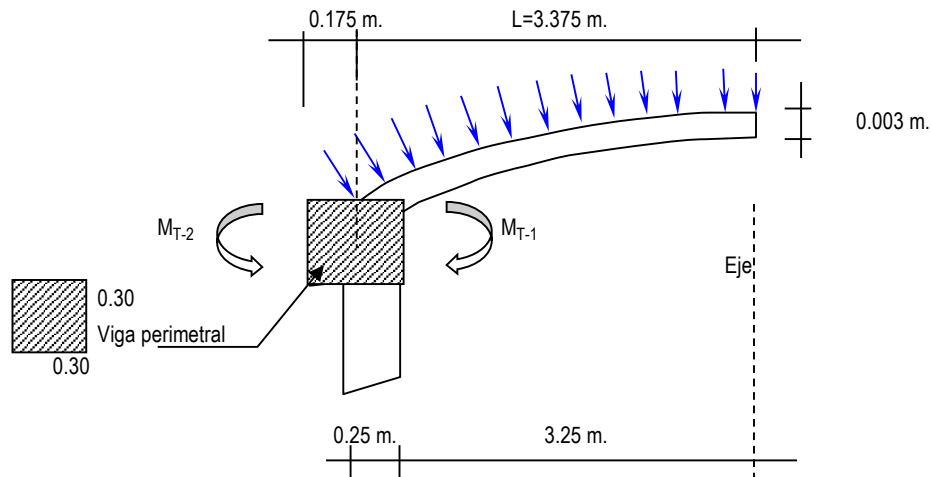
$$P = 22343.27 \text{ Kg.}$$

$$\alpha = 73.74^\circ$$

Reemplazando :  $F_t = 1037.18 \text{ Kg}$

$$A_s = F_t / f_s = F_t / (0.5 * F_y) = 0.49 \text{ cm}^2$$

##### Diseño por torsión :



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 viga	1.40 x	0.30 x	0.30 x	2.40 =	0.302 Ton/ml
Peso propio de losa	1.40 x	0.003 x	2.40	=	0.0084 Ton/m <sup>2</sup>
Sobre carga	1.70 x	0.150	=		0.255 Ton/m <sup>2</sup>

Carga Total por m<sup>2</sup> de losa = 0.263 Ton/m<sup>2</sup>

Carga Total por ml de viga [ 0.263 x ( 3.25 m.+ 0.30 /2) ] + 0.302 = 1.198 Ton/ml

**Cálculo de acciones internas :**

**Momento torsionante :**

$$\begin{aligned} M_{T-1} &= 0.263 \times 3.25^2 / 2 = 1.391 \text{ Tn-m} \\ M_{T-2} &= 0.302 \times 0.18^2 / 2 = 0.005 \text{ Tn-m} \\ M_T &= M_{T-1} / 2 - M_{T-2} = 1.391 / 2 - 0.005 = 0.691 \text{ Tn-m} \end{aligned}$$

**Momento flexionante :**

$$M_F = W * L^2 / 2 = 1.198 \times 1.00^2 / 2 = 0.599 \text{ Tn-m}$$

**Fuerza Cortante :**

$$Q = W * L / 2 = 1.198 \times 1.00 / 2 = 0.599 \text{ Tn/m}$$

$$\begin{aligned} V_u &= V_c / (\emptyset \times b \times h) = 7.830 \text{ Tn/m}^2 \\ \emptyset &= 0.85 \end{aligned}$$

**Cálculo de acero :**

**Refuerzo transversal :**

**Por Fuerza Cortante :**

$$V_u = 7.830 \text{ Tn/m}^2$$

Cortante asumido por el concreto :  $0.5 * (F_c)^{1/2}$

$$V_c = 72.457 \text{ Tn/m}^2$$

$V_c > V_u$  No necesita acero por cortante

**Por Torsión :**

$$M_T = 0.691 \text{ Tn-m}$$

Momento resistente por el concreto :

$$M_c = \sum [ b^2 h (f_c)^{1/2} / b^{1/2} ] \quad (\text{viga + losa})$$

$$M_c = \frac{0.30^2 \times 0.30 \times 210^{1/2}}{0.3^{1/2}} + \frac{3.25^2 \times 0.25 \times 210^{1/2}}{3.25^{1/2}}$$

$$M_c = 71435.29 + 21.23 = 71456.512 \text{ Kg-cm}$$

$$M_c = 0.715 \text{ Ton-m}$$

$$\text{Se sabe que : } T_s = M_T - M_c = 0.691 + 0.715 = 0.024 \text{ Ton-m}$$

$$A_s / S = T_s / [ \emptyset_c * F_y * b_1 * d ]$$

Siendo :  $\emptyset_c = 0.66 + 0.33 * (b_1/d) < 1.50$

$$\emptyset_c = 0.9900 \quad \emptyset_c < 1.5 \text{ Ok!}$$

$$b_1 = b - r - \emptyset/2 \quad d = h - r - \emptyset/2$$

$$S = \text{Espaciamiento del acero}$$

$$r = \text{recubrimiento} = 2.50 \text{ cm}$$

$$A_s = \text{Area de acero por torsión.}$$

$$b_1 = 26.87 \text{ cm}$$

$$d = 26.87 \text{ cm}$$

Reemplazando :

$$A_s / S = 0.0008 \text{ cm}^2 / \text{cm}$$

$$S = A_{\text{varilla}} / 0.0008$$

$$\text{Usando } \emptyset = 3/8 \quad A_{\text{varilla}} = 0.71 \text{ cm}^2 \quad S = 9.04 \text{ m.}$$

$$\text{Usaremos } \boxed{\emptyset 3/8 @ 9.04\text{m}}$$

$$\boxed{\text{Se colocará @ 0.15m}}$$

**Refuerzo Longitudinal :**

**Por Flexión :**  $As = MF / Fy * Z$  Siendo  $Z = 0.90 * d = 24.18 \text{ cm}$   
 $MF = W * L^2 / 8 = 1.198 \times 1.00^2 / 8 = 0.150 \text{ Tn-m}$   
 Reemplazando :  
 $As = 14974.50 / 4200 * 24.18 \text{ cm} = 0.147 \text{ cm}^2$   
 $As \text{ min} = 0.002 * b * d = 1.612 \text{ cm}^2$

**Por Torsión :** Empleando la fórmula :  $A1 = 2 * (As / S) * (b1 + d) = 0.08 \text{ cm}^2$

Ahora por reglamento se tiene que la resistencia de la viga reforzada debe ser mucho mayor que la resistencia de la viga sin refuerzo, aplicaremos la siguiente formula :

$Trs = 0.6 * b^2 * h * fc^{1/2} = 2.348 \text{ Tn-m/m}$   $M_T = 0.691 \text{ Tn-m.}$

Se tiene que  $Trs > M_T$  , Por lo tanto el porcentaje total de refuerzo por torsión debe ser menor que el siguiente valor:

$Pit \leq 6.40 * (Fc / Fy)^{1/2} = 1.431$

$Pit = A1 * (1 + 1/\phi_c) / (b * h)$  Siendo =  $A1 = 0.08 \text{ cm}^2$   
 $\phi_c = 0.9900$

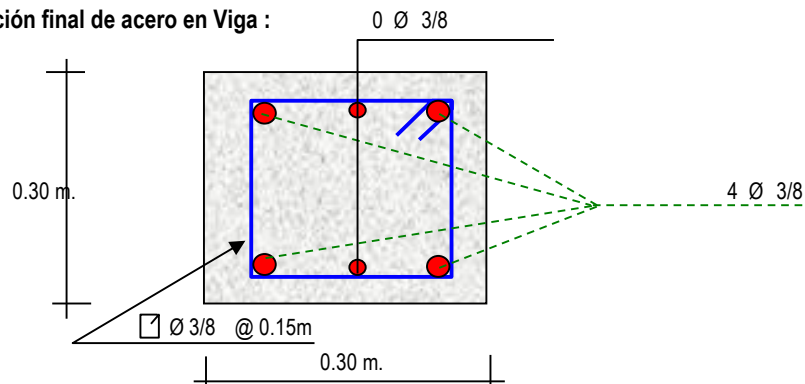
Reemplazando, tenemos que :  $Pit = 0.0002$

Como se puede apreciar :  $0.0002 < 1.431$  Ok!

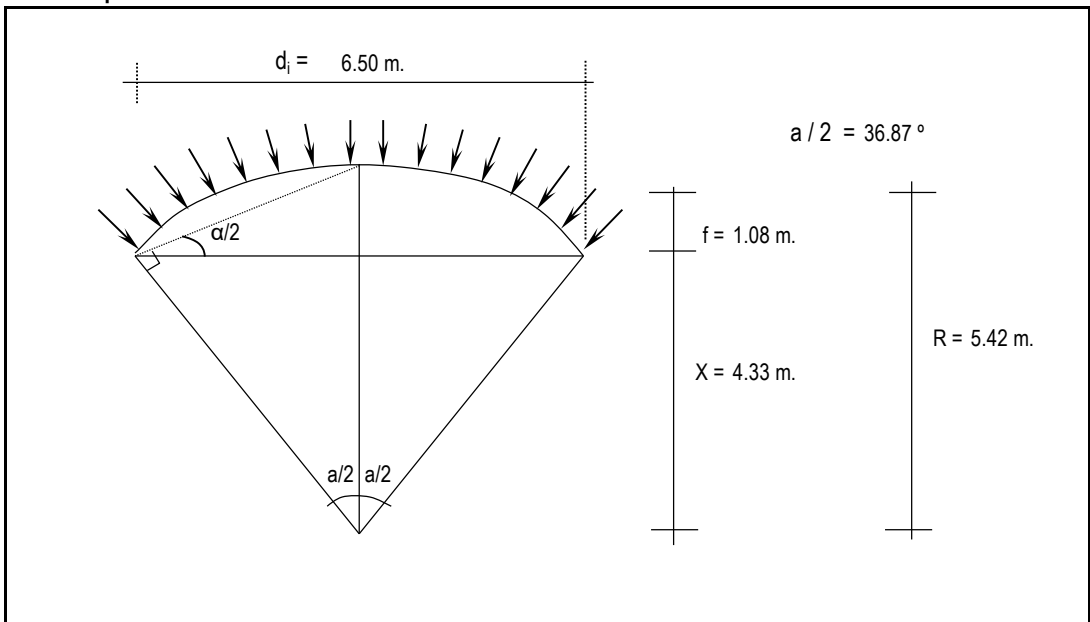
Solo se considera acero por Tracción y Flexión :

$As \text{ total} = As \text{ flexión} + As \text{ tracción} = 1.612 + 0.49 \text{ cm}^2 = 2.11 \text{ cm}^2$   
 Usando :  $0 \text{ } \emptyset 3/8 + 2 \text{ } \emptyset 3/8$   $A_{\text{total}} = 1.43 \text{ cm}^2$

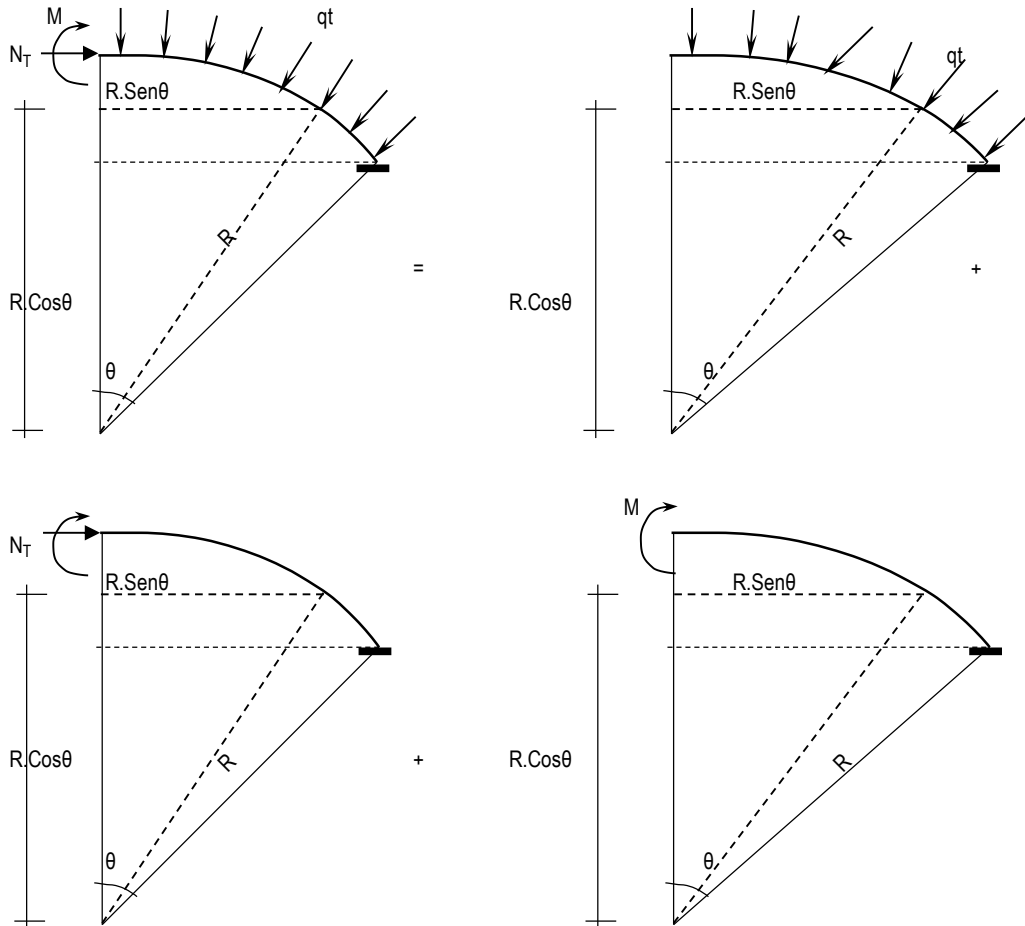
**Disposición final de acero en Viga :**



**e.- Diseño de la cúpula :**



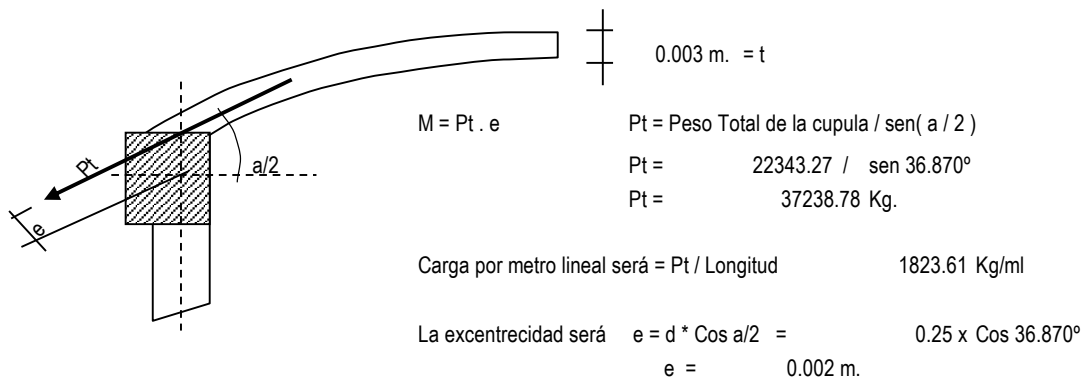
Se cortará por el centro, debido a que es simétrico, lo analizaremos por el método de las fuerzas :



Analizando la estructura se tiene que :

$$M = 0 \quad ; \quad N_T = W \cdot r \quad , \quad \text{Como se puede apreciar sólo existe esfuerzo normal en la estructura.}$$

El encuentro entre la cúpula y la viga producen un efecto de excentricidad, debido a la resultante de la cúpula y la fuerza transmitido por las paredes. Como podemos apreciar en la gráfica :



$$\text{Por lo tanto : } M = 1.82 \text{ Tn} \times 0.002 \text{ m} = 0.004 \text{ Tn-m / m}$$

$$\text{El esfuerzo actuante será } N_T = q_t \times r = 1010.00 \times 5.42 \text{ m} = 5.47 \text{ Tn.}$$

**Cálculo de acero :**

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

$$As = 30 * t * f_c / f_y, \quad \text{siendo :} \quad t = \text{espesor de la losa} = 0.003 \text{ m.}$$

$$\text{Reemplazando, tenemos :} \quad As = 0.375 \text{ cm}^2$$

\* Acero por efectos de tensión (At) :

$$At = T / F_s = T / (0.5 * F_y) = 5.47 / (0.5 * 4200) = 2.61 \text{ cm}^2$$

\* Acero por efectos de Flexión (Af) :

$$\text{Para este caso se colocará el acero mínimo:} \quad A_{f \text{ min}} = 0.002 * 100 * -2.57 = -0.51 \text{ cm}^2$$

\* Acero a tenerse en cuenta :  $At + Af < 0.38 \text{ cm}^2$   $At + Af = 2.09 \text{ cm}^2$

Como podemos apreciar : se usará el  $A_{s \text{ max}}$

$$6 \text{ } \varnothing \text{ } 5/9 \quad A_{\text{total}} = 9.05 \text{ cm}^2 \quad \text{Si cumple con el acero requerido}$$

$$\varnothing 5/9 @ @ 0.17\text{m}$$

\* Acero por efectos de la excentricidad :

$$M = 0.004 \text{ Tn-m}$$

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

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As min	As usar	Ø	Disposición
0.004	100.00	-2.57	-5.126	-21.79	-0.51	-0.51	1/4	Ø 1/4 @ -0.62 m

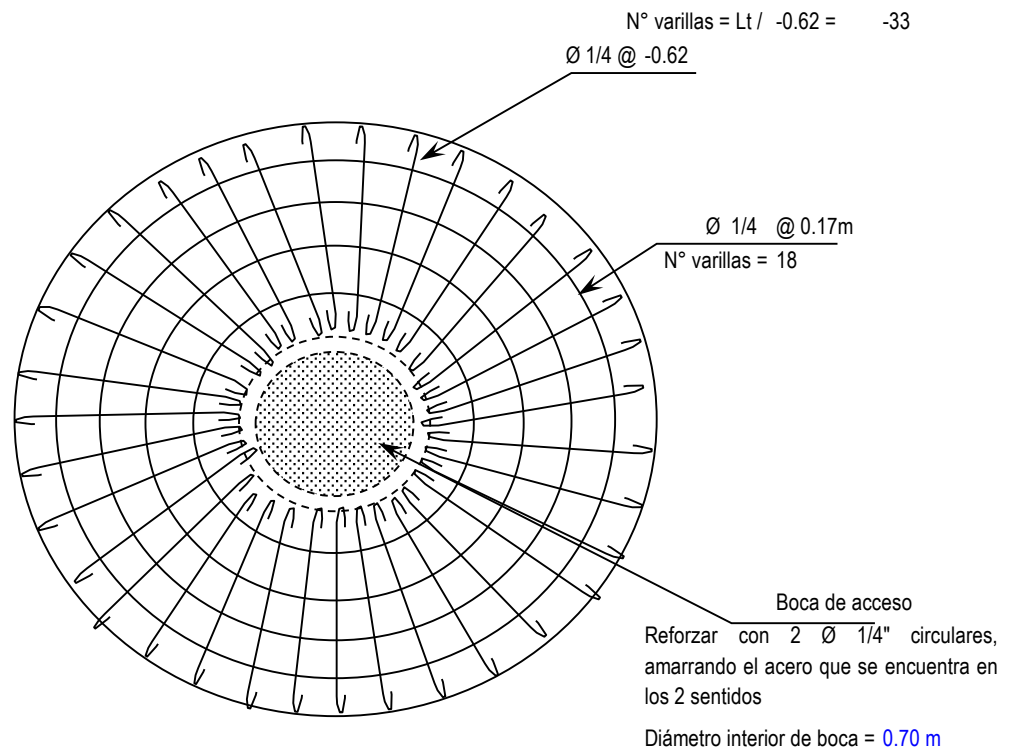
\* Acero de repartición :

$$As_r = 0.002 * 100 * -2.57 = -0.51 \text{ cm}^2$$

$$6 \text{ } \varnothing \text{ } 1/4 \quad A_{\text{total}} = 1.90 \text{ cm}^2 \quad \text{Si cumple con el acero requerido}$$

$$\varnothing 1/4 @ @ 0.17\text{m}$$

**Disposición final de acero :** En el acero principal se usará el mayor acero entre el  $At + Af$  y Acero por excentricidad.



## ANALISIS SISMICO DEL RESERVORIO :

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

$$\text{FUERZA SISMICA} \rightarrow H = \frac{Z.U.S.C.P}{R}$$

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	3.45 m.
Cr	45
Tp	0.9

T=hn/Cr=	T =	0.077
C=2.5(Tp/T)^1.25		54.32
	C =	2.5

DATOS:	
Factor de suelo	1.40
factor de uso	1.50
factor de zona	0.30
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 = 193.50 Tn. P agua = 104.53 Tn.

Ps/c = 83.62 Tn. P = 277.12 Tn.

Remplazando H = 0.210 x 277.12 = 58.20 Tn. Para un metro lineal de muro, Lm = 20.67 m.

FUERZA SISMICA: → H = 2.815

RESERVORIO VACIO : P = Pm + Ps/c

Para el peso de la sobre carga Ps/c, se considerará el 50% de la estructura.

Pm = 193.50 - 104.53 Tn. = 88.98

Ps/c = 44.49 Tn. P = 133.46 Tn.

Remplazando H = 0.210 x 133.46 = 28.03 Tn.

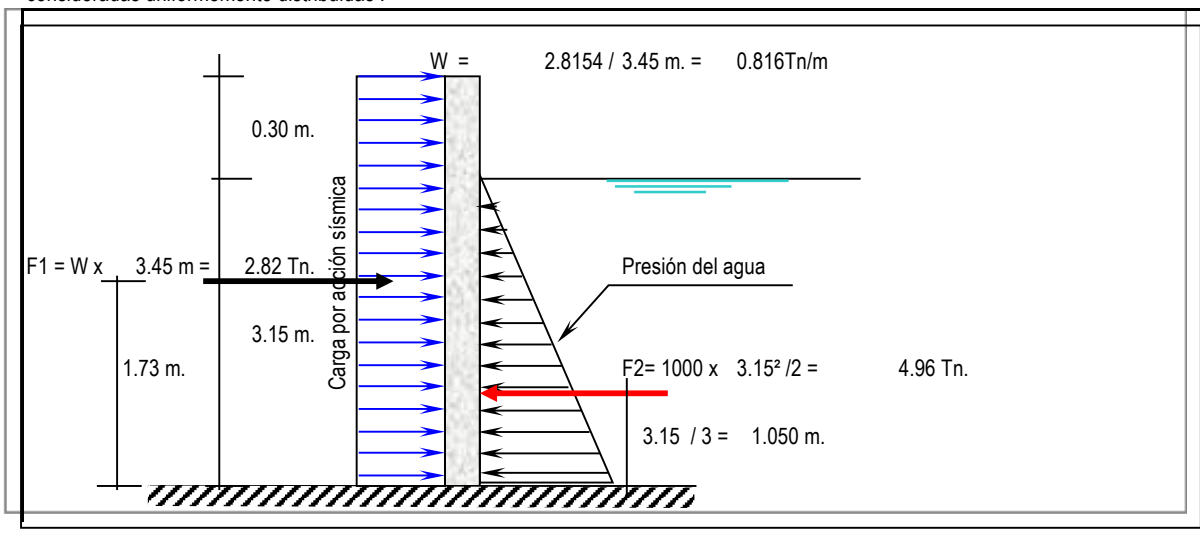
FUERZA SISMICA: → H = 1.356

## 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 :



$$M1 = F1 \times 1.73 \text{ m} = 4.857 \text{ Tn-m.}$$

$$M2 = F2 \times 1.05 \text{ m} = 5.209 \text{ Tn-m.}$$

Momento Resultante = $M1 - M2 = 4.857 - 5.209 = -0.353$
$Mr = -0.353$
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 (cm²)	As min	p=As/bd	3/8	Total	Disposición
0.353	100.00	22.02	0.100	0.42	4.40	0.0020	4	2.85	Ø 3/8 @ 0.25

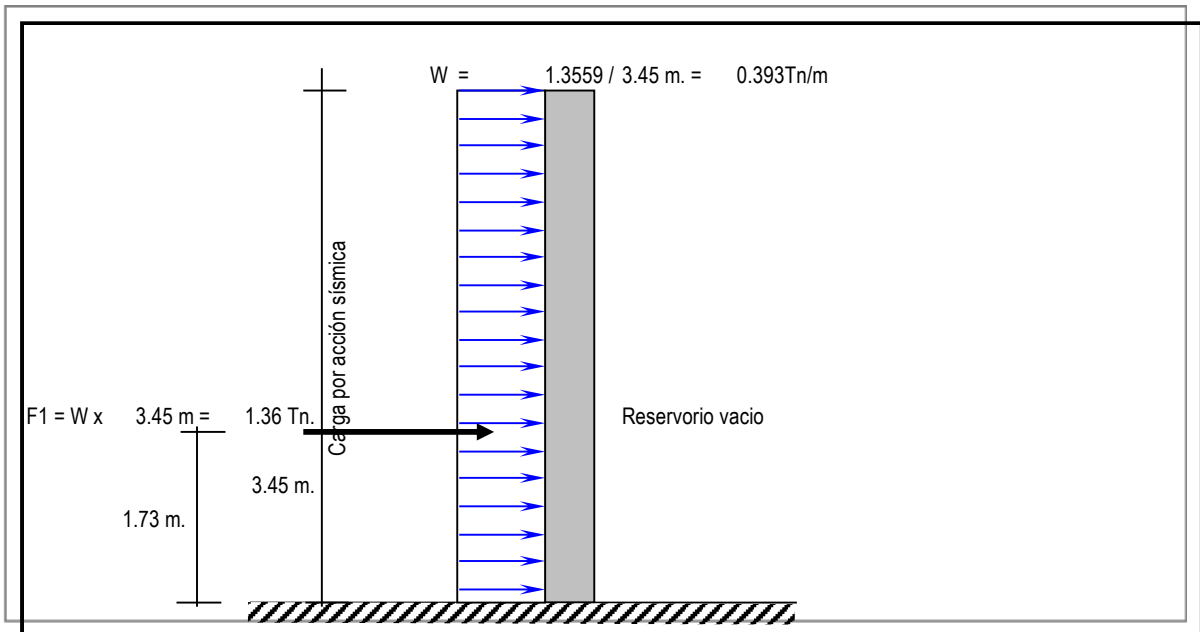
### Cálculo del acero Horizontal :

Se considera el acero mínimo que es  $As = 4.40 \text{ cm}^2$

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

### Reservorio Vacío

La idealización es de la siguiente manera (ver gráfico) :



$$M1 = F1 \times 1.73 \text{ m} = 2.339 \text{ Tn-m} = Mr \text{ Este momento es el que absorbe la parte traccionada por efecto del sismo.}$$

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 (cm²)	As min	p=As/bd	3/8	Total	Disposición
2.339	100.00	22.02	0.671	2.85	4.40	0.0020	4	2.85	Ø 3/8 @ 0.25

### Cálculo del acero Horizontal :

Se considera como acero a  $As \text{ min} = 4.40 \text{ cm}^2$

3/8	Total	Disposición
4	2.85	Ø 3/8 @ 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  $Mu = 8.074 \text{ Tn-m}$  y un  $As = 10.26 \text{ cm}^2$  Mientras que en la condición más desfavorable del diseño sísmico presenta un  $Mu = 2.339 \text{ Tn-m}$  y un  $As = 4.40 \text{ cm}^2$  correspondiendole la condición cuando el reservorio esta vacío finalmente se considera el momento máximo:

$M_M = \text{Momento Máximo} = 8.074 \text{ Tn} \cdot \text{m}$

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 <sup>2</sup> )	As min	$\rho = A_s/bd$	3/8	Total	Disposición
8.074	100.00	22.02	2.414	10.26	4.40	0.0047	6	4.28	$\emptyset 3/8 @ 0.17$

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

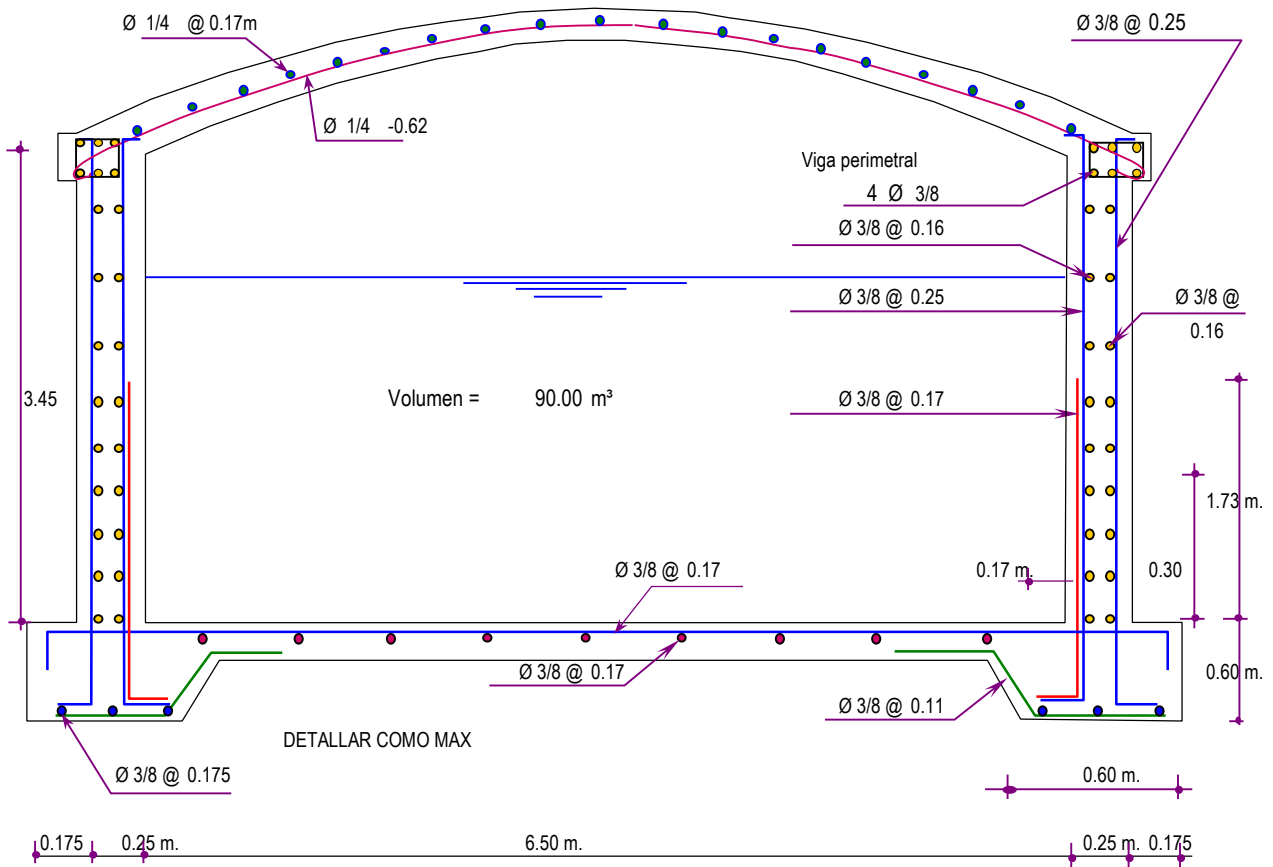
Así mismo el acero que se calculó con el  $M = 2.339 \text{ Tn} \cdot \text{m}$  se colocará en la cara exterior de los muros.

34.212024

8.55

18.8166132

**DISPOSICION FINAL DE ACERO EN TODO EL RESERVORIO :**





CUADRO DE DOTACIONES

SECUNDARIA	93	ALUM+ PROFESORES
PRIMARIA	120	ALUM+ PROFESORES
INICIAL	43	ALUM+ PROFESORES
DOTACION ALUMNADO Y PERSONAL NO RESIDENTE	50	I/PERS

DOTACION SOCIAL= CENTRO DE SALUD	500	L/DIA
CONSULTORIOS	2	CONSULTORIOS

CUADRO N°1: DEMANDA TOTAL DE AGUA POTABLE LOCALIDAD DE HUAÑIÑO

Densidad = 3.22 (Obtenido en ca HAB/VIV  
 Dotación= 150 l/hab'día  
 Tasa de crecimiento= 2.97 %

ITEM	Año	Población Urbana	Cobert. Domest(%)	Poblac. Servida	N° Viviendas Servidas	Conexiones											Pérdidas de Agua (%)	Consumo total de agua m³/año				Caudal Promedio (l/día)	Caudal perdida de agua (l/día)	Demanda de agua (l/día)	Demanda Total m³/año	Deman. Total (Qp en l/s)	Deman. Total (Qmd en l/s)	Deman. Total (Qmh en l/s)	Vol. de Regulacion (m³)	Vol. de Reserva (m³)	Vol. de Almac (m³)	
						Doméstico			Social			Estatat			Total Conexiones			Consumo Doméstico m³/año	Consumo Social m³/año	Consumo Estatal m³/año	Consumo Total Conectado m³/año											
						C/Conex	S/Conex	Total	C/Conex	S/Conex	Total	C/Conex	S/Conex	Total	C/Conex	S/Conex																Total
0	2016	821	100%	821	255	255	0	255	5	0	5	8	0	8	268	0	268	20.00	44.950	1.825	4.672	51.447	140.950	28.190	169.140	61.736	1.96	2.54	3.92	42.29	10.57	53
1	2017	846	100%	846	263	263	0	263	5	0	3	8	0	8	276	0	276	20.00	46.319	1.825	4.672	52.816	144.700	28.940	173.640	63.379	2.01	2.61	4.02	43.41	10.85	54
2	2018	871	100%	871	271	271	0	271	5	0	3	8	0	8	284	0	284	20.00	47.687	1.825	4.672	54.184	148.450	29.690	178.140	65.021	2.06	2.68	4.12	44.54	11.13	56
3	2019	897	100%	897	279	279	0	279	5	0	3	8	0	8	292	0	292	20.00	49.111	1.825	4.672	55.608	152.350	30.470	182.820	66.729	2.12	2.75	4.23	45.71	11.43	57
4	2020	923	100%	923	287	287	0	287	5	0	3	8	0	8	300	0	300	20.00	50.534	1.825	4.672	57.031	156.250	31.250	187.500	68.438	2.17	2.82	4.34	46.88	11.72	59
5	2021	951	100%	951	295	295	0	295	5	0	3	8	0	8	308	0	308	20.00	52.067	1.825	4.672	58.564	160.450	32.090	192.540	70.277	2.23	2.90	4.46	48.14	12.03	60
6	2022	979	100%	979	304	304	0	304	5	0	3	8	0	8	317	0	317	20.00	53.600	1.825	4.672	60.097	164.650	32.930	197.580	72.117	2.29	2.97	4.57	49.40	12.35	62
7	2023	1.008	100%	1.008	313	313	0	313	5	0	3	8	0	8	326	0	326	20.00	55.188	1.825	4.672	61.685	169.000	33.800	202.800	74.022	2.35	3.05	4.69	50.70	12.68	63
8	2024	1.038	100%	1.038	322	322	0	322	5	0	3	8	0	8	335	0	335	20.00	56.831	1.825	4.672	63.328	173.500	34.700	208.200	75.993	2.41	3.13	4.82	52.05	13.01	65
9	2025	1.069	100%	1.069	332	332	0	332	5	0	3	8	0	8	345	0	345	20.00	58.528	1.825	4.672	65.025	178.150	35.630	213.780	78.030	2.47	3.22	4.95	53.45	13.36	67
10	2026	1.101	100%	1.101	342	342	0	342	5	0	3	8	0	8	355	0	355	20.00	60.280	1.825	4.672	66.777	182.950	36.590	219.540	80.132	2.54	3.30	5.08	54.89	13.72	69
11	2027	1.133	100%	1.133	352	352	0	352	5	0	3	8	0	8	365	0	365	20.00	62.032	1.825	4.672	68.529	187.750	37.550	225.300	82.235	2.61	3.39	5.22	56.33	14.08	70
12	2028	1.167	100%	1.167	362	362	0	362	5	0	3	8	0	8	375	0	375	20.00	63.893	1.825	4.672	70.390	192.850	38.570	231.420	84.468	2.68	3.48	5.36	57.86	14.46	72
13	2029	1.202	100%	1.202	373	373	0	373	5	0	3	8	0	8	386	0	386	20.00	65.810	1.825	4.672	72.307	198.100	39.620	237.720	86.768	2.75	3.58	5.50	59.43	14.86	74
14	2030	1.237	100%	1.237	384	384	0	384	5	0	3	8	0	8	397	0	397	20.00	67.726	1.825	4.672	74.223	203.350	40.670	244.020	89.067	2.82	3.67	5.65	61.01	15.25	76
15	2031	1.274	100%	1.274	396	396	0	396	5	0	5	8	0	8	409	0	409	20.00	69.752	1.825	4.672	76.249	208.900	41.780	250.680	91.498	2.90	3.77	5.80	62.67	15.67	78
16	2032	1.312	100%	1.312	408	408	0	408	5	0	5	8	0	8	421	0	421	20.00	71.832	1.825	4.672	78.329	214.600	42.920	257.520	93.995	2.98	3.87	5.96	64.38	16.10	80
17	2033	1.351	100%	1.351	420	420	0	420	5	0	5	8	0	8	433	0	433	20.00	73.967	1.825	4.672	80.464	220.450	44.090	264.540	96.557	3.06	3.98	6.12	66.14	16.53	83
18	2034	1.391	100%	1.391	432	432	0	432	5	0	5	8	0	8	445	0	445	20.00	76.157	1.825	4.672	82.654	226.450	45.290	271.740	99.185	3.15	4.09	6.29	67.94	16.98	85
19	2035	1.432	100%	1.432	445	445	0	445	5	0	5	8	0	8	458	0	458	20.00	78.402	1.825	4.672	84.899	232.600	46.520	279.120	101.879	3.23	4.20	6.46	69.78	17.45	87
20	2036	1.475	100%	1.475	458	458	0	458	5	0	5	8	0	8	471	0	471	20.00	80.756	1.825	4.672	87.253	239.050	47.810	286.860	104.704	3.32	4.32	6.64	71.72	17.93	90

(\*) Para la elaboración del cuadro de demanda, se ha utilizado una densidad poblacional de 3.33 hab/viv (obtenido de la información recopilada en campo)

FUENTE: Elaboración propia

TIPOS DE CONEXIONES CONSIDERADAS

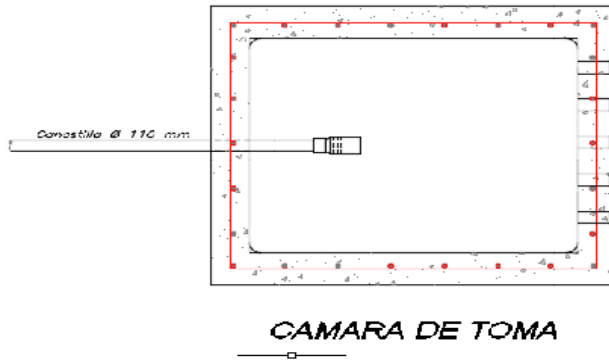
1. Comerciales		
0	conex	
2. Social		centro de salud
1	conex	
3. Industrial		
0	conex	
4. Estatal		colegios
4	conex	
5. Doméstico		viviendas
255	conex	

**PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"**

**CAMARA DE TOMA**

Para la captación se diseñará una pequeña Cámara de Captación, cuyo fin principal será captar el agua sin necesidad de encausar; su calculo se detalla en la siguiente hoja de Calculo

ESQUEMA GENERAL DE LA TOMA DE AGUA

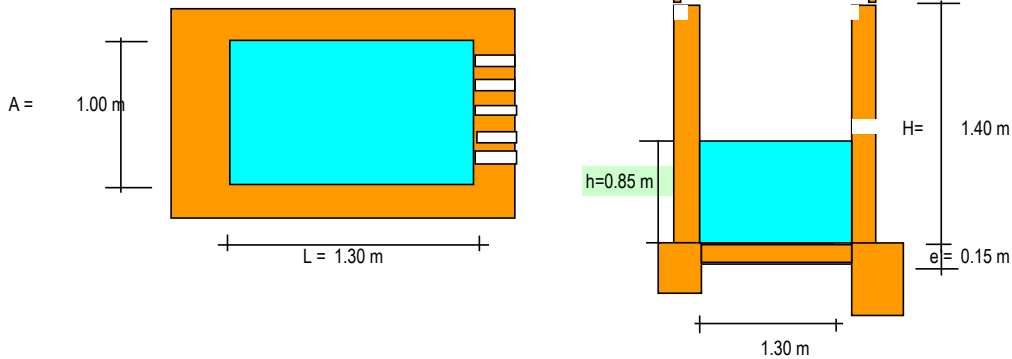


**CAMARA DE CAPTACION:**

Caudal de diseño = 5.460 Lts/seg. = 471.744 m³/hora

Predimensionamiento:

Ancho interior: A	1.00 m
Largo interior: L	1.30 m
Altura interior: H	1.40 m
Espesor de muros y losa	0.15 m



**DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CAPTACION**

**Criterios a tener en cuenta:**

- \* Se predimensionará los muros con las medidas anteriores.
- \* El cálculo consiste en Determinar el momento para dos casos 1.- Cuando El Elemento esta vacio y 2.- Cuando el Elemento está lleno.

**DATOS :**

$\delta_s$ =	1.260 Tn/m³	Peso especifico del suelo
$\delta_c$ =	2.4 Tn/m³	Peso especifico del concreto
$\theta$ =	8.20°	Angulo de fricción interna
$f_c$ =	210 Kg/cm²	
$f_y$ =	4200 Kg/cm²	
$q_t$ =	0.85 Kg/cm²	Esfuerzo del terreno
FSD =	1.50	
FSV =	1.75	
$\theta$	0.00°	

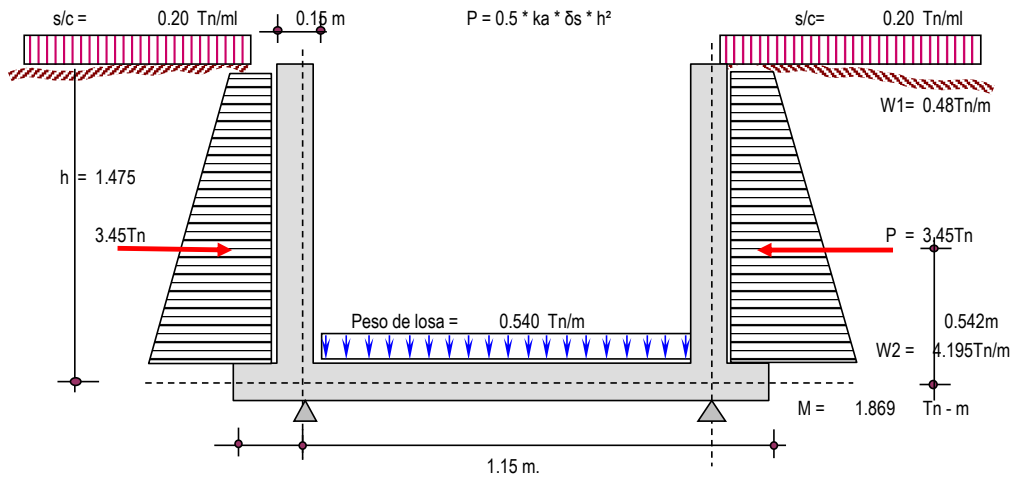
Coefficiente de fricción interna :  $f = \text{Tg}\theta = 0.144$  es menor a 0.6 OK!

Entonces el valor de  $f = 0.144$

$$K_a = \text{Cos}\theta * [ \text{cos}\theta + (\text{cos}^2\theta - \text{cos}^2\theta)^{1/2} ] / [ \text{cos}\theta - (\text{cos}^2\theta - \text{cos}^2\theta)^{1/2} ] = 1.333$$

$$K_a * \delta s = 1.679 \text{ tn/m}^3$$

**CUANDO EL ELEMENTO ESTA VACIO :**



Factor por carga muerta (FCM) = 1.50  
 Factor por carga Viva (FCV) = 1.80

$$W1 = K_a * S/C * FCV = 0.480 \quad P = (w1 + W2) * h / 2 = 3.45 \text{ Tn}$$

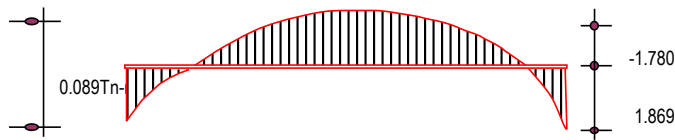
$$W2 = W1 + (K_a * \delta s * h * FCM) = 4.195$$

$$M = (W1 * h^2 / 2) + [(W2 - W1) * h^2 / 6] = 1.869 \text{ Tn-m}$$

$$\text{Peso de Losa} = 0.15 \text{ m} \times 2.4 \text{ Tn/m}^3 \times 1.50 = 0.540 \text{ Tn/m}$$

$$\text{Momento} = W * L^2 / 8 = 0.089 \text{ Tn-m}$$

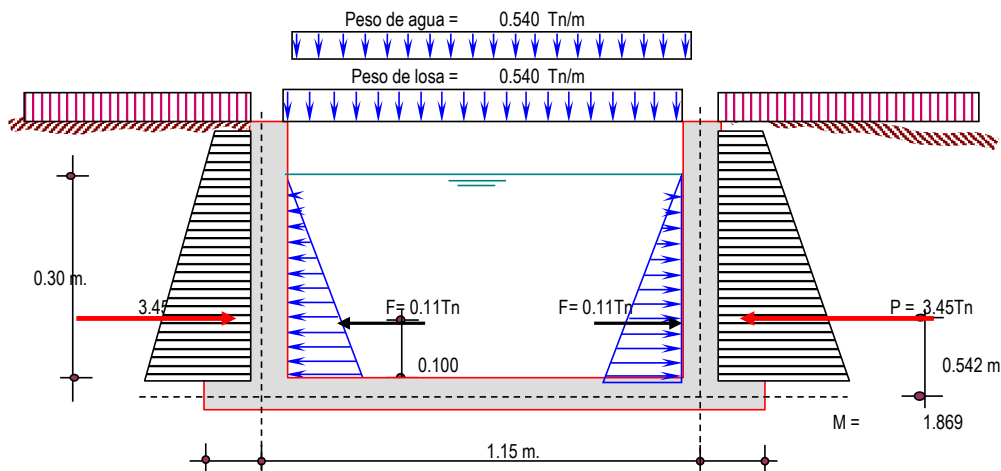
Analizando una franja de un metro de ancho, de los marcos en "U", tenemos el siguiente diagrama de momentos:



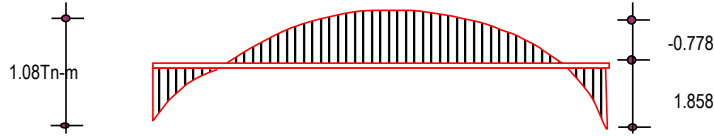
La tracción en el fondo será :  $T = W * L / 2 = 0.31 \text{ Ton.}$

**CUANDO EL ELEMENTO ESTA LLENO :**

$$F = \delta a * h^2 / 2$$



Peso de agua =  $0.30 \text{ m} \times 1.0 \text{ Tn/m}^3 \times 1.80 = 0.540 \text{ Tn/m}$   
 Momento resultante originado en los muros =  $P \cdot 0.54 - F \cdot 0.10 = 1.869 - 0.011 = 1.858 \text{ Tn-m}$   
 Momento originado por el peso de la losa y el peso del agua :  $Wt = 0.540 + 0.540 = 1.080 \text{ Tn/m}$   
 Momento =  $Wt \cdot L^2 / 8 = 0.179 \text{ Tn-m}$   
 Analizando una franja de un metro de ancho, de los marcos en "U", tenemos el siguiente diagrama de momentos:



**Cálculo de acero en las paredes, debido a los esfuerzos calculados:**

**Acero Vertical**

$f_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	210
$f_y$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	4200
$\beta_i$	0.85
$\phi$	0.9

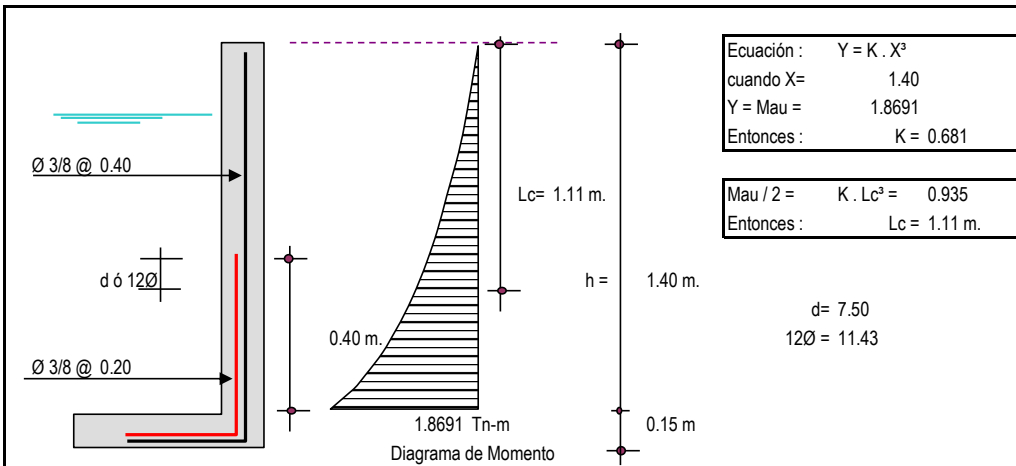
$p_{\text{min}} = 0.0020$

$a = A_s \cdot f_y / (\beta_i \cdot f_c \cdot b)$   
 $A_s = M / [\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)]$

recubrim 2.50cm

Areas	Ø 1/4"	Ø 3/8"	Ø 1/2"	Ø 5/8"	Ø 3/4"	Ø 1"
As (cm <sup>2</sup> )	0.32	0.71	1.27	1.98	2.85	5.07

	M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm <sup>2</sup> )	As min	p=As/bd	n° Varilla	Total	Disposición
Losa	1.858	100.00	7.50	1.745	7.42	1.50	0.0099	5	3.563	Ø 3/8 @ 0.20
Muro	1.869	100.00	7.50	1.757	7.47	1.50	0.0100	5	3.563	Ø 3/8 @ 0.20



Ecuación :  $Y = K \cdot X^3$   
 cuando  $X = 1.40$   
 $Y = Mau = 1.8691$   
 Entonces :  $K = 0.681$

$Mau / 2 = K \cdot Lc^3 = 0.935$   
 Entonces :  $Lc = 1.11 \text{ m}$

$d = 7.50$   
 $12\text{Ø} = 11.43$

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

$V_c = \phi \cdot 0.5 \sqrt{210} \cdot b \cdot d$ , siendo  $b = 100 \text{ cm}$ .  
 $d = 0.075 \text{ m}$ .  $\phi = 0.85$   
 $V_c = 4.619 \text{ Ton}$

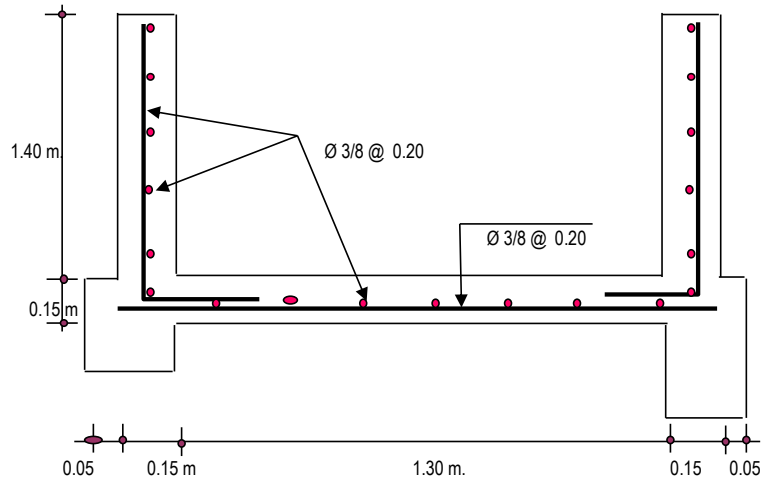
La tracción en el fondo de la losa  $V_u = T = 0.31 \text{ Ton}$ .  $T < V_c$ , Ok!

**Acero Horizontal :**

El fin es evitar fisuras grandes debido a la contracción y cambios de temperatura, para ello utilizamos la cuantía mínima como lo estipula las normas peruanas de concreto armado E060 y el ACI 318-89 para el caso de muros y losas.

Para el cálculo del acero horizontal, se asumirá el As mínimo  $\phi 3/8 @ 0.20$

Disposición final de acero en muros y losas:



**RESULTADOS EN LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE (EPANET)**

PROYECTO:	<b>"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"</b>							
TRAMOS L.COND. Y ADUC.	LONGITUD (m)	DIAMETRO COMERCIAL(mm)	DIAMETRO EFECTIVO(mm)	COEF. H-WILLIAMS	CAUDAL (lps)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA UNIT. (m / km)	DESCRIPCION
1	2283	110	99.4	150	5.46	0.70	4.91	Conduccion
2	390	110	99.4	150	5.46	0.70	4.91	Conduccion
3	4030	110	99.4	150	5.46	0.70	4.91	Conduccion
4	9200	110	99.4	150	5.46	0.70	4.91	Conduccion
5	85	110	99.4	150	5.46	0.70	4.91	Conduccion

## RESULTADOS EN NUDOS LINEA DE CONDUCCION Y ADUCCION

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

Nudos	Cota m	Demanda LPS	Cota Piezometrica	Presion m	ESTRUCTURAS
1	636.000	0.000	636.000	0.000	CAPTACION
2	568.000	5.460	631.570	63.570	LLEGA A CAMARA ROMPE PRESION N°1
3	567.700	5.460	567.700	0.000	SALE DE CAMARA ROMPE PRESION N°1
4	491.900	5.460	566.940	75.040	LLEGA A CAMARA ROMPE PRESION N°2
5	491.100	5.460	491.100	0.000	SALE DE CAMARA ROMPE PRESION N°2
6	405.300	5.460	483.270	77.970	LLEGA A CAMARA ROMPE PRESION N°3
7	404.400	5.460	404.400	0.000	SALE DE CAMARA ROMPE PRESION N°3
8	348.066	5.460	359.240	11.180	LLEGA A SEDIMENTADOR
9	345.503	5.460	345.503	0.000	SALE DE SEDIMENTADOR
10	343.892	5.460	345.090	1.190	LLEGA A RESERVORIO

RESULTADOS EN REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE (EPANET)								
PROYECTO:	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"							
TRAMOS RED. DISTRIBUCION	LONGITUD (m)	DIAMETRO COMERCIAL(mm)	DIAMETRO INTERNO(mm)	COEF. H-WILLIAMS	CAUDAL (lps)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA UNIT. (m / km)	DESCRIPCION
Tubería 1	157.00	110	99.4	150	6.67	0.86	7.11	Aduccion
Tubería 2	89.00	90	81.4	150	1.08	0.21	0.65	Red Distribucion
Tubería 3	75.00	90	81.4	150	0.46	0.09	0.13	Red Distribucion
Tubería 4	58.00	63	57	150	0.12	0.05	0.06	Red Distribucion
Tubería 5	69.00	63	57	150	0.08	0.03	0.03	Red Distribucion
Tubería 6	95.50	90	81.4	150	0.16	0.03	0.02	Red Distribucion
Tubería 7	83.50	90	81.4	150	0.06	0.01	0.02	Red Distribucion
Tubería 8	101.00	90	81.4	150	0.41	0.08	0.11	Red Distribucion
Tubería 9	73.00	90	81.4	150	0.15	0.03	0.02	Red Distribucion
Tubería 10	85.00	90	81.4	150	0.07	0.01	0.03	Red Distribucion
Tubería 11	75.00	90	81.4	150	0.05	0.01	0.02	Red Distribucion
Tubería 12	75.50	90	81.4	150	1.50	0.29	1.19	Red Distribucion
Tubería 13	74.00	90	81.4	150	0.74	0.14	0.32	Red Distribucion
Tubería 14	76.00	90	81.4	150	0.36	0.07	0.09	Red Distribucion
Tubería 15	92.50	90	81.4	150	0.69	0.13	0.28	Red Distribucion
Tubería 16	61.50	90	81.4	150	0.05	0.01	0.03	Red Distribucion
Tubería 17	70.50	90	81.4	150	0.30	0.06	0.06	Red Distribucion
Tubería 18	60.00	90	81.4	150	0.04	0.01	0.03	Red Distribucion
Tubería 19	88.50	90	81.4	150	0.31	0.06	0.06	Red Distribucion
Tubería 20	76.00	90	81.4	150	0.24	0.05	0.04	Red Distribucion
Tubería 21	68.50	90	81.4	150	0.21	0.04	0.03	Red Distribucion
Tubería 22	77.00	90	81.4	150	0.14	0.03	0.01	Red Distribucion
Tubería 23	86.00	90	81.4	150	0.23	0.04	0.04	Red Distribucion
Tubería 24	84.00	90	81.4	150	0.23	0.04	0.04	Red Distribucion
Tubería 25	83.00	90	81.4	150	0.19	0.04	0.03	Red Distribucion
Tubería 26	72.00	63	57	150	0.10	0.04	0.04	Red Distribucion
Tubería 27	75.00	90	81.4	150	0.20	0.04	0.03	Red Distribucion
Tubería 28	127.00	90	81.4	150	1.94	0.37	1.91	Red Distribucion
Tubería 29	111.00	63	57	150	1.32	0.52	5.29	Red Distribucion
Tubería 30	103.50	63	57	150	1.12	0.44	3.90	Red Distribucion
Tubería 31	97.00	90	81.4	150	0.00	0.00	12.66	Red Distribucion
Tubería 32	104.00	63	57	150	0.84	0.33	2.28	Red Distribucion
Tubería 33	100.00	90	81.4	150	0.44	0.08	0.12	Red Distribucion
Tubería 34	102.00	90	81.4	150	0.08	0.02	0.01	Red Distribucion
Tubería 35	103.00	90	81.4	150	0.39	0.07	0.10	Red Distribucion
Tubería 36	85.00	90	81.4	150	0.00	0.00	14.48	Red Distribucion
Tubería 37	100.00	90	81.4	150	0.08	0.02	0.02	Red Distribucion
Tubería 38	74.00	90	81.4	150	0.17	0.03	0.02	Red Distribucion
Tubería 39	87.00	63	57	150	0.05	0.02	0.01	Red Distribucion
Tubería 40	42.00	90	81.4	150	0.04	0.01	0.02	Red Distribucion
Tubería 41	210.00	90	99.4	150	3.34	0.43	1.98	Red Distribucion
Tubería 42	103.00	90	81.4	150	0.66	0.13	0.26	Red Distribucion
Tubería 43	86.00	90	81.4	150	0.35	0.07	0.08	Red Distribucion
Tubería 44	68.00	90	81.4	150	0.21	0.04	0.03	Red Distribucion
Tubería 45	93.00	90	81.4	150	0.06	0.01	0.02	Red Distribucion
Tubería 46	92.00	90	81.4	150	0.21	0.04	0.03	Red Distribucion
Tubería 47	83.00	90	99.4	150	0.47	0.06	0.05	Red Distribucion
Tubería 48	70.00	90	99.4	150	0.21	0.03	0.01	Red Distribucion
Tubería 49	90.50	90	99.4	150	1.06	0.14	0.24	Red Distribucion
Tubería 50	92.00	90	99.4	150	0.61	0.08	0.09	Red Distribucion
Tubería 51	75.50	90	81.4	150	0.37	0.07	0.09	Red Distribucion
Tubería 52	75.50	90	81.4	150	0.20	0.04	0.03	Red Distribucion
Tubería 53	78.50	90	81.4	150	0.17	0.03	0.02	Red Distribucion
Tubería 54	78.00	90	81.4	150	0.27	0.05	0.05	Red Distribucion
Tubería 55	82.00	90	81.4	150	0.25	0.05	0.04	Red Distribucion
Tubería 56	57.00	63	57	150	0.07	0.03	0.02	Red Distribucion
Tubería 57	75.00	63	57	150	0.07	0.03	0.02	Red Distribucion
Tubería 58	265.00	63	57	150	0.30	0.12	0.34	Red Distribucion



## RESULTADOS EN NUDOS RED DE DISTRIBUCION

**PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"**

Nudos	Cota m	Demanda LPS	Cota Piezometrica m	Presion m
Reservorio	340.896	0.000	340.900	0.000
Nudo 2	300.421	0.280	338.550	38.130
Nudo 3	297.033	0.400	338.310	41.280
Nudo 4	294.875	0.360	338.300	43.420
Nudo 5	293.980	0.080	338.300	44.320
Nudo 6	293.969	0.210	339.330	45.360
Nudo 7	293.850	0.080	339.330	45.480
Nudo 8	293.683	0.150	339.330	45.650
Nudo 9	293.707	0.210	339.330	45.620
Nudo 10	292.776	0.440	339.330	46.550
Nudo 11	290.978	0.070	339.330	48.350
Nudo 12	292.076	0.110	339.330	47.260
Nudo 13	293.425	0.150	339.340	45.910
Nudo 14	294.954	0.100	339.340	44.380
Nudo 15	293.856	0.080	339.530	45.670
Nudo 16	296.626	0.140	339.530	42.900
Nudo 17	300.270	0.230	339.540	39.270
Nudo 18	312.384	0.200	338.950	26.570
Nudo 19	316.784	0.310	339.780	23.000
Nudo 20	298.764	0.080	339.530	40.760
Nudo 21	301.014	0.040	339.530	38.510
Nudo 22	301.003	0.050	339.710	38.710
Nudo 23	296.818	0.050	339.520	42.710
Nudo 24	298.439	0.120	339.360	40.930
Nudo 25	295.992	0.080	339.340	43.350
Nudo 26	295.975	0.050	339.250	43.270
Nudo 27	293.863	0.050	339.340	45.470
Nudo 28	293.845	0.040	339.240	45.400
Nudo 29	290.476	0.070	339.340	48.860
Nudo 30	290.528	0.120	339.240	48.720
Nudo 31	295.388	0.100	339.250	43.860
Nudo 32	299.069	0.070	339.280	40.210
Nudo 33	299.064	0.070	339.710	40.650
Nudo 34	301.774	0.140	339.710	37.940

## RESULTADOS EN NUDOS RED DE DISTRIBUCION

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

Nudos	Cota m	Demanda LPS	Cota Piezometrica m	Presion m
Nudo 35	307.227	0.130	339.720	32.500
Nudo 36	324.130	0.080	339.720	15.590
Nudo 37	330.704	0.120	339.710	9.000
Nudo 38	313.489	0.180	339.710	26.220
Nudo 39	305.165	0.250	339.710	34.550
Nudo 40	305.165	0.060	339.710	34.540
Nudo 41	305.154	0.070	339.250	34.100
Nudo 42	300.995	0.110	339.250	38.250
Nudo 43	297.676	0.120	339.240	41.570
Nudo 44	297.150	0.130	339.240	42.090
Nudo 45	310.528	0.120	339.240	28.710
Nudo 46	309.690	0.170	339.250	29.560
Nudo 47	310.960	0.100	339.240	28.280
Nudo 48	288.857	0.300	339.150	50.290

DATOS
AT=37.67.Has
Qmh=6.64 lts

Nº de Areas	Areas de influencia(Has)	Demanda Base (LPS)
A1	1.60	0.28
A2	2.27	0.40
A3	2.03	0.36
A4	0.45	0.08
A5	1.18	0.21
A6	0.43	0.08
A7	0.83	0.15
A8	1.18	0.21
A9	2.47	0.44
A10	0.42	0.07
A11	0.62	0.11
A12	0.83	0.15
A13	0.58	0.10
A14	0.43	0.08
A15	0.78	0.14
A16	1.32	0.23
A17	1.12	0.20
A18	1.78	0.31
A19	0.47	0.08
A20	0.22	0.04
A21	0.29	0.05
A22	0.29	0.05
A23	0.69	0.12
A24	0.47	0.08
A25	0.26	0.05
A26	0.30	0.05
A27	0.25	0.04
A28	0.38	0.07
A29	0.70	0.12
A30	0.56	0.10

DATOS
AT=37.67.Has
Qmh=6.64 lts

Nº de Areas	Areas de influencia(Has)	Demanda Base (LPS)
A31	0.41	0.07
A32	0.37	0.07
A33	0.77	0.14
A34	0.72	0.13
A35	0.46	0.08
A36	0.66	0.12
A37	1.03	0.18
A38	1.41	0.25
A39	0.35	0.06
A40	0.39	0.07
A41	0.61	0.11
A42	0.66	0.12
A43	0.71	0.13
A44	0.66	0.12
A45	0.97	0.17
A46	0.56	0.10
A47	1.73	0.30
	37.67	6.64

## RESERVORIO APOYADO 90m<sup>3</sup>

### PROYECTO:

*“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”*

### 1. Capacidad

Se requiere la construcción de un Reservoirio Apoyado de 90m<sup>3</sup>, para regular el caudal en las horas de máxima demanda.

Volumen a considerar = **90.00** m<sup>3</sup>

### 2. Forma

Según los calculos de demanda,se diseñara un reservorio circular de una capacidad de 90 m<sup>3</sup>

### 3. Dimensiones

- Calculo de la Altura (H) y del Diametro (D) del Reservoirio

$$V = A \times H \dots\dots\dots(1)$$

$$A = p D^2 / 4 \dots\dots\dots(2)$$

$$H = D / 3 \dots\dots\dots(3) \quad \text{Relación aproximada entre H y D del Reservoirio}$$

Reemplazando las ecuaciones (3) y (2) en (1)

$$V = p D^3 / 12 \dots\dots\dots(4)$$

Despejando D

$$D^3 = (12 V) / p$$

$$D = 7.01 \text{ m.}$$

$$D = \mathbf{7.00} \text{ m.}$$

## RESERVORIO APOYADO 90m3

### PROYECTO:

*"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"*

Reemplazando en valor de D en (3)

$$H = D / 3$$

$$H = 2.33 \text{ m.}$$

$$H = \mathbf{2.35 \text{ m.}}$$

$$V = p D^2 \times H / 4 \dots\dots\dots(5)$$

$$V = 90.44 \text{ m}^3 \dots\dots\dots\text{OK}$$

### 4. Cálculo de la Flecha de la Cupula

$$F = (H/3) - (H/5) \dots\dots\dots(1)$$

$$F = 0.30 H \dots\dots\dots(2)$$

$$F = (r/2) - (r/5) \dots\dots\dots(3)$$

$$r = (a^2 + F^2) / (2F) \dots\dots\dots(4)$$

Donde: r = Radio de la cúpula  
a = Radio del Reservoirio

$$r = ((a^2 + (r/5)^2)) / ((2 \times r/5))$$

$$r = 5a / 3$$

$$r = 5.83 \text{ m.}$$

$$r = \mathbf{5.90 \text{ m.}}$$

$$F = r / 5$$

$$F = 1.18 \text{ m.}$$

$$F = \mathbf{1.15 \text{ m.}}$$

CUADRO DE DOTACIONES

SECUNDARIA	0	ALUM + PROFESORES
PRIMARIA	36	ALUM + PROFESORES
INICIAL	16	ALUM + PROFESORES
DOTACION ALUMNADO Y PERSONAL NO RESIDENTE	50	L/PERS

DOTACION SOCIAL= CENTRO DE SALUD	500	L/DIA
CONSULTORIOS	1	CONSULTORIOS

**CUADRO N°1: DEMANDA TOTAL DE AGUA POTABLE LOCALIDAD DE SAN ANTONIO**

Densidad = **3.66** (Obtenido en ca **HAB/VIV**)  
 Dotación= **150** l/hab'dia  
 Tasa de crecimiento= **2.97** %

ITEM	Año	Población Urbana	Cobert. Domest(%)	Poblac. Servida	N° Viviendas Servidas	Conexiones									Pérdidas de Agua (%)	Consumo total de agua m³/Año				Caudal Promedio (l/día)	Caudal perdida de agua (l/día)	Demanda de agua (l/día)	Demanda Total m³/año	Deman. Total (Qp en l/s)	Deman. Total (Qmd en l/s)	Deman. Total (Qmh en l/s)	Vol. de Regulación (m³)	Vol. de Reserva (m³)	Vol. de Almac (m³)			
						Doméstico			Social			Estatat				Total Conexiones			Consumo Doméstico m³/año											Consumo Social m³/año	Consumo Estatal m³/año	Consumo Total Conectado m³/Año
						C/Conex	S/Conex	Total	C/Conex	S/Conex	Total	C/Conex	S/Conex	Total		C/Conex	S/Conex	Total														
0	2016	216	100%	216	59	59	0	59	5	0	5	8	0	8	72	0	72	20.00	11,826	913	949	13,688	37,500	7,500	45,000	16,425	0.52	0.68	1.04	11.25	2.81	14
1	2017	223	100%	223	61	61	0	61	5	0	3	8	0	8	74	0	74	20.00	12,209	913	949	14,071	38,550	7,710	46,260	16,885	0.54	0.70	1.07	11.57	2.89	14
2	2018	230	100%	230	63	63	0	63	5	0	3	8	0	8	76	0	76	20.00	12,593	913	949	14,454	39,600	7,920	47,520	17,345	0.55	0.72	1.10	11.88	2.97	15
3	2019	236	100%	236	64	64	0	64	5	0	3	8	0	8	77	0	77	20.00	12,921	913	949	14,783	40,500	8,100	48,600	17,739	0.56	0.73	1.13	12.15	3.04	15
4	2020	243	100%	243	66	66	0	66	5	0	3	8	0	8	79	0	79	20.00	13,304	913	949	15,166	41,550	8,310	49,860	18,199	0.58	0.75	1.15	12.47	3.12	16
5	2021	251	100%	251	69	69	0	69	5	0	3	8	0	8	82	0	82	20.00	13,742	913	949	15,804	42,750	8,550	51,300	18,725	0.59	0.77	1.19	12.83	3.21	16
6	2022	258	100%	258	70	70	0	70	5	0	3	8	0	8	83	0	83	20.00	14,126	913	949	15,987	43,800	8,760	52,560	19,184	0.61	0.79	1.22	13.14	3.29	16
7	2023	266	100%	266	73	73	0	73	5	0	3	8	0	8	86	0	86	20.00	14,564	913	949	16,425	45,000	9,000	54,000	19,710	0.63	0.81	1.25	13.50	3.38	17
8	2024	273	100%	273	75	75	0	75	5	0	3	8	0	8	88	0	88	20.00	14,947	913	949	16,808	46,050	9,210	55,260	20,170	0.64	0.83	1.28	13.82	3.45	17
9	2025	282	100%	282	77	77	0	77	5	0	3	8	0	8	90	0	90	20.00	15,440	913	949	17,301	47,400	9,480	56,880	20,761	0.66	0.86	1.32	14.22	3.56	18
10	2026	290	100%	290	79	79	0	79	5	0	3	8	0	8	92	0	92	20.00	15,878	913	949	17,739	48,600	9,720	58,320	21,287	0.68	0.88	1.35	14.58	3.65	18
11	2027	299	100%	299	82	82	0	82	5	0	3	8	0	8	95	0	95	20.00	16,370	913	949	18,232	49,950	9,990	59,940	21,878	0.69	0.90	1.39	14.99	3.75	19
12	2028	307	100%	307	84	84	0	84	5	0	3	8	0	8	97	0	97	20.00	16,808	913	949	18,670	51,150	10,230	61,380	22,404	0.71	0.92	1.42	15.35	3.84	19
13	2029	317	100%	317	87	87	0	87	5	0	3	8	0	8	100	0	100	20.00	17,356	913	949	19,217	52,650	10,530	63,180	23,061	0.73	0.95	1.46	15.80	3.95	20
14	2030	326	100%	326	89	89	0	89	5	0	3	8	0	8	102	0	102	20.00	17,849	913	949	19,710	54,000	10,800	64,800	23,652	0.75	0.98	1.50	16.20	4.05	20
15	2031	336	100%	336	92	92	0	92	5	0	5	8	0	8	105	0	105	20.00	18,396	913	949	20,258	55,500	11,100	66,600	24,309	0.77	1.00	1.54	16.65	4.16	21
16	2032	346	100%	346	95	95	0	95	5	0	5	8	0	8	108	0	108	20.00	18,944	913	949	20,805	57,000	11,400	68,400	24,966	0.79	1.03	1.58	17.10	4.28	21
17	2033	356	100%	356	97	97	0	97	5	0	5	8	0	8	110	0	110	20.00	19,491	913	949	21,353	58,500	11,700	70,200	25,623	0.81	1.06	1.63	17.55	4.39	22
18	2034	366	100%	366	100	100	0	100	5	0	5	8	0	8	113	0	113	20.00	20,039	913	949	21,900	60,000	12,000	72,000	26,280	0.83	1.08	1.67	18.00	4.50	23
19	2035	377	100%	377	103	103	0	103	5	0	5	8	0	8	116	0	116	20.00	20,641	913	949	22,502	61,650	12,330	73,980	27,003	0.86	1.11	1.71	18.50	4.62	23
20	2036	388	100%	388	106	106	0	106	5	0	5	8	0	8	119	0	119	20.00	21,243	913	949	23,105	63,300	12,660	75,960	27,725	0.88	1.14	1.76	18.99	4.75	24

(\*) Para la elaboración del cuadro de demanda, se ha utilizado una densidad poblacional de 3.66 hab/viv (obtenido de la información recopilada en campo)

FUENTE: Elaboración propia

TIPOS DE CONEXIONES CONSIDERADAS

1. Comerciales	
0	conex
2. Social	
0	conex
0	Industrial
0	conex
4. Estatal	
4	conex
5. Doméstico	
69	conex
	colegios
	viviendas

**RESULTADOS EN LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE (EPANET)**

PROYECTO:	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"							
TRAMOS L.COND. Y ADUC.	LONGITUD (m)	DIAMETRO COMERCIAL(mm)	DIAMETRO EFECTIVO(mm)	COEF. H-WILLIAMS	CAUDAL (lps)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA UNIT. (m / km)	DESCRIPCION
1	2682.65	90	81.4	150	1.14	0.22	0.71	Conduccion



## RESULTADOS EN NUDOS LINEA DE CONDUCCION A SAN ANTONIO

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

Nudos	Cota m	Demanda LPS	Cota Piezometrica	Presion m	ESTRUCTURAS
1	345.503	0.000	345.503	0.000	FILTRO LENTO HUANIPO
2	325.199	1.140	343.590	18.390	LLEGA A RESERVORIO DE SAN ANTONIO
3	322.844	1.140	322.844	0.000	SALE A RED DE DISTRIBUCION

RESULTADOS EN REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE (EPANET)								
PROYECTO:	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"							
TRAMOS RED. DISTRIBUCION	LONGITUD (m)	DIAMETRO COMERCIAL(mm)	DIAMETRO INTERNO(mm)	COEF. H-WILLIAMS	CAUDAL (lps)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA UNIT. (m / km)	DESCRIPCION
Tubería 1	420	110	99.40	150	5.82	0.75	5.54	Aduccion
Tubería 2	153	110	99.40	150	5.51	0.71	4.99	Red Distribucion
Tubería 3	84.5	63	57.00	150	1.07	0.42	3.63	Red Distribucion
Tubería 4	56.6	63	57.00	150	0.39	0.15	0.56	Red Distribucion
Tubería 5	128	63	57.00	150	0.57	0.23	1.14	Red Distribucion
Tubería 6	81	63	57.00	150	0.51	0.20	0.93	Red Distribucion
Tubería 7	180.5	110	99.40	150	4.13	0.53	2.92	Red Distribucion
Tubería 8	92	63	57.00	150	0.16	0.06	0.11	Red Distribucion
Tubería 9	24	110	99.40	150	4.39	0.57	3.28	Red Distribucion
Tubería 10	96	110	99.40	150	0.80	0.10	0.14	Red Distribucion
Tubería 11	93	110	99.40	150	0.57	0.07	0.07	Red Distribucion
Tubería 12	75	90	81.40	150	0.22	0.04	0.03	Red Distribucion
Tubería 13	132	63	57.00	150	0.07	0.03	0.02	Red Distribucion
Tubería 14	129	63	57.00	150	0.14	0.05	0.08	Red Distribucion
Tubería 15	105	63	57.00	150	0.07	0.03	0.02	Red Distribucion
Tubería 16	100.5	90	81.40	150	0.06	0.01	0.01	Red Distribucion
Tubería 17	47	63	57.00	150	0.06	0.02	0.02	Red Distribucion
Tubería 18	53	110	99.40	150	3.56	0.46	2.22	Red Distribucion
Tubería 19	67	63	57.00	150	0.04	0.02	0.01	Red Distribucion
Tubería 20	74	110	99.40	150	2.57	0.33	1.22	Red Distribucion
Tubería 21	40	110	99.40	150	2.53	0.33	1.18	Red Distribucion
Tubería 22	47	63	57.00	150	0.03	0.01	0.01	Red Distribucion
Tubería 23	110	110	99.40	150	0.90	0.12	0.17	Red Distribucion
Tubería 24	176	110	99.40	150	0.81	0.10	0.14	Red Distribucion
Tubería 25	100	90	81.40	150	0.68	0.13	0.27	Red Distribucion
Tubería 26	100	90	81.40	150	0.30	0.06	0.06	Red Distribucion
Tubería 27	57	63	57.00	150	0.03	0.01	0.10	Red Distribucion
Tubería 28	114	90	81.40	150	0.20	0.04	0.03	Red Distribucion
Tubería 29	85	90	81.40	150	0.08	0.02	0.01	Red Distribucion
Tubería 30	128	90	81.40	150	0.32	0.06	0.07	Red Distribucion
Tubería 31	48	63	57.00	150	0.08	0.03	0.03	Red Distribucion
Tubería 32	117	90	81.40	150	0.01	0.02	0.02	Red Distribucion
Tubería 33	86	90	81.40	150	0.10	0.02	0.01	Red Distribucion
Tubería 34	53	63	57.00	150	0.02	0.01	0.01	Red Distribucion
Tubería 35	220	110	99.40	150	0.04	0.01	0.01	Red Distribucion
Tubería 36	388	110	99.40	150	2.48	0.32	1.14	Red Distribucion
Tubería 37	51	63	57.00	150	0.08	0.03	0.03	Red Distribucion
Tubería 38	99	110	99.40	150	2.19	0.28	0.90	Red Distribucion
Tubería 39	80	63	57.00	150	0.06	0.02	0.02	Red Distribucion
Tubería 40	109	90	81.40	150	0.59	0.11	0.21	Red Distribucion
Tubería 41	129	90	81.40	150	0.48	0.09	0.14	Red Distribucion
Tubería 42	54	90	81.40	150	0.16	0.03	0.02	Red Distribucion
Tubería 43	119	63	57.00	150	0.10	0.04	0.05	Red Distribucion
Tubería 44	58	63	57.00	150	0.00	0.02	0.02	Red Distribucion
Tubería 45	51	90	81.40	150	0.27	0.05	0.05	Red Distribucion
Tubería 46	43	90	81.40	150	0.02	0.02	0.02	Red Distribucion
Tubería 47	114	110	99.40	150	0.21	0.03	0.01	Red Distribucion
Tubería 48	49	63	57.00	150	0.04	0.02	0.01	Red Distribucion
Tubería 49	51	63	57.00	150	0.11	0.04	0.05	Red Distribucion
Tubería 50	82	63	57.00	150	0.05	0.02	0.01	Red Distribucion
Tubería 51	111	110	99.40	150	1.48	0.19	0.44	Red Distribucion
Tubería 52	82	63	57.00	150	0.05	0.02	0.01	Red Distribucion
Tubería 53	110	110	99.40	150	1.39	0.18	0.39	Red Distribucion
Tubería 54	71	63	57.00	150	0.07	0.03	0.02	Red Distribucion
Tubería 55	116	110	99.40	150	1.26	0.16	0.32	Red Distribucion
Tubería 56	61	63	57.00	150	0.07	0.03	0.02	Red Distribucion
Tubería 57	112	90	81.40	150	0.34	0.07	0.08	Red Distribucion
Tubería 58	138	90	81.40	150	0.22	0.04	0.03	Red Distribucion
Tubería 59	116	110	99.40	150	0.73	0.09	0.12	Red Distribucion
Tubería 60	94	90	81.40	150	0.02	0.02	0.02	Red Distribucion
Tubería 61	46	63	57.00	150	0.06	0.02	0.02	Red Distribucion

RESULTADOS EN REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE (EPANET)								
PROYECTO:	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"							
TRAMOS RED. DISTRIBUCION	LONGITUD (m)	DIAMETRO COMERCIAL(mm)	DIAMETRO INTERNO(mm)	COEF. H-WILLIAMS	CAUDAL (lps)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA UNIT. (m / km)	DESCRIPCION
Tubería 62	85	63	57.00	150	0.13	0.05	0.07	Red Distribucion
Tubería 63	103	63	57.00	150	0.04	0.02	0.01	Red Distribucion
Tubería 64	57	110	99.40	150	0.64	0.08	0.09	Red Distribucion
Tubería 65	163	110	99.40	150	0.46	0.06	0.05	Red Distribucion
Tubería 66	165	63	57.00	150	0.15	0.06	0.09	Red Distribucion
Tubería 67	119	63	57.00	150	0.09	0.04	0.04	Red Distribucion
Tubería 68	91	63	57.00	150	0.08	0.03	0.03	Red Distribucion
Tubería 69	106	110	99.40	150	0.24	0.03	0.02	Red Distribucion
Tubería 70	90	63	57.00	150	0.07	0.03	0.02	Red Distribucion
Tubería 71	600	63	57.00	150	0.08	0.03	0.03	Red Distribucion
Tubería 72	64	90	81.40	150	0.09	0.02	0.01	Red Distribucion
Tubería 73	117	90	81.40	150	0.05	0.01	0.01	Red Distribucion

## RESULTADOS EN NUDOS RED DE DISTRIBUCION

**PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"**

Nudos	Cota m	Demanda LPS	Cota Piezometrica m	Presion m
Reservorio	295.363	5.820	295.363	0.000
Nudo 2	256.377	0.320	293.040	36.660
Nudo 3	255.216	0.310	292.270	37.060
Nudo 4	254.783	0.110	291.970	37.180
Nudo 5	254.235	0.390	291.930	37.700
Nudo 6	254.029	0.060	291.820	37.790
Nudo 7	253.738	0.090	291.740	38.010
Nudo 8	256.295	0.090	291.730	35.440
Nudo 9	253.594	0.040	291.550	37.950
Nudo 10	253.029	0.050	291.550	38.520
Nudo 11	253.818	0.030	291.670	37.850
Nudo 12	253.816	0.230	291.650	37.840
Nudo 13	258.445	0.030	291.410	32.970
Nudo 14	253.942	0.020	291.410	37.470
Nudo 15	253.751	0.040	291.460	37.710
Nudo 16	252.817	0.090	291.530	38.710
Nudo 17	252.421	0.060	291.640	39.220
Nudo 18	252.801	0.090	291.640	38.840
Nudo 19	252.523	0.060	291.640	39.120
Nudo 20	252.125	0.090	291.650	39.520
Nudo 21	252.574	0.070	291.640	39.070
Nudo 22	252.038	0.070	291.630	39.600
Nudo 23	251.767	0.030	291.470	39.700
Nudo 24	249.725	0.070	291.630	41.910
Nudo 25	249.739	0.070	291.470	41.730
Nudo 26	251.449	0.060	291.650	40.200
Nudo 27	251.592	0.060	291.480	39.880
Nudo 28	251.663	0.090	291.500	39.840
Nudo 29	250.717	0.080	291.470	40.750
Nudo 30	249.543	0.090	291.470	41.920
Nudo 31	249.590	0.090	291.470	41.880
Nudo 32	249.026	0.090	291.470	42.440
Nudo 33	250.231	0.070	291.470	41.240
Nudo 34	250.335	0.020	291.470	41.130

## RESULTADOS EN NUDOS RED DE DISTRIBUCION

**PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”**

Nudos	Cota m	Demanda LPS	Cota Piezometrica m	Presion m
Nudo 35	250.331	0.040	291.500	41.170
Nudo 36	250.441	0.210	290.970	40.530
Nudo 37	255.131	0.080	290.970	35.840
Nudo 38	259.561	0.060	290.880	31.320
Nudo 39	251.232	0.060	290.880	39.650
Nudo 40	250.384	0.110	290.860	40.470
Nudo 41	249.788	0.060	290.840	41.050
Nudo 42	250.630	0.050	290.840	40.210
Nudo 43	252.101	0.040	290.840	38.730
Nudo 44	253.138	0.020	290.840	37.700
Nudo 45	253.125	0.040	290.830	37.710
Nudo 46	259.931	0.050	290.830	30.900
Nudo 47	259.576	0.070	290.790	31.210
Nudo 48	254.954	0.060	290.790	35.830
Nudo 49	254.984	0.040	290.830	35.850
Nudo 50	252.566	0.060	290.830	38.270
Nudo 51	251.117	0.060	290.830	39.710
Nudo 52	249.768	0.100	290.830	41.060
Nudo 53	249.976	0.090	290.740	40.760
Nudo 54	252.065	0.050	290.830	38.770
Nudo 55	257.809	0.120	290.750	32.940
Nudo 56	264.582	0.070	290.750	26.170
Nudo 57	252.067	0.030	290.740	38.670
Nudo 58	263.217	0.060	290.740	27.520
Nudo 59	256.903	0.050	290.740	33.830
Nudo 60	252.085	0.070	290.740	38.650
Nudo 61	251.251	0.170	290.730	39.480
Nudo 62	256.532	0.140	290.730	34.200
Nudo 63	256.195	0.090	290.720	34.530
Nudo 64	244.535	0.150	290.710	46.170
Nudo 65	256.710	0.140	290.720	34.010
Nudo 66	248.527	0.080	290.720	42.190
Nudo 67	256.212	0.070	291.730	35.520
Nudo 68	249.590	0.080	291.450	41.860

DATOS
AT=60.04Has
Qmh=5.82 lts

Nº de Areas	Areas de influencia(Has)	Demanda Base (LPS)
A1	3.25	0.32
A2	3.15	0.31
A3	1.12	0.11
A4	4.07	0.39
A5	0.57	0.06
A6	0.91	0.09
A7	0.89	0.09
A8	0.45	0.04
A9	0.53	0.05
A10	0.28	0.03
A11	2.33	0.23
A12	0.34	0.03
A13	0.23	0.02
A14	0.39	0.04
A15	0.90	0.09
A16	0.63	0.06
A17	0.93	0.09
A18	0.65	0.06
A19	0.95	0.09
A20	0.72	0.07
A21	0.74	0.07
A22	0.30	0.03
A23	0.76	0.07
A24	0.69	0.07
A25	0.58	0.06
A26	0.60	0.06
A27	0.93	0.09
A28	0.85	0.08
A29	0.90	0.09
A30	0.91	0.09

DATOS
AT=60.04Has
Qmh=5.82 lts

Nº de Areas	Areas de influencia(Has)	Demanda Base (LPS)
A31	0.92	0.09
A32	0.73	0.07
A33	0.22	0.02
A34	0.42	0.04
A35	2.14	0.21
A36	0.87	0.08
A37	0.61	0.06
A38	0.67	0.06
A39	1.18	0.11
A40	0.63	0.06
A41	0.47	0.05
A42	0.41	0.04
A43	0.20	0.02
A44	0.38	0.04
A45	0.48	0.05
A46	0.71	0.07
A47	0.58	0.06
A48	0.38	0.04
A49	0.62	0.06
A50	0.66	0.06
A51	1.08	0.10
A52	0.95	0.09
A53	0.51	0.05
A54	1.28	0.12
A55	0.68	0.07
A56	0.66	0.06
A57	0.48	0.05
A58	0.70	0.07
A59	1.76	0.17
A60	1.46	0.14

DATOS
AT=60.04Has
Qmh=5.82 lts

N° de Areas	Areas de influencia(Has)	Demanda Base (LPS)
A61	1.47	0.14
A62	0.86	0.08
A63	0.90	0.09
A64	1.53	0.15
A65	0.71	0.07
A66	0.82	0.08
A67	0.36	0.03
	60.04	5.82



PROYECTO :

“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”

**DISEÑO DE RESERVORIO (VOL. = 25.0 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, su forma será de bóveda, la misma que se apoyará sobre una viga perimetral, esta viga trabajará como zuncho y estará apoyada directamente sobre las paredes del reservorio.
- \* Losa de fondo, se apoyará sobre una capa de relleno de concreto simple, en los planos se indica.
- \* Se diseñará una zapata corrida que soportará el peso de los muros e indirectamente el peso del techo y la viga perimetral.
- \* A su lado de este reservorio, se construirá una caja de control, en su interior se ubicarán los accesorios de control de entrada, salida y limpieza del reservorio.

\* Se usará los siguientes datos para el diseño:

$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
 $f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$   
 $Q_{adm} = 0.85 \text{ Kg/cm}^2 = 8.50 \text{ Ton/m}^2$

**PREDIMENSIONAMIENTO**

V :	Volumen del reservorio	25.00 m³		
d <sub>i</sub> :	Diametro interior del Reservorio		et :	Espesor de la losa del techo.
d <sub>e</sub> :	Diametro exterior del Reservorio		H :	Altura del muro.
ep :	Espesor de la Pared		h :	Altura del agua.
f :	Flecha de la Tapa (forma de bóveda)		a :	Brecha de Aire.

**Calculo de H :**

Considerando las recomendaciones practicas, tenemos que para:

VOLUMEN (m³)	ALTURA (m)	ALTURA DE AIRE (m)
10 -60	2.20	0.60
60 -150	2.50	0.80
150 -500	2.50 -3.50	0.80
600 -1000	6.50 como máx	0.80
más 1000	10.00 como máx	1.00

Asumiremos :  $h = 2.00 \text{ m.}$       Altura de salida de agua  $hs = 0.00 \text{ m.}$   
 $a = 0.30 \text{ m.}$        $H = h + a + hs = 2.30 \text{ m.}$   
 $HT = H + E \text{ losa} = 2.50$

**Calculo de d<sub>i</sub> :**

ok

Reemplazando los valores :

$$V = \frac{\pi \cdot d_i^2 \cdot h}{4}$$
 $d_i = 3.99 \text{ m.}$   
 optamos por :  $d_i = 4.00 \text{ m.}$

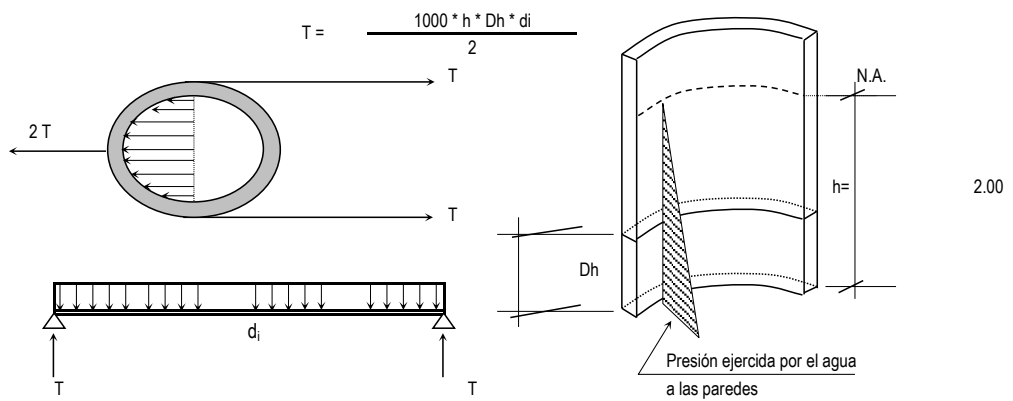
**Calculo de f :** Se considera  $f = 1/6 \cdot d_i = 0.67 \text{ m.}$

**Calculo de ep :**

Se calcula considerando dos formas :

1.- Según company:  $ep = (7 + 2h/100) \text{ cm.}$   
 $h = \text{altura de agua en metros} = 2.00 \text{ m.}$   
 Reemplazando, se tiene:  $ep = 7.80 \text{ cm.}$

2.- Considerando una junta libre de movimiento entre la pared y el fondo, se tiene que sólo en la pared se producen esfuerzos de tracción. La presión sobre un elemento de pared situado a "h" metros por debajo del nivel de agua es de  $\rho_{\text{agua}} \cdot h \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$ , 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:



$$T = \frac{1000 \cdot h \cdot Dh \cdot d_i}{2}$$

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

Reemplazando en la formula, tenemos :  $T = 4000 \text{ Kg.}$

La Tracción será máxima cuando el agua llega  $H = 2.30 \text{ m.}$

Reemplazando en la formula, tenemos :  $T \text{ max} = 4600 \text{ Kg.}$

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

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

$$4600 = 210.00 \cdot 10.00\% \cdot 100.00 \cdot e$$

Despejando, obtenemos :  $e_p = 2.19 \text{ cm.}$  es < e1, no se tendrá en cuenta

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

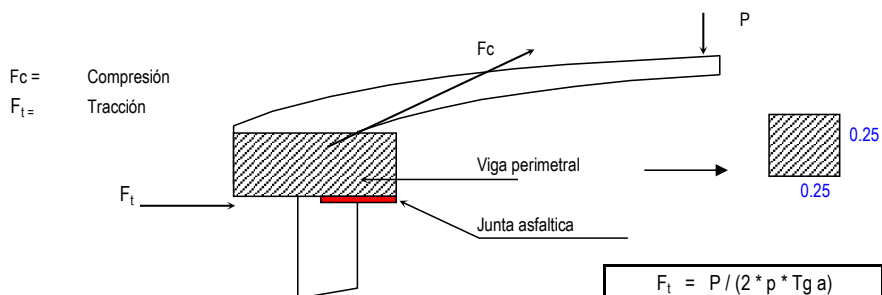
$$e_p = 20 \text{ cm.}$$

**Calculo de  $d_e$  :**  $d_e = d_i + 2 \cdot e_p = 4.40 \text{ m.}$  Dimetro exterior

**Calculo del espesor de la losa del techo  $e_t$  :**

Como se indicaba anteriormente esta cubierta tendrá forma de bóveda, y se asentará sobre las paredes por intermedio de una junta de cartón asfáltico, evitandose asi empotramientos que originarían grietas en las paredes por flexión.

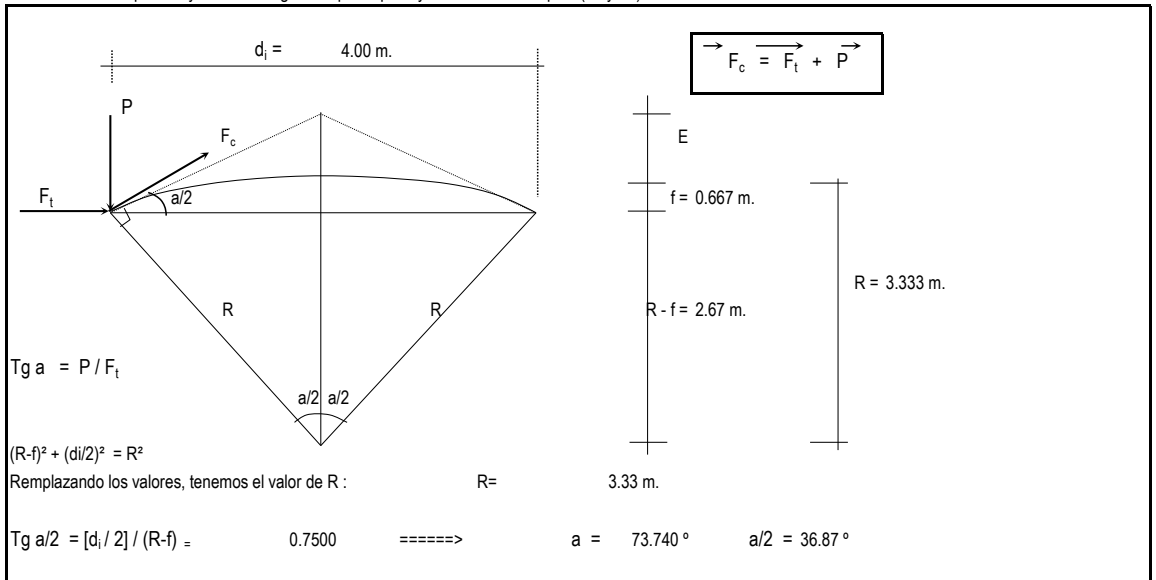
Asimismo, la viga perimetral se comportará como zuncho y será la que contrarreste al empuje debido a su forma de la cubierta. El empuje horizontal total en una cúpula de revolucion es :



$$F_t = P / (2 \cdot p \cdot Tg a)$$

Se calcularán 2 valores del espesor, teniendo en cuenta el esfuerzo a la compresión y el esfuerzo cortante del concreto. Para ello primero será necesario calcular los

esfuerzos de Compresión y Tracción originados por el peso y su forma de la cúpula ( $F_c$  y  $F_t$ ).



Del Grafico :

$$F_c = P / \text{Seno } a$$

Metrado de Cargas :

Peso propio	=	150	Kg/m <sup>2</sup>
Sobre carga	=	150	Kg/m <sup>2</sup>
Acabados	=	100	Kg/m <sup>2</sup>
Otros	=	50	Kg/m <sup>2</sup>
TOTAL	=	450	Kg/m <sup>2</sup>

Area de la cúpula =  $2 * \pi * r * f = 8.38 \text{ m}^2$  (casquete eferico)

Peso =  $P = 450 \text{ Kg/m}^2 * 8.38 \text{ m}^2 \rightarrow P = 3769.91 \text{ Kg}$ .

Reemplazando en las formulas, tenemos :

$$F_t = 800.00 \text{ Kg.}$$

$$F_c = 6283.19 \text{ Kg.}$$

Desarrollo de la Linea de Arranque (Longitud de la circunferencia descrita) =  $L_c$ :

$$L_c = \pi * d_i = 4.00 * \pi = 12.57 \text{ m.}$$

Presión por metro lineal de circunferencia de arranque es -  $P / \text{ml}$ :

$$P / \text{ml} = F_c / L_c = 6283.185 / 12.57 = 500.00 \text{ Kg/ml}$$

Esfuerzo a la compresión del concreto  $P_c$  :

Por seguridad :

$$P_c = 0.45 * f_c * b * e_t \quad \text{para un ancho de } b = 100.00 \text{ cm}$$

$e_t$  = espesor de la losa del techo

Igualamos esta ecuación al valor de la Presión por metro lineal :  $P / \text{ml}$

$$0.45 * 210.00 * e_t = 500.00$$

$$\text{Primer espesor : } e_t = 0.05 \text{ cm}$$

Este espesor es totalmente insuficiente para su construcción más aún para soportar las cargas antes mencionadas.

Esfuerzo cortante por metro lineal en el zuncho (viga perimetral) -  $V/ml$  :

$$V/ml = P/Lc = 3769.91 / 12.57 = 300.00 \text{ Kg/ml}$$

Esfuerzo permisible al corte por el concreto -  $Vu$  :

$$Vu = 0.5 * (f'c^{1/2}) * b * e_t \quad \text{para un ancho de } b = 100.00 \text{ cm}$$

Igualemos esta ecuación al valor del cortante por metro lineal :  $V/ml$

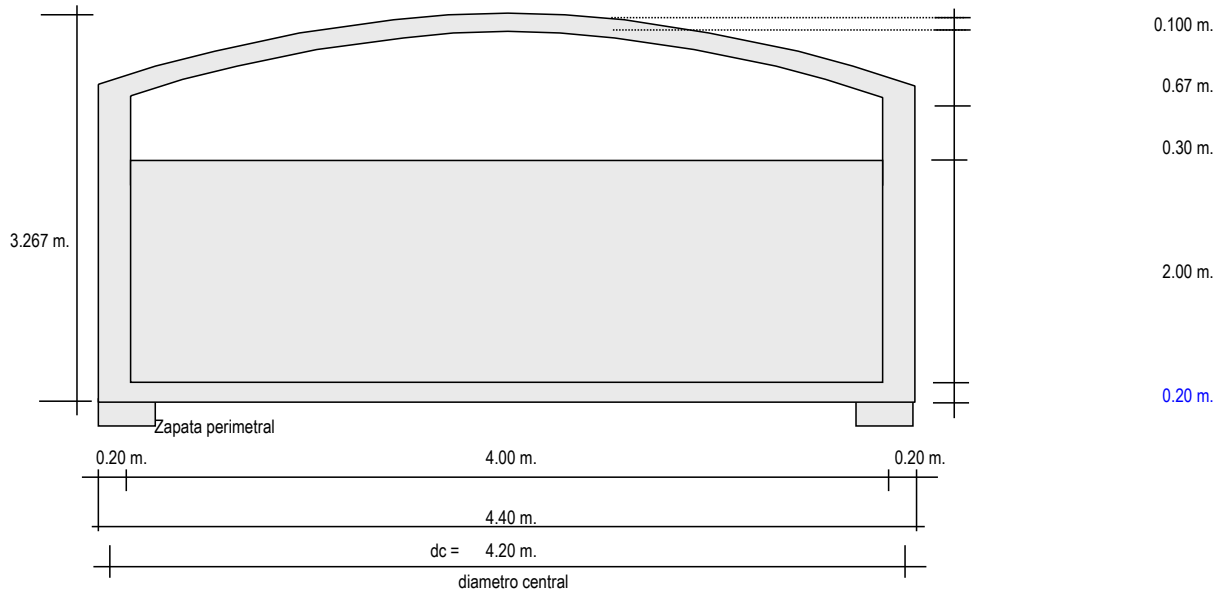
$$0.5 * 210^{1/2} * e_t = 300.00$$

$$\text{Segundo espesor : } e_t = 0.41 \text{ cm}$$

De igual manera este espesor es totalmente insuficiente. De acuerdo al R.N.C., especifica un espesor mínimo de 5 cm. para losas, por lo que adoptamos un espesor de losa de techo:

$$e_t = 10.00 \text{ cm}$$

Valores del predimensionado :



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

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

Zapata perimetral :

$b = 0.60 \text{ m}$ .

$h = 0.80 \text{ m}$ .

## METRADO DEL RESERVORIO.

Losa de techo : e =	10.00 cm	$(\pi \times di \times f) \times e \times \gamma_c =$	2.21 Ton.
Viga perimetral		$\pi \times dc \times b \times d \times \gamma_c =$	1.98 Ton.
Muros o pedestales laterales		$\pi \times dc \times e \times h \times \gamma_c =$	14.57 Ton.
Peso de zapata corrida		$\pi \times dc \times b \times h \times \gamma_c =$	15.20 Ton.
Peso de Losa de fondo		$\pi \times di^2 \times e \times \gamma_c / 4 =$	6.03 Ton.
Peso del agua		$\pi \times di^2 \times h \times \gamma_a / 4 =$	25.13 Ton.
Peso Total a considerar :			65.12 Ton.

## DISEÑO Y CALCULOS

Considerando lo siguiente :

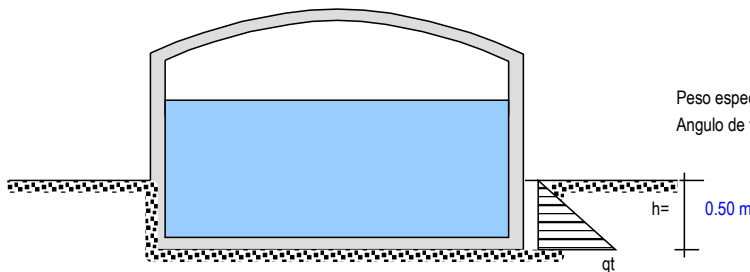
- Cuando el reservorio esta Vacío, la estructura se encuentra sometida a la acción del suelo, produciendo un empuje lateral; como un anillo sometido a una carga uniforme, repartida en su perímetro.
- Cuando el reservorio esta Lleno, la estructura se encuentra sometida a la acción del agua, comportandose 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  $\delta_s = 0.72 \text{ Tn/m}^3$   
 Angulo de fricción interna  $\theta = 22.00^\circ$

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  $K_a = \text{Tang}^2 (45 + \theta/2)$

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

$$W_s/c = qt$$

$$P_s/c = \text{Presión de la sobrecarga} = \delta_s . h = K_a . qt$$

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

Remplazando tenemos:

$$K_a = 2.198$$

$$\text{Asi tenemos que : } qt = 0.79 \text{ Tn/m}^2$$

$$\text{Aplicando el factor de carga util : } qt_u = 1.55 * qt = 1.23 \text{ Tn/m}^2$$

**Cálculo de los Momentos flectores :**

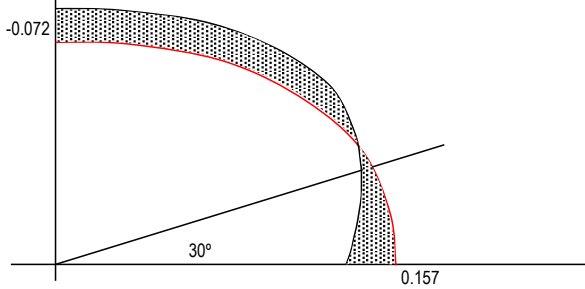
Datos necesarios : r = radio = 2.20 m.  
 $qt_u = 1.23Tn/m^2$   
 L anillo = 13.82 m.

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

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

$\theta$	Mu ( T-m / anillo)	Mu ( T-m / m-anillo)	$\theta$	Mu ( T-m / anillo)	Mu ( T-m / m-anillo)
0.00°	-0.989	-0.072	0.00°	2.173	0.157
10.00°	-0.944	-0.068	5.00°	2.153	0.156
20.00°	-0.810	-0.059	10.00°	2.095	0.152
30.00°	-0.592	-0.043	15.00°	1.998	0.145
40.00°	-0.295	-0.021	20.00°	1.863	0.135
48.15°	-0.002	0.000	25.00°	1.691	0.122
60.00°	0.495	0.036	30.00°	1.484	0.107

**Diagrama de Momentos :**



**Calculo de Esfuerzos cortantes.**

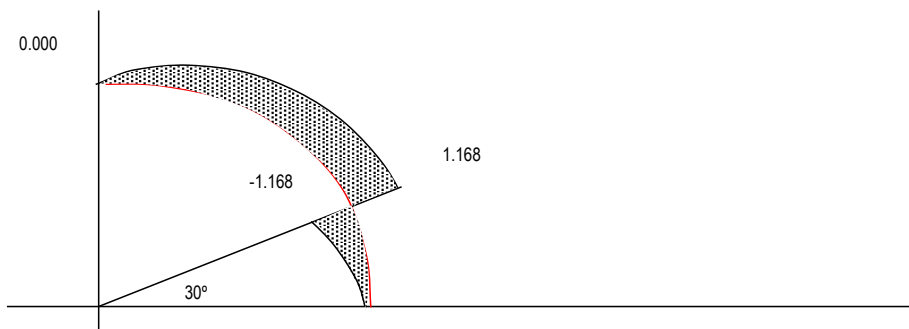
Cuando  $0 \leq \theta \leq \pi/3$   
 $Q = (1/r) \cdot dM/d\theta = qt_u \cdot r \cdot \text{sen}\theta / 2$

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

$\theta$	Mu ( T-m / anillo)
0.00°	0.000
10.00°	0.234
20.00°	0.461
30.00°	0.675
40.00°	0.867
50.00°	1.033
60.00°	1.168

$\theta$	Mu ( T-m / anillo)
0.00°	0.000
5.00°	-0.204
10.00°	-0.406
15.00°	-0.605
20.00°	-0.799
25.00°	-0.988
30.00°	-1.168

**Diagrama de Cortantes :**



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

**Acero Horizontal**

$e_p = 20 \text{ cm.}$

recubrim. =  $2.5 \text{ cm}$

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

$\beta = 0.85$

$p_{\text{min}} = 0.0020$

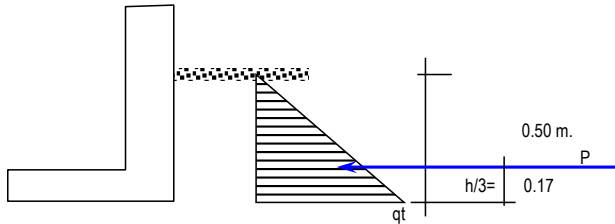
$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

$\phi = 0.90$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm <sup>2</sup> )	As min	As diseño	3/8	Total	Disposición	
0.16	100.00	17.02	0.058	0.24	3.40	3.40	4	2.85	$\phi 3/8 @$	0.25

**Acero Vertical**

Se hallará con el momento de volteo (Mv)



$$P = q_t \cdot h / 2 = 0.307 \text{ Ton.}$$

$$M_v = P \cdot h / 3 = 0.051 \text{ Ton-m}$$

$$M_{vu} = 1.6 \cdot M_v = 0.082 \text{ Ton-m}$$

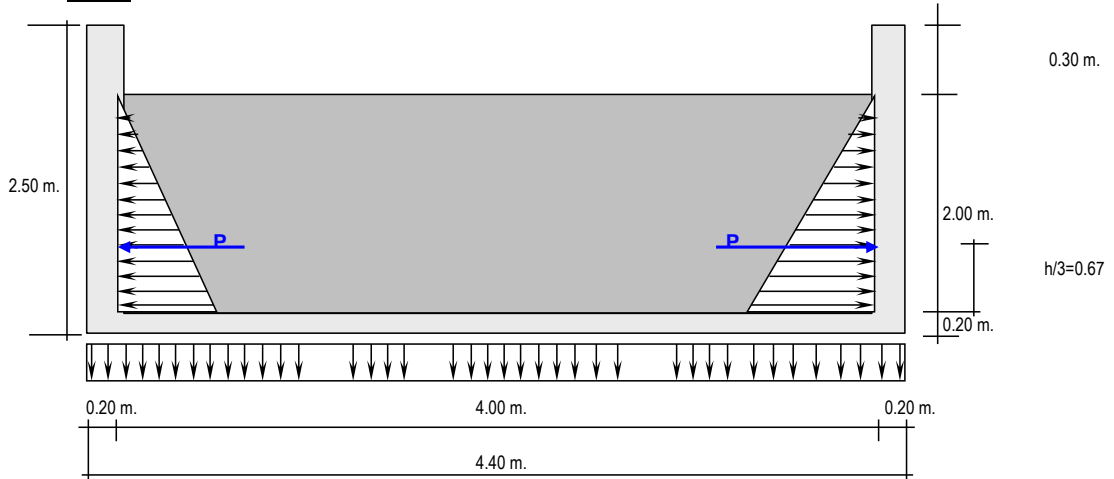
M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm <sup>2</sup> )	As min	$p=As/bd$	3/8	Total	Disposición	
0.08	100.00	17.02	0.030	0.13	3.40	0.0020	4	2.85	$\phi 3/8 @$	0.25

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

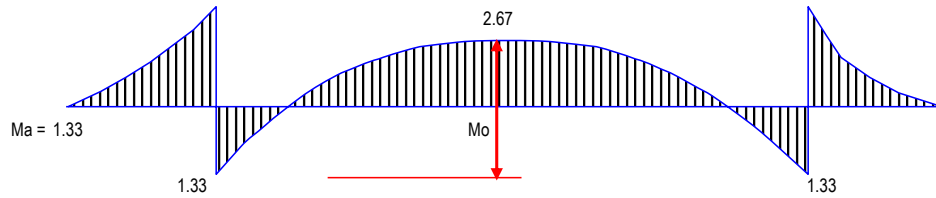
Si se considera el fondo y las paredes empotradas, se estaría originando momentos de flexión en las paredes y en el fondo de la losa, ambas deberán compartir una armadura para evitar el agrietamiento. Para ello se a creido combeniente dejar de lado la presión del suelo (si fuera semi enterrado), ademas 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 :



1.33

Calculando :

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

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

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

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

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

$M_o = W \cdot D^2 / 8 = 4.00 \text{ Ton-m.}$

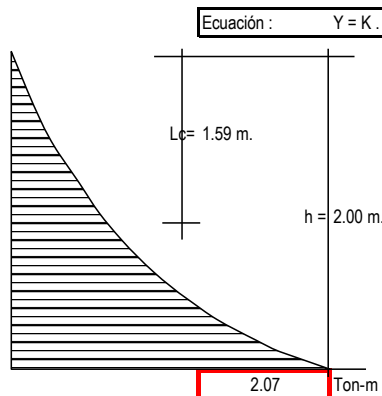
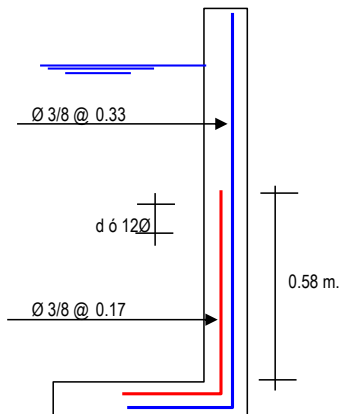
La tracción en el fondo será :  $T = W \cdot D / 2 = 4.00 \text{ Ton.}$

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

**Acero Vertical**

$M_{au} = 2.07 \text{ Ton-m}$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As min	$\rho=As/bd$	3/8	Total	Disposición
2.07	100.00	17.02	0.77	3.29	3.40	0.0020	6	4.28	Ø 3/8 @ 0.17



Ecuación :  $Y = K \cdot X^2$

cuando  $X = 2.00$   
 $Y = M_{au} = 2.07$   
 Entonces :  $K = 0.258$

$M_{au} / 2 = K \cdot L_c^2 = 1.033$   
 Entonces :  $L_c = 1.59 \text{ m.}$

$d = 17.02$   
 $12\text{Ø} = 11.43$

Cortante asumido por el concreto en una franja de 1.50 m.:

$V_c = 0.5 \sqrt{210} \cdot b \cdot d$ , siendo  $b = 150 \text{ cm.}$   
 $\phi = 0.85$   $d = 0.17 \text{ m.}$   
 $V_c = 15.73 \text{ Ton.}$

La tracción en el fondo de la losa  $V_u = T =$

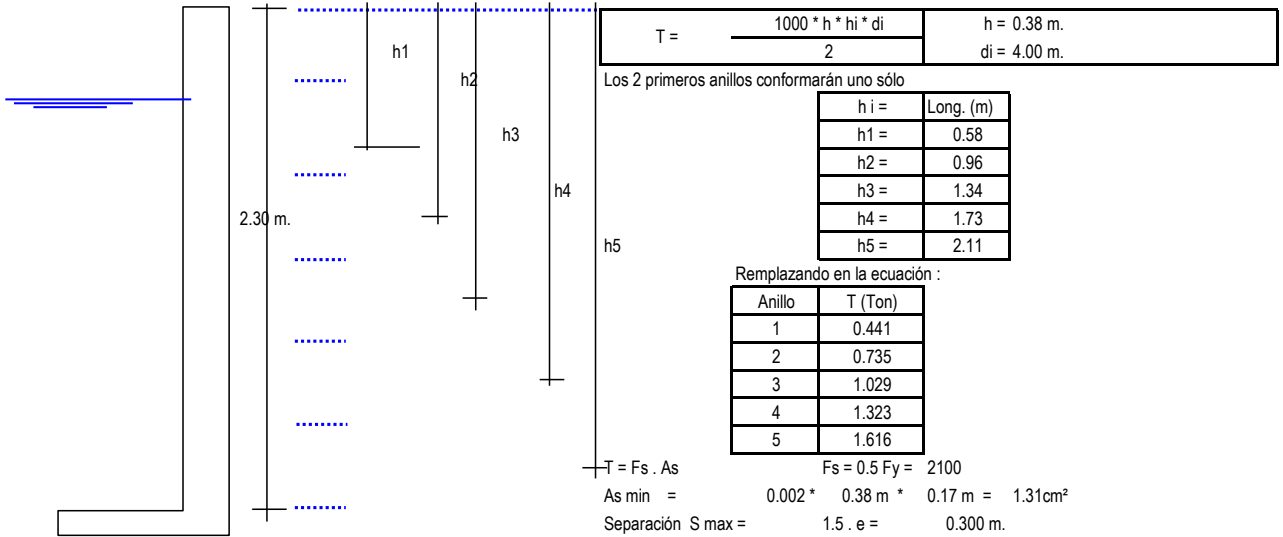
4.00 Ton.

$T < V_c, \text{ Ok!}$



**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 : 6 anillos de 0.38 m. de altura



Por esfuerzo de tracción, tenemos que :

Anillo	T(Kg)	As (cm²)	As (usar)	3/8"	Total cm²	Disposición	
1	440.83	0.21	1.31	2	1.43	Ø 3/8@	0.30
2	734.72	0.35	1.31	2	1.43	Ø 3/8@	0.19
3	1028.61	0.49	1.31	2	1.43	Ø 3/8@	0.19
4	1322.50	0.63	1.31	2	1.43	Ø 3/8@	0.19
5	1616.39	0.77	1.31	2	1.43	Ø 3/8@	0.19

Asimismo consideramos acero mínimo en la otra cara del muro

Acero Longitudinal : lo consideramos como acero de montaje :

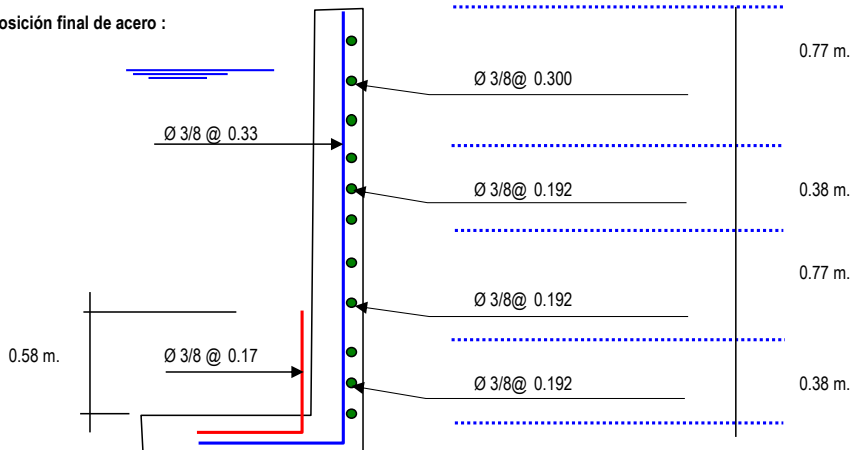
Acero Horizontal : consideramos (2/3) del Acero mínimo

Ø 3/8@ 0.30

$2/3 \cdot 1.31 \text{ cm}^2 = 0.87 \text{ cm}^2$

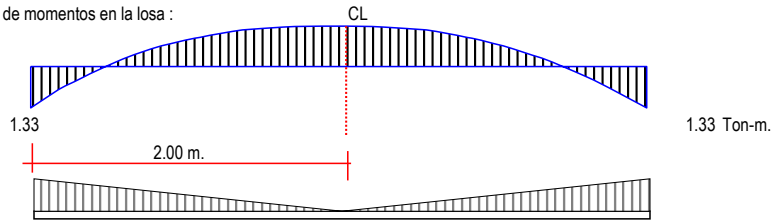
Ø 3/8 @ 0.50 m.

**Disposición final de acero :**



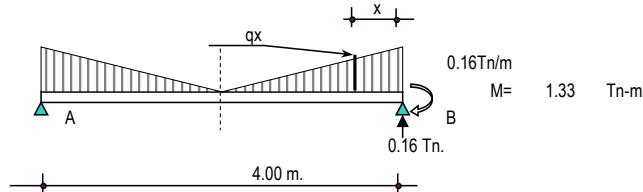
**Diseño y Cálculo de acero en la losa de fondo del Reservorio :**

Diagrama de momentos en la losa :



Peso Total =  $\delta a * H * \pi * R^2 =$  25.13 Ton.

Carga unitaria por unidad de longitud =  $q = H * \delta a / \text{Longitud del circulo} =$  0.16Tn/m



Cálculo del cortante a una distancia "X" :

Se hallará el valor de "q<sub>x</sub>" en función de "x",  $q_x =$  0.080 \* ( 2.000 - X )

Cortante "V<sub>x</sub>" :

$V_x = R - P - 0.5 * (q' + q_x) * X =$  0.159 - 0.159 X + 0.040 X<sup>2</sup>

Momento "Mx" :

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

$M_x =$  -1.33 + 0.159 x - 0.080 X<sup>2</sup> + 0.013 X<sup>3</sup>

Valores :

X (m) =	0.00	0.33	0.67	1.00	1.33	1.67	2.00
V (Ton) =	0.16	0.22	0.28	0.36	0.44	0.53	0.64
M (Tn-m) =	-1.33	-1.29	-1.26	-1.24	-1.23	-1.23	-1.23

Chequeo por cortante :

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

$V_c = \phi 0.5 \sqrt{210} * b * d$ , siendo	b =	100cm.
	d =	0.20 m.
	$\phi =$	0.85
$V_c =$	12.32	Ton.

La tracción máxima en la losa es  $V_u = T =$

0.64 Ton  $T < V_c$ , Ok!

$M_{au} =$  1.55 \* 1.23 = 1.90 Tn - m

recubrim= 2.50 cm

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm <sup>2</sup> )	As min	$\rho = As/bd$	As usar	$\phi$	Disposición
1.90	100.00	17.02	0.71	3.02	3.40	0.0020	3.40	3/8	$\phi$ 3/8 @ 0.21 m

Acero de repartición, Usaremos el As min = 3.40

As usar	$\phi$	Disposición
3.40	3/8	$\phi$ 3/8 @ 0.21 m

**Diseño y Cálculo de acero en la cimentación :**

Acero Negativo : Mau = 2.07 Ton-m Longitud =  $L_c = (12\phi \text{ ó } d) = 0.17 \text{ m.}$   
 $d = 17.02 \text{ cm}$   
 $12\phi = 11.43 \text{ cm}$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm <sup>2</sup> )	As min	$\rho = A_s/bd$	As usar	$\phi$	Disposición
2.07	100.00	17.02	0.77	3.29	3.40	0.0020	3.40	3/8	$\phi 3/8 @ 0.21 \text{ m}$

**c.- Diseño de la zapata corrida :**

La zapata corrida soportará una carga lineal uniforme de :

Losa de techo : 2.21 Ton. L = 12.57 m.  
 Viga perimetral : 1.98 Ton. Peso por metro lineal = 2.70 Ton/ml  
 Muro de reservorio : 14.57 Ton.  
 Peso de zapata : 15.20 Ton.  
33.96 Ton.

Según el estudio de Suelos indica que :  $q_u = 0.850 \text{ Kg/cm}^2$

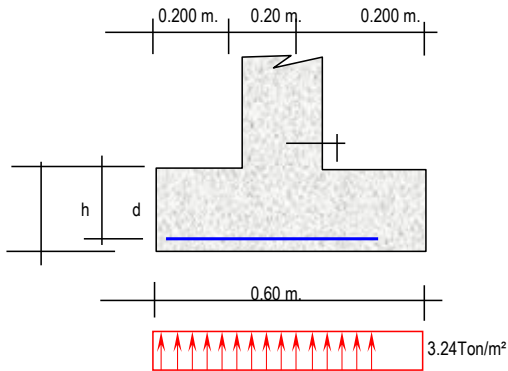
Ancho de zapata corrida (b)  $b = \text{Peso por metro lineal} / q_u = 2.70 / 0.850 = 0.32 \text{ m.}$

Para efectos de construcción asumiremos un  $b = 0.60 \text{ m.}$  , permitiendonos una reacción neta de :

$\sigma_n = \text{Peso por metro lineal} / b = 2.70 / 0.60 = 0.450 \text{ Kg/cm}^2$   
 se puede apreciar que la reacción neta <  $q_u$ , Ok!

La presión neta de diseño o rotura:  $\sigma_{nd} = \delta_s * \text{Peso por metro lineal} / \text{Azap.} = \delta_s * \sigma_n = 0.72 \text{ Tn/m}^2 * 0.450 = 3.2 \text{ Ton/m}^2$

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



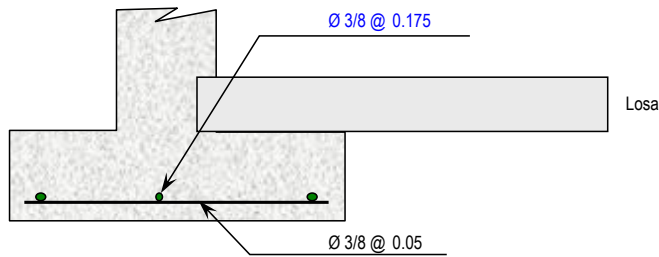
Bien se sabe que el cortante crítico o actuante está a una distancia "d" del muro, del gráfico podemos decir :

$V_u = 3.24 * (0.60 - d) / b * d$   $b = 100 \text{ cm.}$

Cortante asumido por el concreto :  
 $V_c = \phi 0.5 \sqrt{210}$  , siendo  $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
 $\phi = 0.85$   
 Reemplazando, tenemos  $V_c = 61.59 \text{ Tn/m}^2$   
 Igualando a la primera ecuación :  $d = 0.01 \text{ m.}$   
 recubrimiento :  $r = 7.5 \text{ cm.}$   $h = d + r + \phi/2$   
 $h = 9.19 \text{ cm.}$   
 adoptamos un  $h = 0.80 \text{ m.}$

Momento actuante en la sección crítica (cara del muro) :  $M = 3.2 \text{Ton/m}^2 * 0.200^2 / 2 = 0.065 \text{ Tn-m}$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm <sup>2</sup> )	As min	$\rho=As/bd$	As usar	Ø	Disposición
0.065	100.00	72.02	0.006	0.02	14.40	0.0020	14.40	3/8	Ø 3/8 @ 0.05 m



**d.- Diseño de la viga perimetral o de arranque.**

**Diseño por tracción :**

Se considera que la viga perimetral está sometida a tracción :

$$F_t = P / (2 * p * Tg a)$$

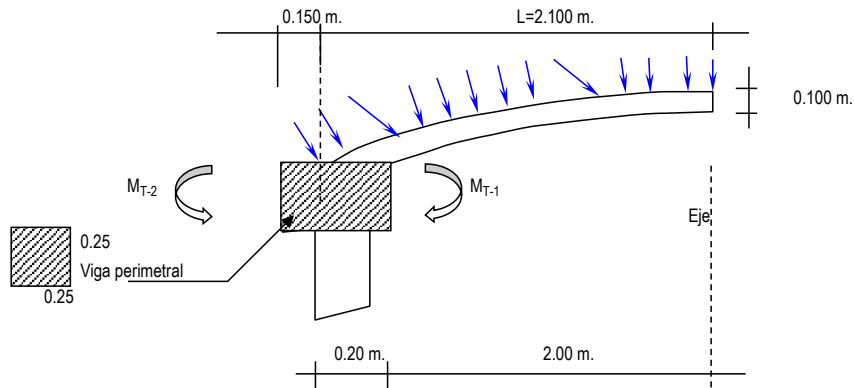
P = 3769.91 Kg.

$\alpha = 73.74^\circ$

Reemplazando :  $F f = 175.00 \text{ Kg}$

$As = F t / f_s = F t / (0.5 * F_y) = 0.08 \text{ cm}^2$

**Diseño por torsión :**



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 viga	1.40 x	0.25 x	0.25 x	2.40 =	0.210 Ton/m
Peso propio de losa	1.40 x	0.100 x	2.40	=	0.336 Ton/m <sup>2</sup>
Sobre carga	1.70 x	0.150	=		0.255 Ton/m <sup>2</sup>

Carga Total por m<sup>2</sup> de losa = 0.591 Ton/m<sup>2</sup>

Carga Total por ml de viga [ 0.591 x ( 2.00 m.+ 0.25 /2) ] + 0.210 = 1.466 Ton/ml

**Cálculo de acciones internas :**

**Momento torsionante :**

$$M_{T-1} = 0.591 \times 2.00^2 / 2 = 1.182 \text{ Tn-m}$$

$$M_{T-2} = 0.210 \times 0.15^2 / 2 = 0.002 \text{ Tn-m}$$

$$M_T = M_{T-1} / 2 - M_{T-2} = 1.182 / 2 - 0.002 = 0.589 \text{ Tn-m}$$

**Momento flexionante :**

$$M_F = W * L^2 / 2 = 1.466 \times 1.00^2 / 2 = 0.733 \text{ Tn-m}$$

**Fuerza Cortante :**

$$Q = W * L / 2 = 1.466 \times 1.00 / 2 = 0.733 \text{ Tn/m}$$

$$V_u = V_c / (\emptyset \times b \times h) = 13.796 \text{ Tn/m}^2$$

$$\emptyset = 0.85$$

**Cálculo de acero :**

**Refuerzo transversal :**

**Por Fuerza Cortante :**

$$V_u = 13.796 \text{ Tn/m}^2$$

$$V_c > V_u \text{ No necesita acero por cortante}$$

Cortante asumido por el concreto :  $0.5 * (F_c) / 2$

$$V_c = 72.457 \text{ Tn/m}^2$$

**Por Torsión :**

$$M_T = 0.589 \text{ Tn-m}$$

Momento resistente por el concreto :

$$M_c = \sum [ b^2 h (f_c) / 2 / b ] \text{ (viga + losa)}$$

$$M_c = \frac{0.25^2 \times 0.25 \times 210}{0.25} + \frac{2.00^2 \times 10.00 \times 210}{2.00}$$

$$M_c = 45285.55 + 409.88 = 45695.43 \text{ Kg-cm}$$

$$M_c = 0.457 \text{ Ton-m}$$

$$\text{Se sabe que : } T_s = M_T - M_c = 0.589 + 0.457 = 0.132 \text{ Ton-m}$$

$$A_s / S = T_s / [\emptyset_c * F_y * b_1 * d]$$

Siendo :  $\emptyset_c = 0.66 + 0.33 * (b_1 / d) < 1.50$

$$\emptyset_c = 0.9900 \emptyset_c < 1.5 \text{ Ok!}$$

$$b_1 = b - r - \emptyset / 2 \quad d = h - r - \emptyset / 2$$

S = Espaciamiento del acero

$$r = \text{recubrimiento} = 2.50 \text{ cm}$$

A<sub>s</sub> = Area de acero por torsión.

$$b_1 = 21.87 \text{ cm}$$

$$d = 21.87 \text{ cm}$$

Reemplazando :

$$A_s / S = 0.0066 \text{ cm}^2 / \text{cm}$$

$$S = A_{\text{varilla}} / 0.0066$$

Usando  $\emptyset = 3/8$

$$A_{\text{varilla}} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$S = 1.08 \text{ m.}$$

Usaremos =   $\emptyset 3/8 @ 1.08\text{m}$

**Se colocará @ 0.15m**

**Refuerzo Longitudinal :**

**Por Flexión :**  $As = MF / Fy * Z$  Siendo  $Z = 0.90 * d = 19.68 \text{ cm}$   
 $MF = W * L^2 / 8 = 1.466 \times 1.00^2 / 8 = 0.183 \text{ Tn-m}$   
 Remplazando :  
 $As = 18323.44 / 4200 * 19.68 \text{ cm} = 0.222 \text{ cm}^2$   
 $As \text{ min} = 0.002 * b * d = 1.093 \text{ cm}^2$

**Por Torsión :** Empleando la fórmula :  $A1 = 2 * (As / S) * (b1 + d) = 0.58 \text{ cm}^2$

Ahora por reglamento se tiene que la resistencia de la viga reforzada debe ser mucho mayor que la resistencia de la viga sin refuerzo, aplicaremos la siguiente formula :

$Trs = 0.6 * b^2 * h * fc^{1/2} = 1.359 \text{ Tn-m/m}$   $M_T = 0.589 \text{ Tn-m}$

Se tiene que  $Trs > M_T$  , Por lo tanto el porcentaje total de refuerzo por torsión debe ser menor que el siguiente valor:

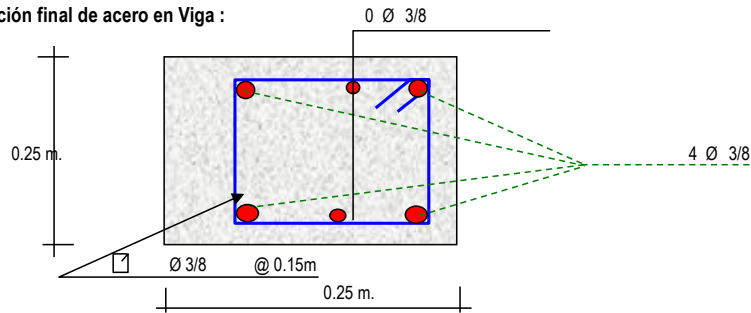
$Pit \leq 6.40 * (Fc / Fy)^{1/2} = 1.431$   
 $Pit = A1 * (1 + 1/\phi_c) / (b * h)$  Siendo =  $A1 = 0.58 \text{ cm}^2$   
 $\phi_c = 0.9900$

Remplazando, tenemos que :  $Pit = 0.0019$   
 Como se puede apreciar :  $0.0019 < 1.431$  OK!

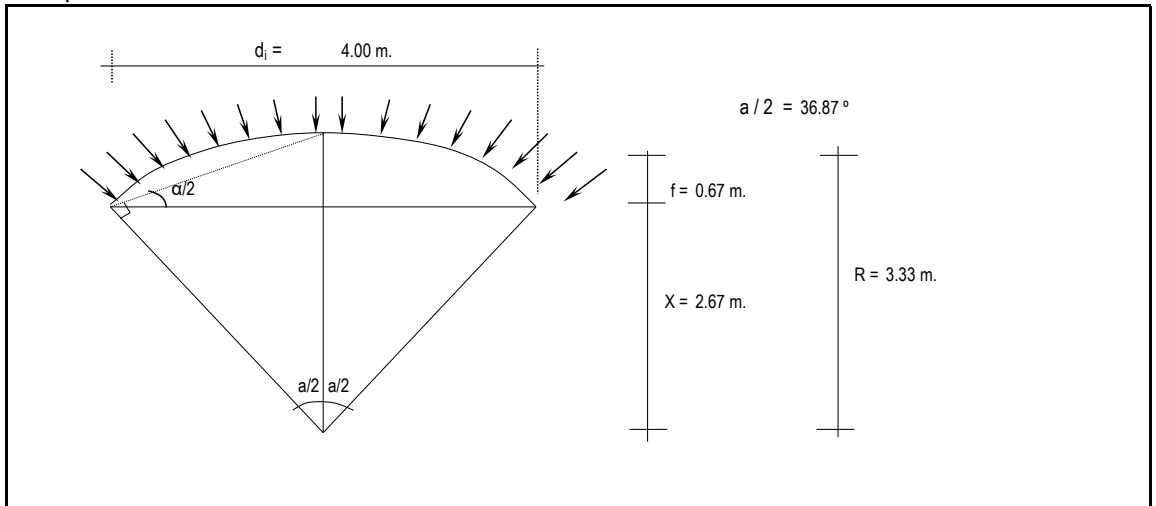
Solo se considera acero por Tracción y Flexión :

$As \text{ total} = As \text{ flexión} + As \text{ tracción} = 1.093 + 0.08 \text{ cm}^2 = 1.18 \text{ cm}^2$   
 Usando :  $0 \text{ } \phi \text{ } 3/8 + 2 \text{ } \phi \text{ } 3/8$   $A_{\text{total}} = 1.43 \text{ cm}^2$

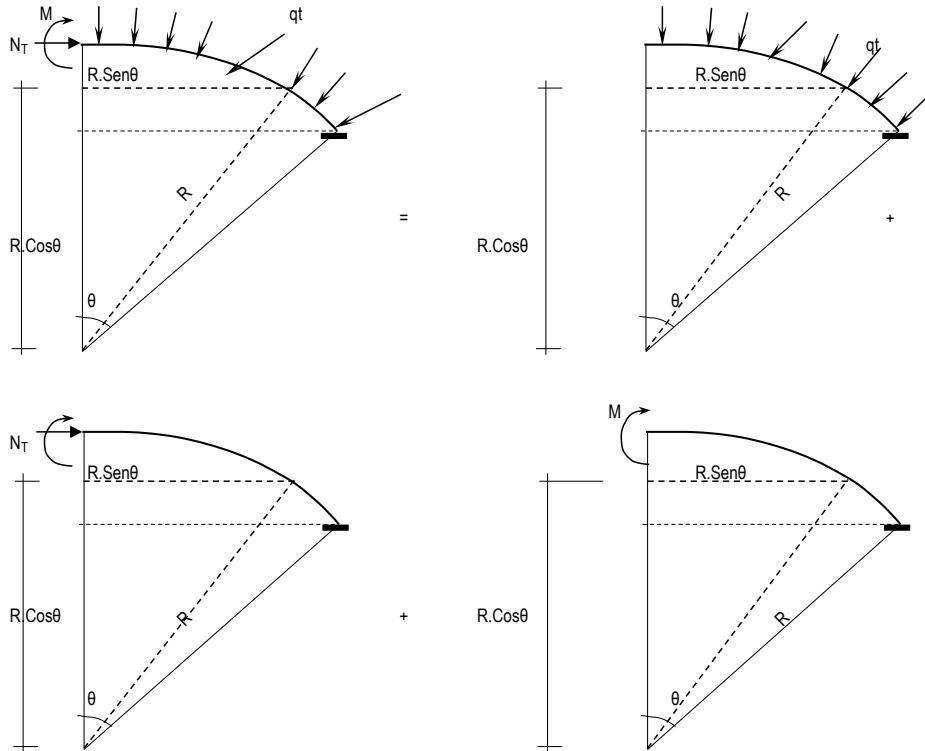
**Disposición final de acero en Viga :**



**e.- Diseño de la cúpula :**



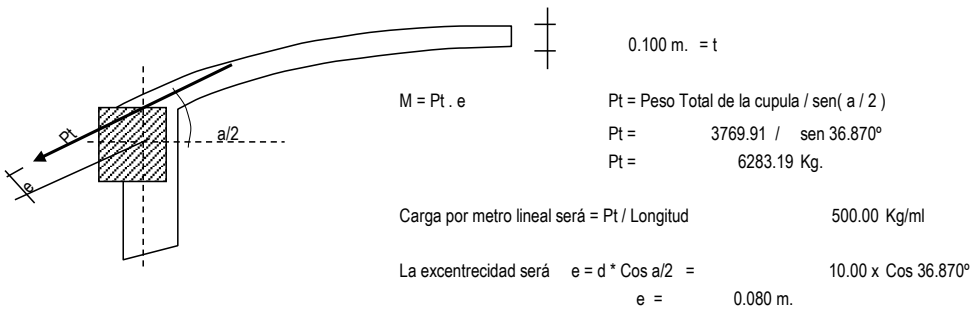
Se cortará por el centro, debido a que es simétrico, lo analizaremos por el método de las fuerzas :



Analizando la estructura se tiene que :

$M = 0$  ;  $N_T = W \cdot r$  , Como se puede apreciar sólo existe esfuerzo normal en la estructura.

El encuentro entre la cúpula y la viga producen un efecto de excentricidad, debido a la resultante de la cúpula y la fuerza transmitido por las paredes. Como podemos apreciar en la gráfica :



Por lo tanto :  $M = 0.50Tn \times 0.080 \text{ m} = 0.040 \text{ Tn-m} / \text{m}$

El esfuerzo actuante será  $N_T = q_t \times r = 450.00 \times 3.33 \text{ m} = 1.50 \text{ Tn.}$

**Cálculo de acero :**

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

$As = 30 * t * f_c / f_y$ , siendo :  $t =$  espesor de la losa = 0.100 m.

Reemplazando, tenemos :  $As = 15 \text{ cm}^2$

\* Acero por efectos de tensión (At) :

$At = T / F_s = T / (0.5 * F_y) = 1.50 / (0.5 * 4200) = 0.71 \text{ cm}^2$

\* Acero por efectos de Flexión (Af) :

Para este caso se colocará el acero mínimo:  $A_{f \text{ min}} = 0.002 * 100 * 7.18 = 1.44 \text{ cm}^2$

\* Acero a tenerse en cuenta :  $At + Af < 15.00 \text{ cm}^2$   $At + Af = 2.15 \text{ cm}^2$

Como podemos apreciar :  $At + Af < As \text{ max. Ok!}$

$6 \text{ } \varnothing \text{ } 5/9$   $A_{\text{total}} = 9.05 \text{ cm}^2$  **Si cumple con el acero requerido**  
 $\varnothing 5/9 @ 0.17 \text{ m}$

\* Acero por efectos de la excentricidad :

$M = 0.040 \text{ Tn-m}$

recubrim=  $2.5 \text{ cm}$

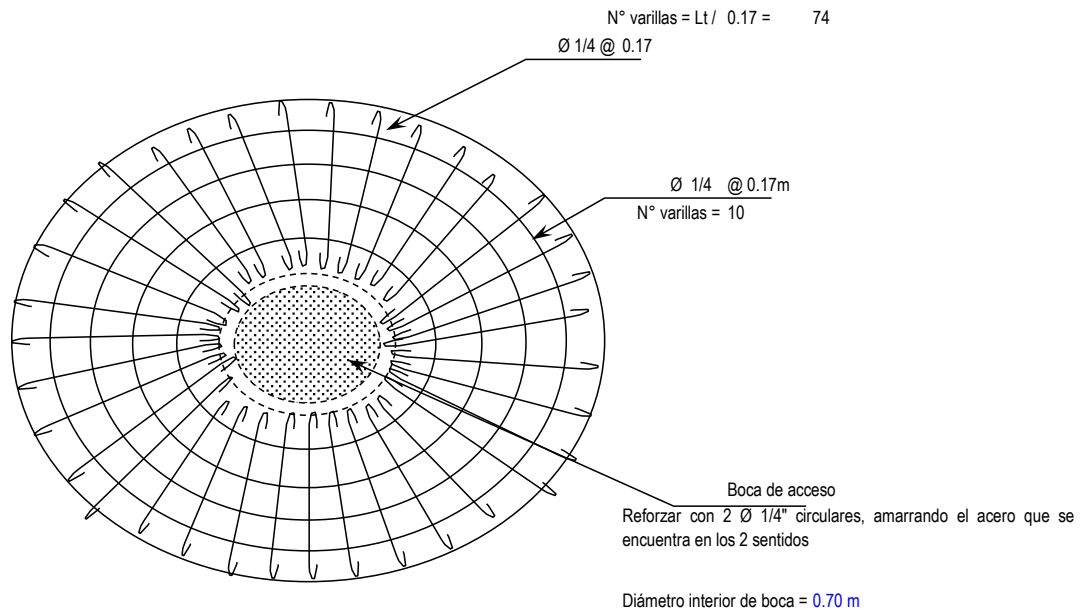
M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm <sup>2</sup> )	As min	As usar	Ø	Disposición
0.040	100.00	7.18	0.035	0.15	1.44	1.44	1/4	Ø 1/4 @ 0.22 m

\* Acero de repartición :

$As_r = 0.002 * 100 * 7.18 = 1.44 \text{ cm}^2$

$6 \text{ } \varnothing \text{ } 1/4$   $A_{\text{total}} = 1.90 \text{ cm}^2$  **Si cumple con el acero requerido**  
 $\varnothing 1/4 @ 0.17 \text{ m}$

**Disposición final de acero :** En el acero principal se usará el mayor acero entre el  $At + Af$  y Acero por excentricidad.





**ANALISIS 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 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	2.30 m.
Cr	45
Tp	0.9

$T=hn/Cr=$	T =	0.051
$C=2.5(Tp/T)^{1.25}$	C =	90.18
		2.5

DATOS:	
Factor de suelo	1.40
factor de uso	1.50
factor de zona	0.30
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 = 65.12 Tn.      P agua = 25.13 Tn.

Ps/c = 20.11 Tn.      P = 85.23 Tn.

Remplazando H = 0.210 x 85.23 = 17.90 Tn.      Para un metro lineal de muro, Lm = 12.77 m.

FUERZA SISMICA: → H = 1.402

RESERVORIO VACIO :      P =      Pm + Ps/c      Para el peso de la sobre carga Ps/c, se considerará el 50% de la estructura.

Pm = 65.12 - 25.13 Tn. = 39.99

Ps/c = 19.99 Tn.      P = 59.98 Tn.

Remplazando H = 0.210 x 59.98 = 12.60 Tn.

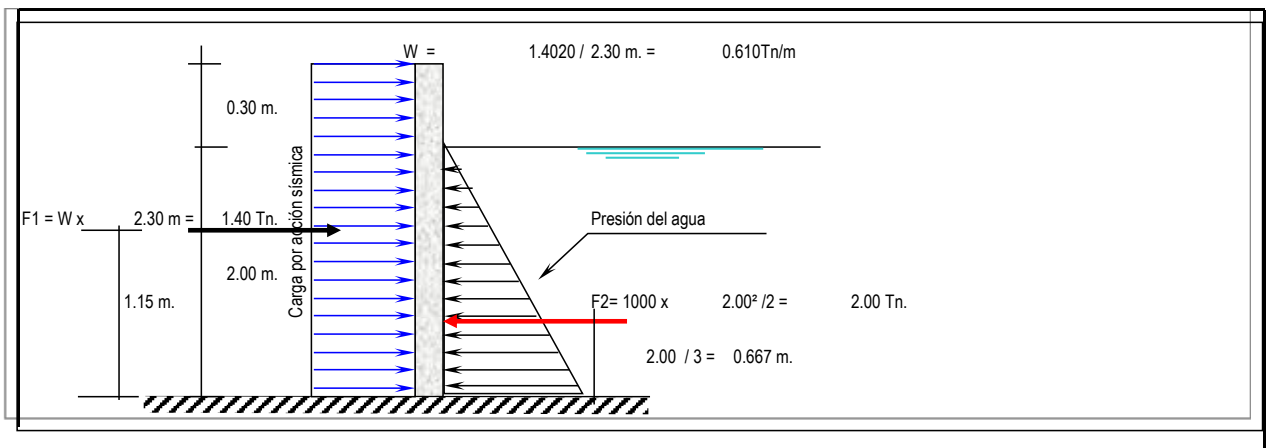
FUERZA SISMICA: → H = 0.987

**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 :



$$M1 = F1 \times 1.15 \text{ m} = 1.612 \text{ Tn-m.}$$

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

Momento Resultante = $M1 - M2 = 1.612 - 1.333 = 0.279$
$Mr = 0.279$

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 (cm²)	As min	$\rho=As/bd$	3/8	Total	Disposición
0.279	100.00	17.02	0.102	0.43	3.40	0.0020	4	2.85	Ø 3/8 @ 0.25

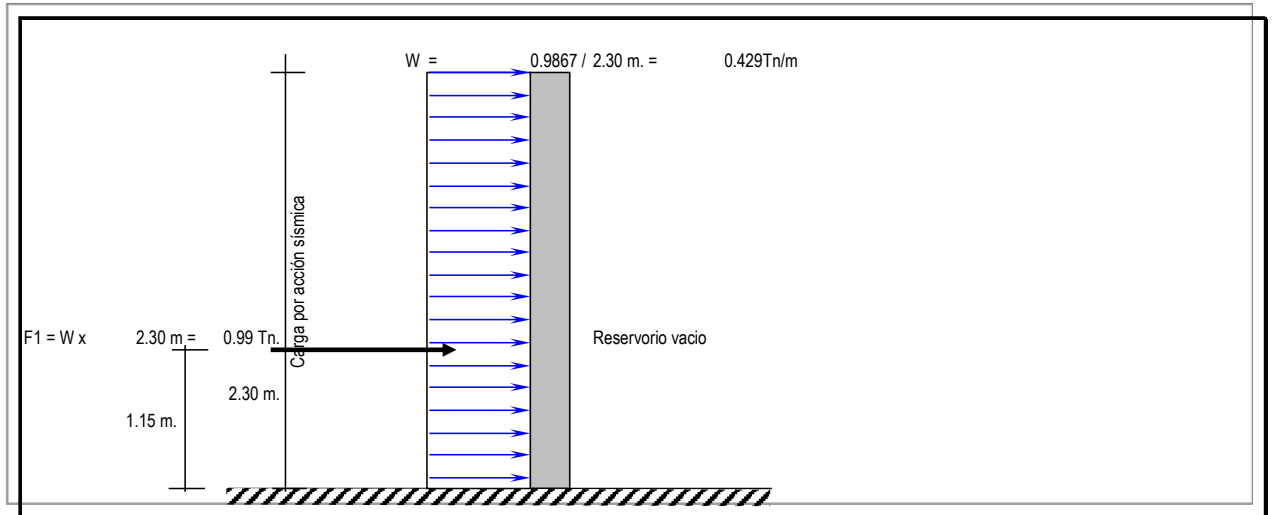
**Cálculo del acero Horizontal :**

Se considera el acero mínimo que es  $As = 3.40 \text{ cm}^2$

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

**Reservorio Vacío**

La idealización es de la siguiente manera (ver gráfico) :



$$M1 = F1 \times 1.15 \text{ m} = 1.135 \text{ Tn-m} = Mr \quad \text{Este momento es el que absorbe la parte traccionada por efecto del sismo.}$$

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 (cm²)	As min	$\rho=As/bd$	3/8	Total	Disposición
1.135	100.00	17.02	0.420	1.79	3.40	0.0020	4	2.85	Ø 3/8 @ 0.25

**Cálculo del acero Horizontal :**

Se considera como acero a  $As \text{ min} = 3.40 \text{ cm}^2$

3/8	Total	Disposición
4	2.85	Ø 3/8 @ 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  $Mu = 2.067 \text{ Tn-m}$  y un  $As = 3.29 \text{ cm}^2$  Mientras que en la condición más desfavorable del diseño sísmico presenta un  $Mu = 1.135 \text{ Tn-m}$  y un  $As = 3.40 \text{ cm}^2$  correspondiendole la condición cuando el reservorio esta vacío finalmente se considera el momento máximo:

$M_{\max}$  = Momento Máximo = 2.067 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 <sup>2</sup> )	As min	$\rho=As/bd$	3/8	Total	Disposición
2.067	100.00	17.02	0.773	3.29	3.40	0.0020	6	4.28	Ø 3/8 @ 0.17

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

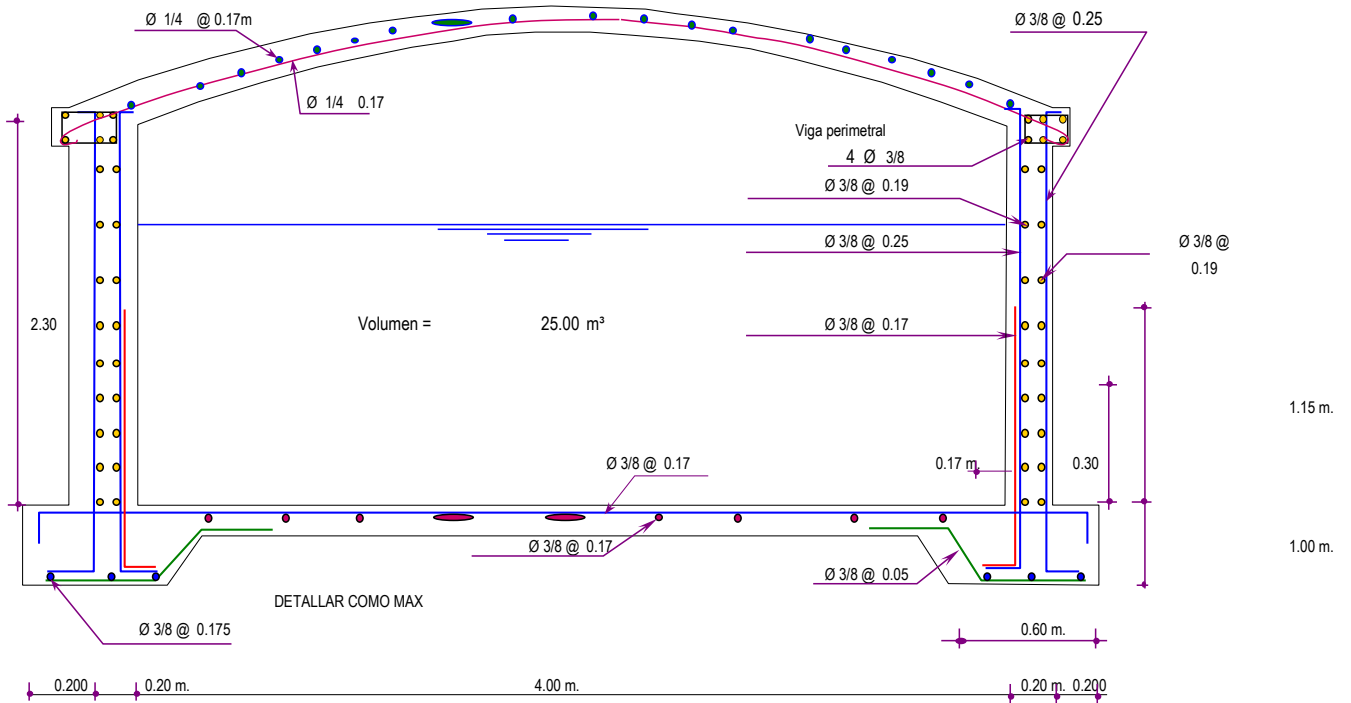
Así mismo el acero que se calculó con el  $M=$  1.135Tn-m se colocará en la cara exterior de los muros.

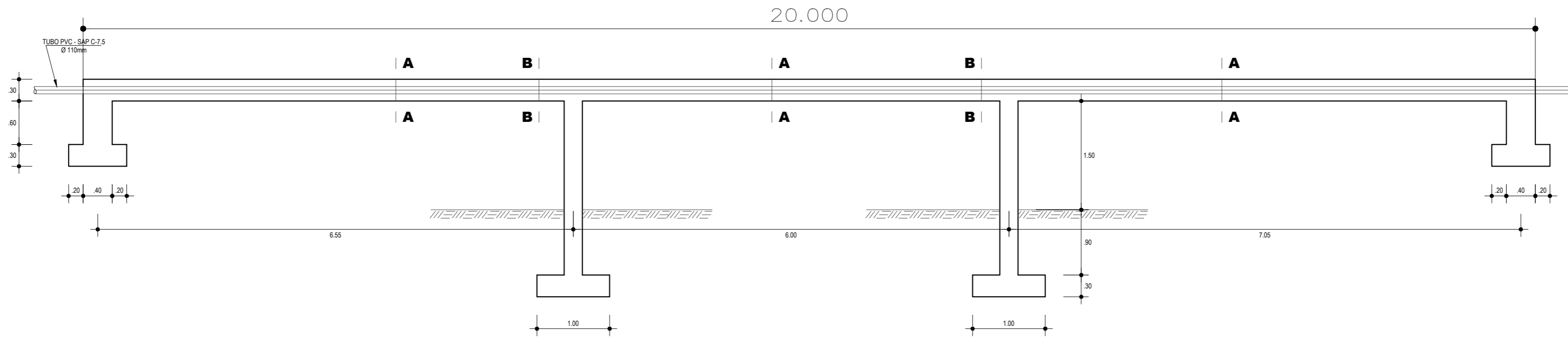
34.212024

8.55

**DISPOSICION FINAL DE ACERO EN TODO EL RESERVORIO :**

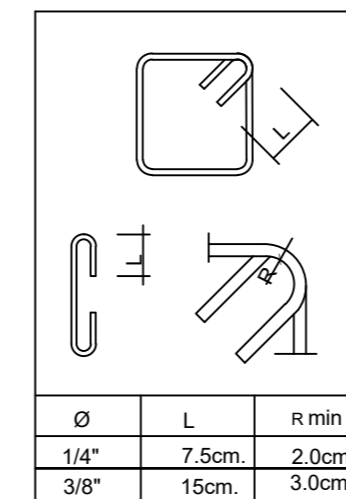
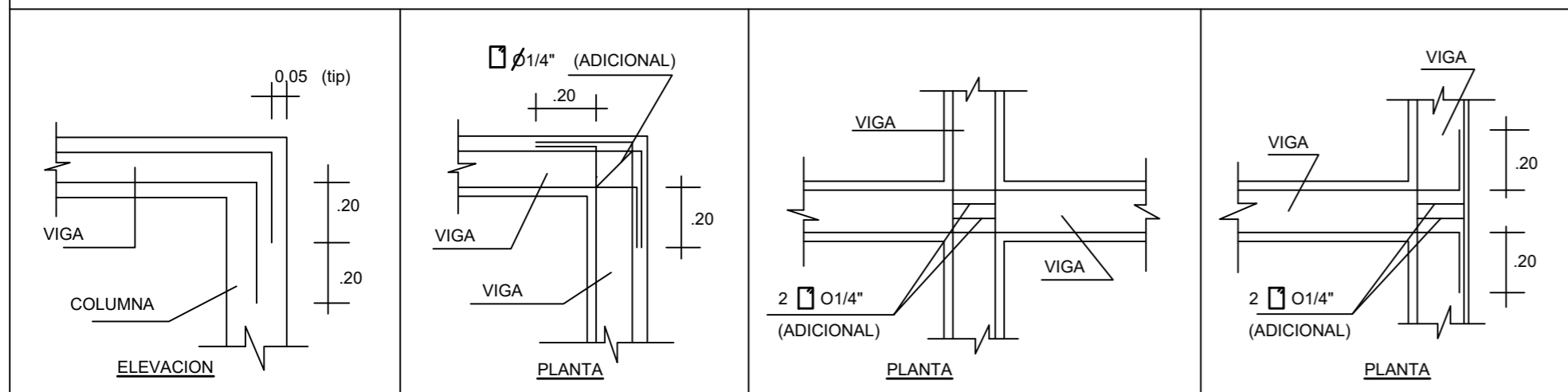
18.8166132





PASE AEREO CON VIGA DE CONCRETO TIPICO L=20m

### ENTREGAS TÍPICAS DE VIGAS NO ESPECIFICADAS EN LAMINAS



DETALLES DE ESTRIBOS

Ø	C
3/8"	.40
1/2"	.50
5/8"	.60
3/4"	.70

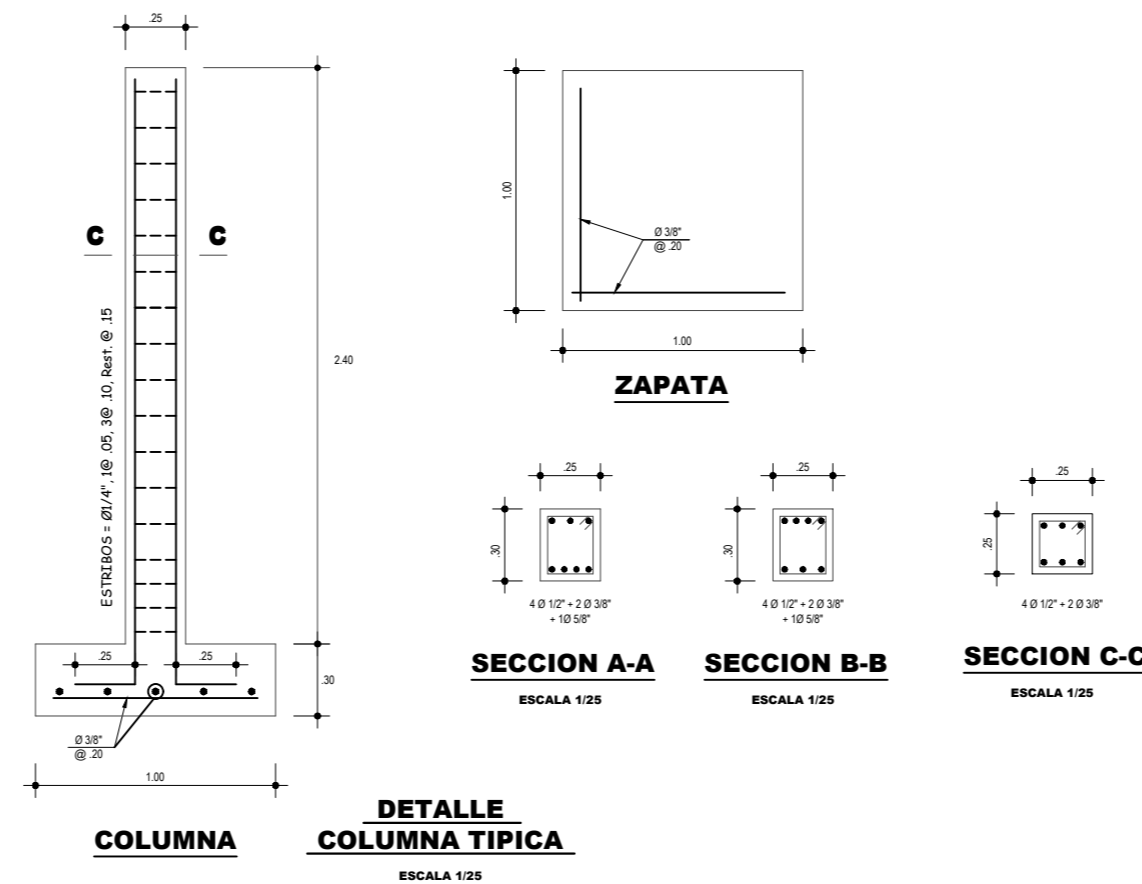
(\*) SE DEBERA TRASLAPAR COMO MÁXIMO EL 50% EN UNA MISMA SECCIÓN

### PASES AEREOS CON VIGA: PROYECTADAS

DESCRIPCION	Nº DE PUENTE	COTA		PROGRESIVA
PASE AEREO CON VIGA	Nº 5	608.363	605.062	0+761.4-0+780
PASE AEREO CON VIGA	Nº 6	610.501	609.861	0+864.9-0+880
PASE AEREO CON VIGA	Nº 9	589.539	591.606	1+350-1+369
PASE AEREO CON VIGA	Nº 13	473.370	471.412	2+750-2+760
PASE AEREO CON VIGA	Nº 15	394.594	394.039	4+352.8-4+368
PASE AEREO CON VIGA	Nº 17	415.756	416.596	5+298.2-5+317.3
PASE AEREO CON VIGA	Nº 21	335.403	338.332	6+923-6+940.5
PASE AEREO CON VIGA	Nº 25	362.903	363.086	8+614.05-8+625.37
PASE AEREO CON VIGA	Nº 25	362.903	363.086	8+614.05-8+625.37
PASE AEREO CON VIGA	Nº 31	320.479	319.577	11+290-11+300
PASE AEREO CON VIGA	Nº 32	308.921	308.015	11+396-11+406.27
PASE AEREO CON VIGA	Nº 36	287.919	289.912	12+825-12+842.72

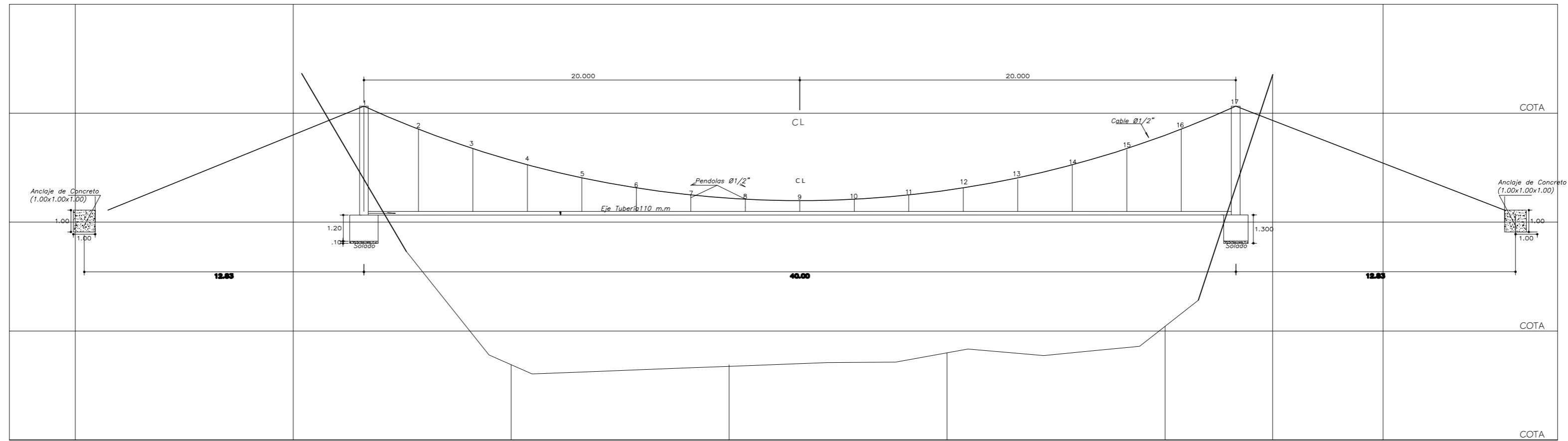
### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- ACERO DE REFUERZO : ACERO ASTM GRADO 60,  $f_y=4,200 \text{ Kg/cm}^2$
- CAPACIDAD PORTANTE DE SUELO :  $\sigma = 0.60 \text{ Kg/cm}^2$ .
- SOBRECARGA :  $100.00 \text{ kg/cm}^2$
- RECUBRIMIENTOS :
  - ZAPATAS = 7.5cm.
  - V.C = 5.0cm.
  - COLUMNAS = 3.0cm.
  - VIGAS = 2.5cm.
- CONCRETOS:
  - CONCRETO ESTRUCTURAL
    - ZAPATAS  $f'_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ ,
    - VIGAS y COLUMNAS  $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ ,
- TUBERÍA Y ACCESORIOS:
  - TUBERÍA PVC VINDUIT, FORDUIT NICOLL O SIMILAR
  - ACCESORIOS DE PRIMERA CALIDAD

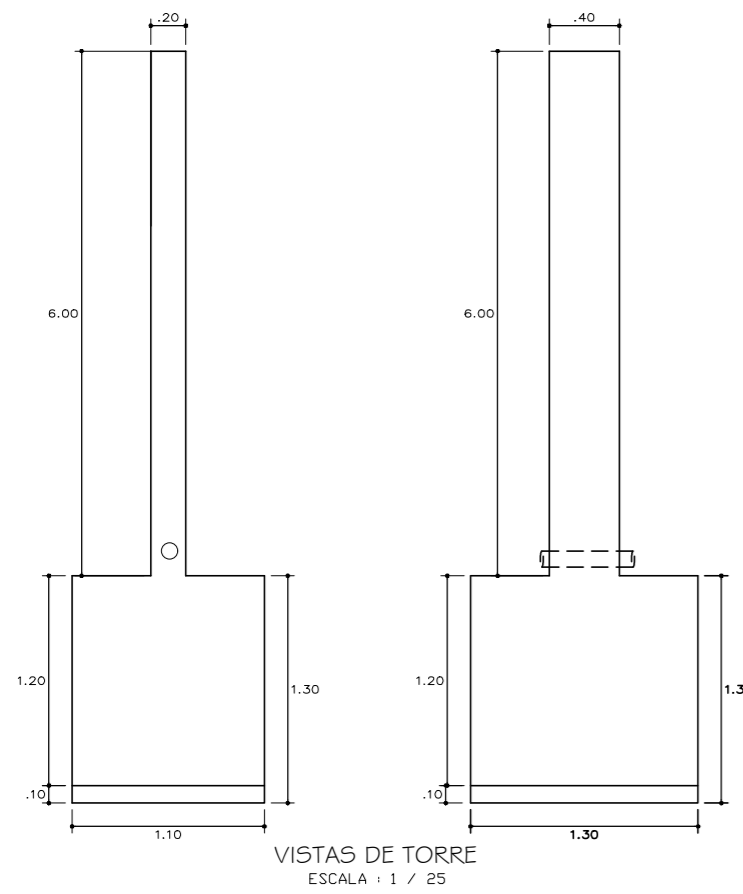


DETALLE COLUMNA TÍPICA  
ESCALA 1/25

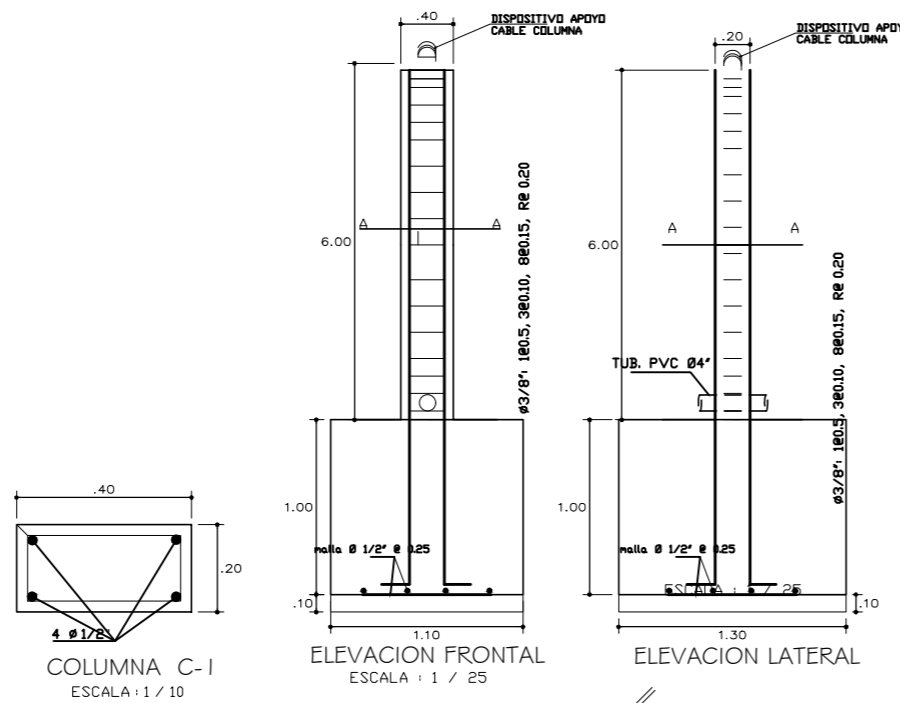
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑOPO, PICOTA, SAN MARTÍN"	
PLANO : PASE AEREO CON VIGA DE CONCRETO L=20.00 M SISTEMA DE AGUA POTABLE	LAMINA: PAV-01
ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahua
FECHA: DICIEMBRE - 2018	DIBUJO: B.G.G.D ESCALA: INDICADA



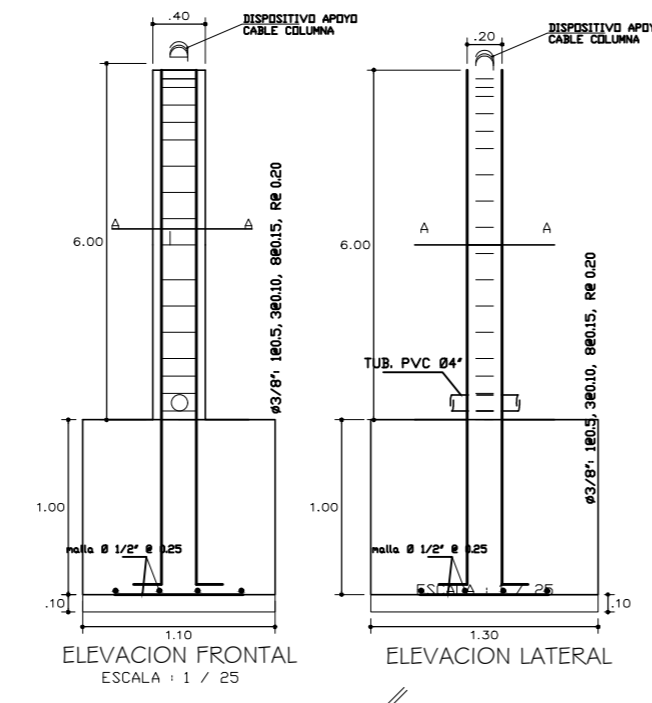
**PERFIL LONGITUDINAL TIPICO - PASE AEREO COLGANTE N° 01 - L=40.00 m**  
 ESCALA: 1/100



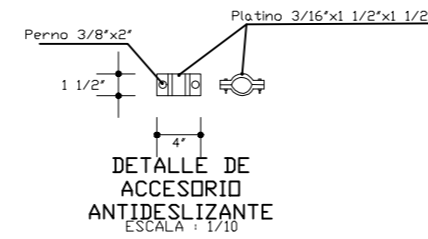
VISTAS DE TORRE  
 ESCALA: 1 / 25



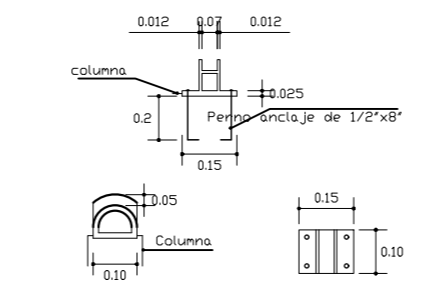
COLUMNAS C-1  
 ESCALA: 1 / 10



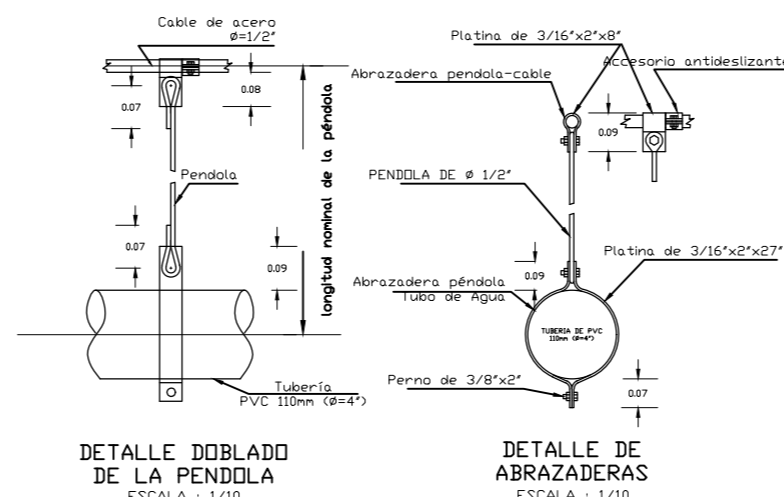
ELEVACIONES DE TORRE  
 ESCALA: 1 / 25



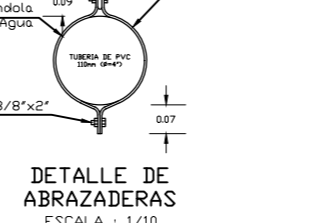
DETALLE DE ACCESORIO ANTIDESLIZANTE  
 ESCALA: 1/10



DISPOSITIVO DE CABLE SOBRE COLUMNA  
 ESCALA: 1/20



DETALLE DOBLADO DE LA PENDOLA  
 ESCALA: 1/10



DETALLE DE ABRAZADERAS  
 ESCALA: 1/10

CUADRO-CABLE PASE AEREO N° 1				
EST	PV	DISTANCIA	COORDENADAS	
			X	Y
		1	-20.00	4.83
1	2	2.50	-17.50	3.78
2	3	2.50	-15.00	2.89
3	4	2.50	-12.50	2.15
4	5	2.50	-10.00	1.54
5	6	2.50	-7.50	1.09
6	7	2.50	-5.00	0.76
7	8	2.50	-2.50	0.57
8	9	2.50	0.00	0.50
9	10	2.50	2.50	0.57
10	11	2.50	5.00	0.76
11	12	2.50	7.50	1.09
12	13	2.50	10.00	1.54
13	14	2.50	12.50	2.15
14	15	2.50	15.00	2.89
15	16	2.50	17.50	3.78
16	17	2.50	20.00	4.83

LONGITUD CABLE = 35.72 m

**ESPECIFICACIONES CONCRETO ARMADO**

- 1.-CEMENTO:**  
 CEMENTO PORTLAND TIPO I
  - 2.-RESISTENCIA DEL CONCRETO:**  
 -SCLADO 1:12  
 -FALSO PISO 1:8  
 -DADOS DE CONCRETO F<sub>c</sub>=140 Kg/cm<sup>2</sup>  
 -COLUMNAS, PLACAS F<sub>c</sub>=175 Kg/cm<sup>2</sup>
  - 3.-ACERO DE REFUERZO:**  
 -BARRAS CORRUGADAS ASTM A-615 f<sub>y</sub>=4200 Kg/cm<sup>2</sup>  
 -PENDOLAS ACERO A-36 f<sub>y</sub>=2500 Kg/cm<sup>2</sup>  
 -PERNOS, CUCOS Y ABRAZADERAS ACERO A-36 f<sub>y</sub>=4200 Kg/cm<sup>2</sup>  
 -CABLE Ø 1/2\"/>
  - 5.-RECUBRIMIENTOS:**  
 -CONCRETO VACIADO CONTRA EL TERRENO 7.5 cm  
 -CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO (SUPERFICIES ENCOFRADAS) Ø 5/8\"/>
- NOTA: LOS AGREGADOS DEL CONCRETO DEBEN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA ITINTEC 400.97, SALVO QUE EL CONSTRUCTOR DEMUESTRE POR PRUEBAS DE LABORATORIO QUE SE PUEDE PRODUCIR CON ELLOS UN CONCRETO DE LAS PROPIEDADES REQUERIDAS EN LA NORMA E.060 DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES VIGENTE A LA FECHA.

**PASES AEREOS COLGANTE: PROYECTADAS**

DESCRIPCION	N° DE PUENTE	COTA	PROGRESIVA
PASE AEREO CON TORRE	N° 12	624.969	624.092
PASE AEREO CON TORRE	N° 14	372.838	370.602
PASE AEREO CON TORRE	N° 19	406.938	407.900
PASE AEREO CON TORRE	N° 33	308.015	306.985
PASE AEREO CON TORRE	N° 34	299.891	299.546



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO, PICOTA, SAN MARTIN"

PLANO : PASE AEREO COLGANTE TIPO N°02 - L=40.00M SISTEMA DE AGUA POTABLE

ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado

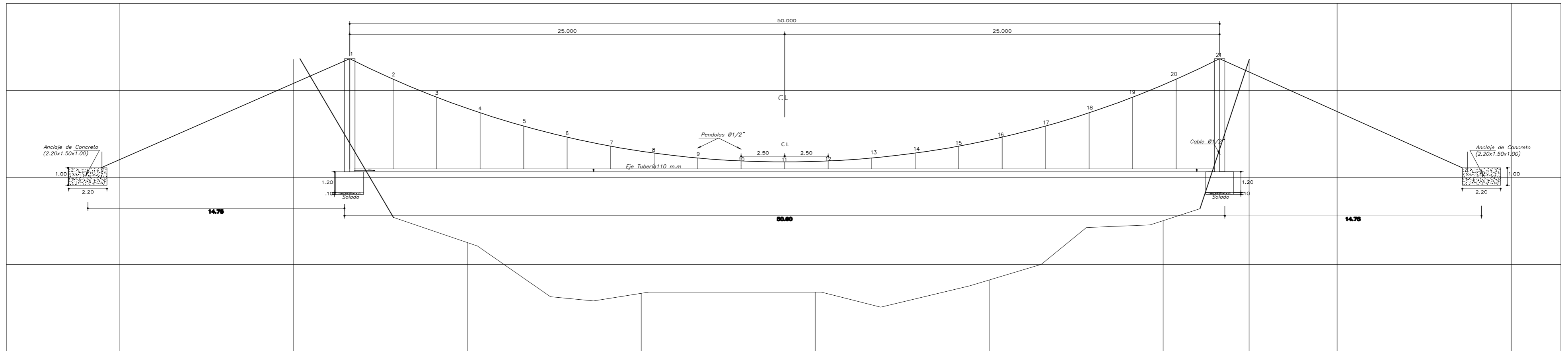
ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza

FECHA: DICIEMBRE - 2018

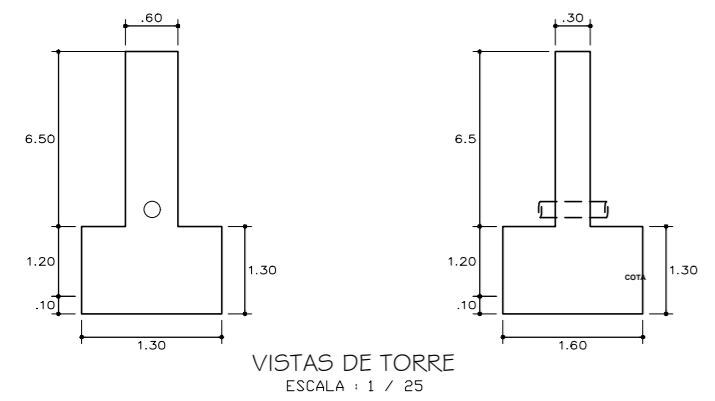
DIBUJO: B.G.G.D

ESCALA: INDICADA

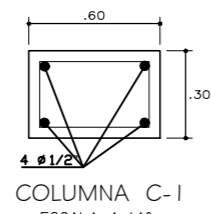
PAC-02



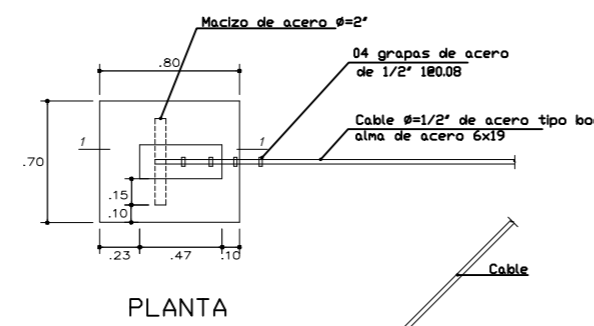
**PERFIL LONGITUDINAL TIPICO - PASE AEREO COLGANTE N° 01 - L=50.00 m**  
 ESCALA: 1/100



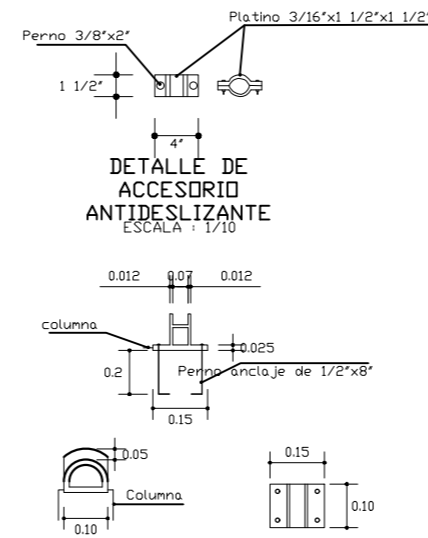
VISTAS DE TORRE  
 ESCALA: 1 / 25



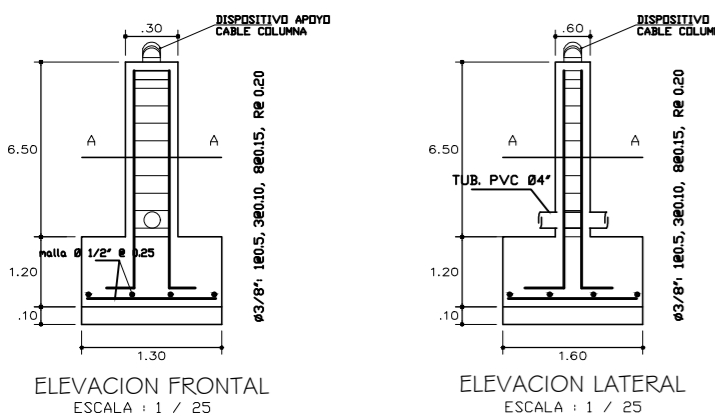
COLUMNA C-1  
 ESCALA: 1 / 10



PLANTA  
 ESCALA: 1/25

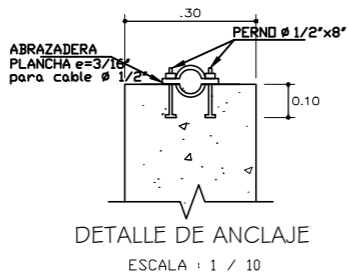


DETALLE DE ACCESORIO ANTIDESLIZANTE  
 ESCALA: 1/10

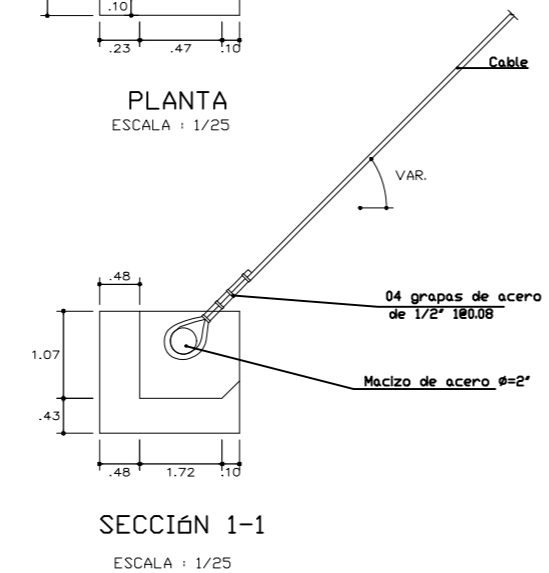


ELEVACION FRONTAL  
 ESCALA: 1 / 25

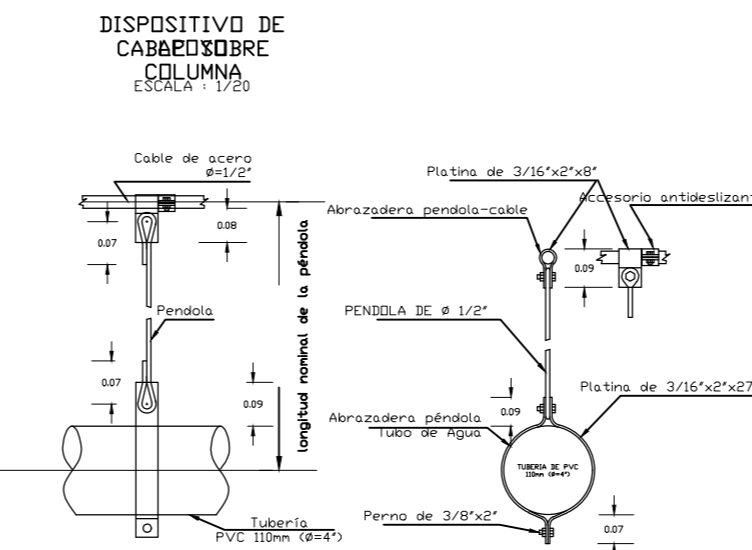
ELEVACION LATERAL  
 ESCALA: 1 / 25



DETALLE DE ANLAJE  
 ESCALA: 1 / 10



SECCIÓN 1-1  
 ESCALA: 1/25



DETALLE DOBLADO DE LA PENDOLA  
 ESCALA: 1/10

DETALLE DE ABRAZADERAS  
 ESCALA: 1/10

CUADRO-CABLE PASE AEREO N° 1					
LADO EST	PV	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
				X	Y
		2.37	1	-25.00	6.33
1	2	2.50	2	-22.50	5.15
2	3	2.50	3	-20.00	4.12
3	4	2.50	4	-17.50	3.23
4	5	2.50	5	-15.00	2.46
5	6	2.50	6	-12.50	1.82
6	7	2.50	7	-10.00	1.31
7	8	2.50	8	-7.50	0.91
8	9	2.50	9	-5.00	0.63
9	10	2.50	10	-2.50	0.46
10	11	2.50	11	0.00	0.40
11	12	2.50	12	2.50	0.46
12	13	2.50	13	5.00	0.63
13	14	2.50	14	7.50	0.91
14	15	2.50	15	10.00	1.31
15	16	2.50	16	12.50	1.82
16	17	2.50	17	15.00	2.46
17	18	2.50	18	17.50	3.23
18	19	2.50	19	20.00	4.12
19	20	2.50	20	22.50	5.15
20	21	2.37	21	25.00	6.33

LONGITUD CABLE = 53.24 m

**ESPECIFICACIONES CONCRETO ARMADO**

- 1.-CEMENTO:**  
CEMENTO PORTLAND TIPO I
- 2.-RESISTENCIA DEL CONCRETO:**
  - SOLADO 1:12
  - FALSO PISO 1:8
  - DADOS DE CONCRETO Fc=140 Kg/cm2
  - COLUMNAS, PLACAS Fc=175 Kg/cm2
- 3.-ACERO DE REFUERZO:**
  - BARRAS CORRUGADAS ASTM A-615 fy=4200 Kg/cm2 (GRADO 60)
  - PENDOLAS ACERO A-36 fy=2500 Kg/cm2
  - PERNOS, OJOS Y ABRAZADERAS ACERO A-36 fy=4200 Kg/cm2
  - CABLE Ø 1/2" ACERO TIPO BOA ALMA ACERO 6 x 19
- 5.-RECUBRIMIENTOS:**
  - CONCRETO VACIADO CONTRA EL TERRENO 7.5 cm
  - CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO (SUPERFICIES ENCOFRADAS)
    - Ø 5/8" ó MENORES 4.0 cm
    - Ø 3/4" ó MAYORES 5.0 cm
  - COLUMNAS, PLACAS 4.0 cm

NOTA: LOS AGREGADOS DEL CONCRETO DEBEN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA ITINTEC 400.37, SALVO QUE EL CONSTRUCTOR DEMUESTRE POR PRUEBAS DE LABORATORIO QUE SE PUEDE PRODUCIR CON ELLOS UN CONCRETO DE LAS PROPIEDADES REQUERIDAS EN LA NORMA E.060 DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES VIGENTE A LA FECHA.

**PASES AEROS COLGANTE: PROYECTADAS**

DESCRIPCION	N° DE PUENTE	COTA	PROGRESIVA
PASE AEREO CON TORRE	N° 22	339.917	338.201
PASE AEREO CON TORRE	N° 26	367.870	367.212
PASE AEREO CON TORRE	N° 35	303.412	303.084



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

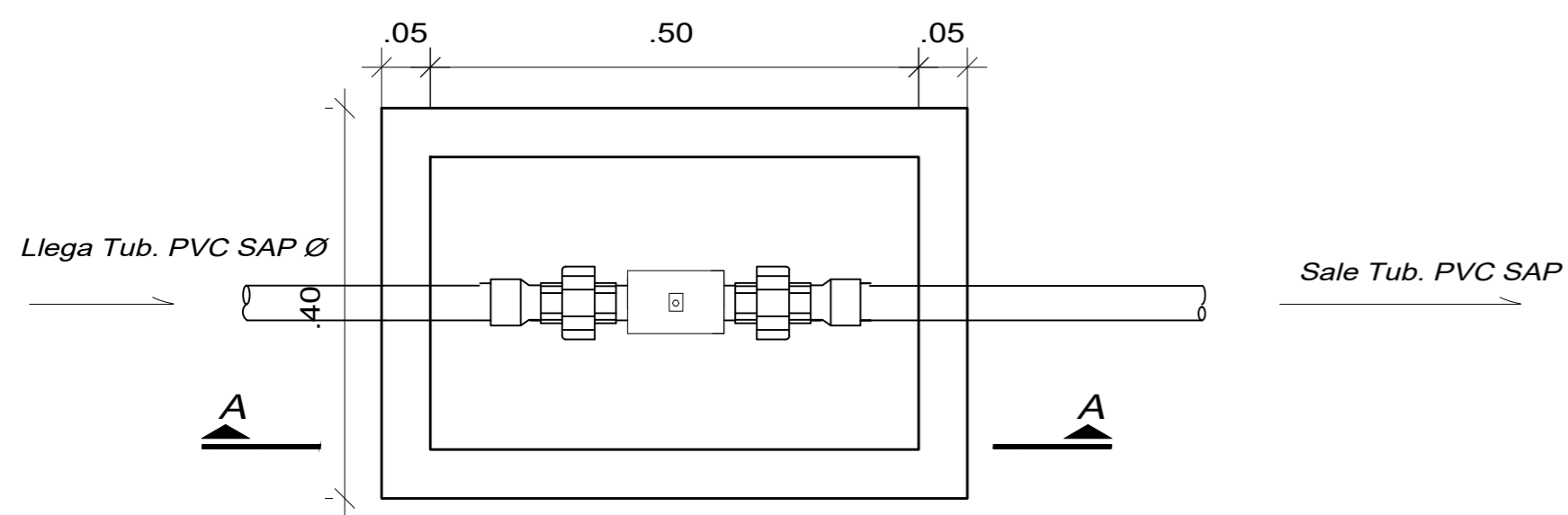
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO, PICOTA, SAN MARTIN"

PLANO : PASE AEREO COLGANTE TIPO N°03 - L=50.00M SISTEMA DE AGUA POTABLE

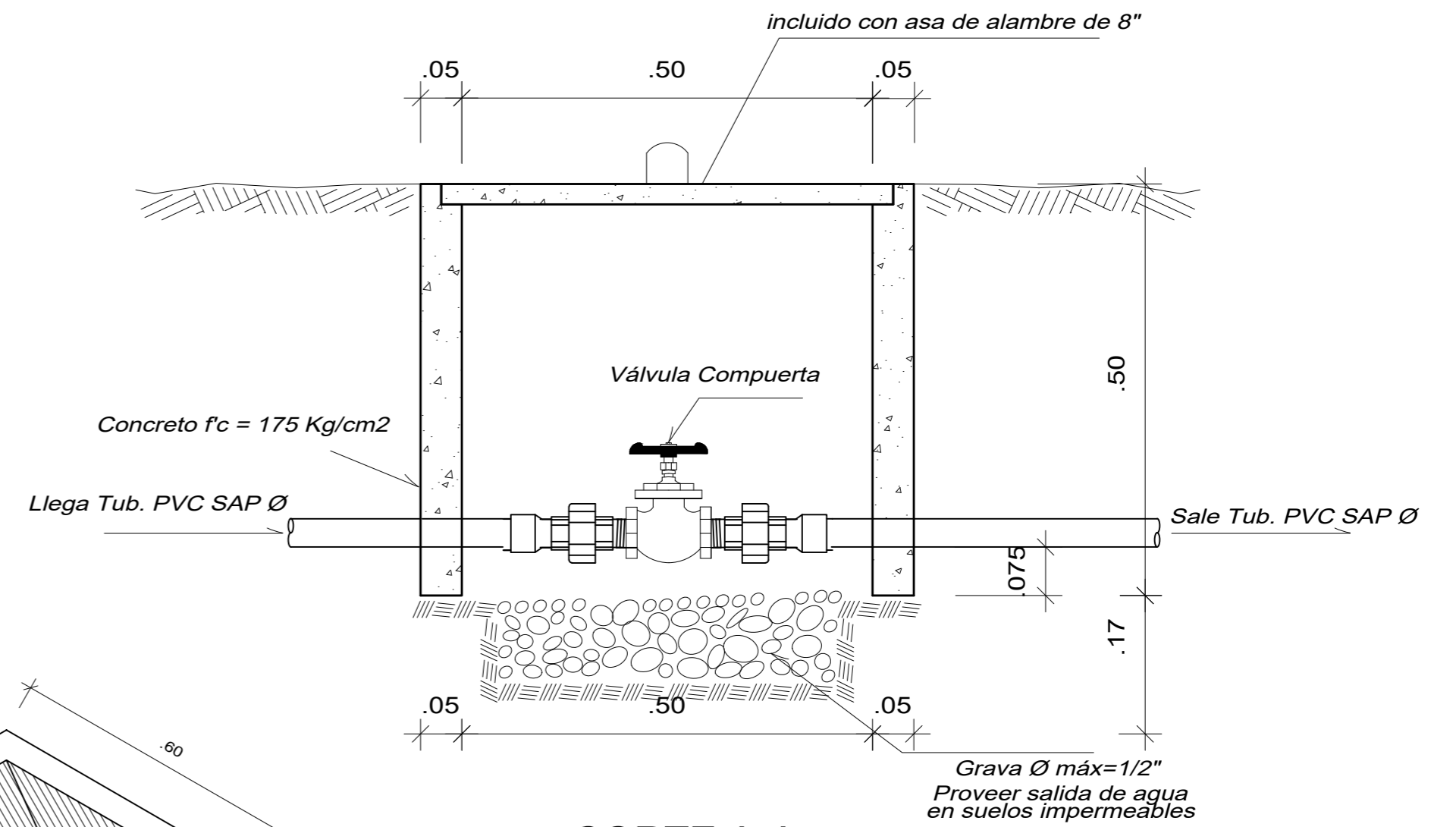
ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza

FECHA: DICIEMBRE - 2018 DIBUJO: B.G.G.D ESCALA: INDICADA

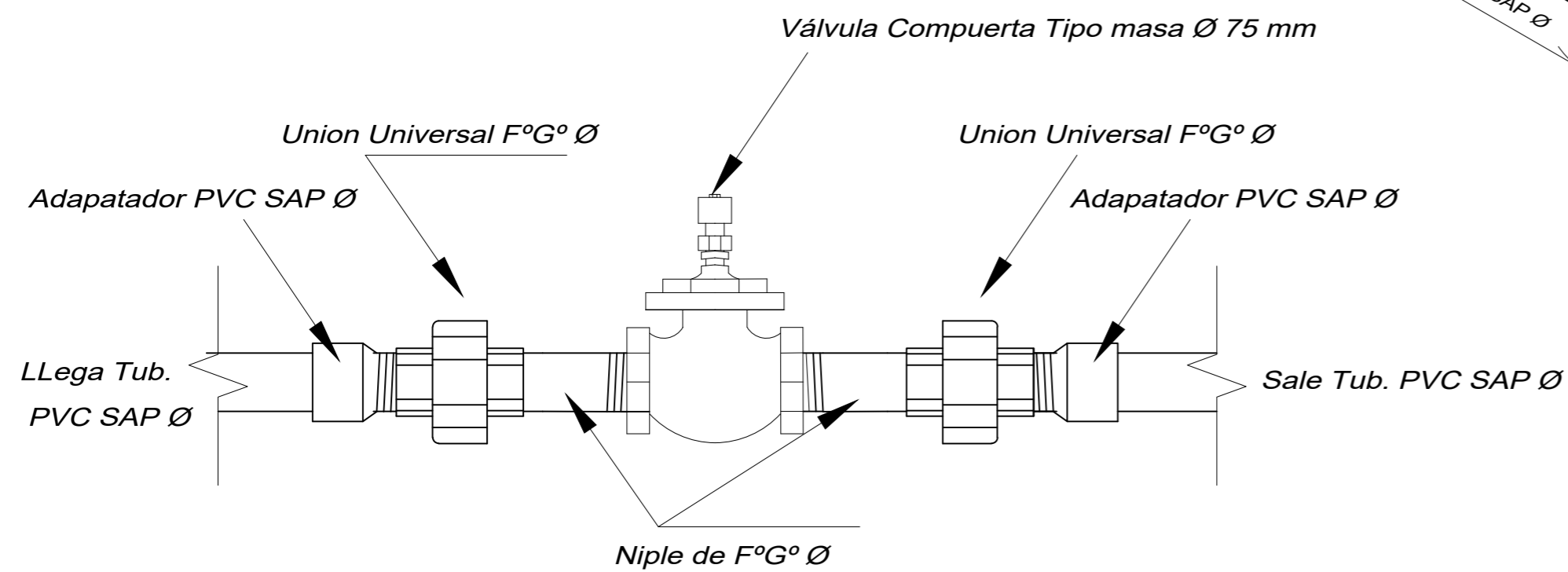
LAMINA: PAC-03



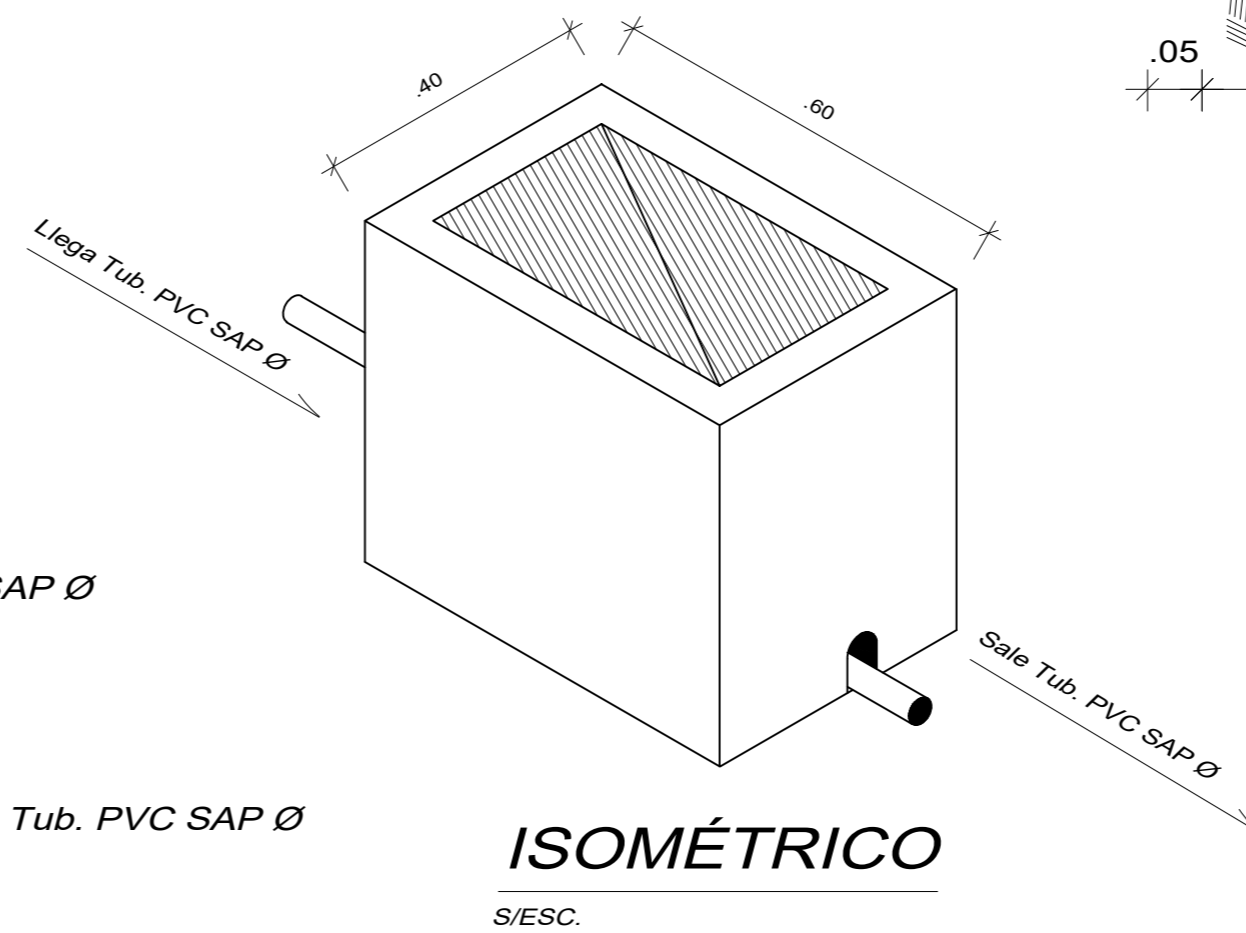
**PLANTA**  
ESC. 1:10



**CORTE A-A**  
ESC. 1:10



**DETALLE DE VALVULA DE CONTROL**  
ESC. 1:10



**ISOMÉTRICO**  
S/ESC.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**CONCRETO**

C° SIMPLE  $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

**TUBERIA Y ACCESORIOS**

Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.

**CARPINTERÍA METALICA**

e mín = 1/8", cubierto con pintura hepóxica

**ACCESORIOS**

	DESCRIPCION	CANT
1	Union Universal F°G°	02
2	Niples F°G° L=2"	02
3	Adaptador UPR PVC	02



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO, PICOTA, SAN MARTIN"

PLANO : VALVULA DE CONTROL DETALLES VARIOS

LAMINA:

ESTUDIANTE : Billi Grahan Guevara Delgado

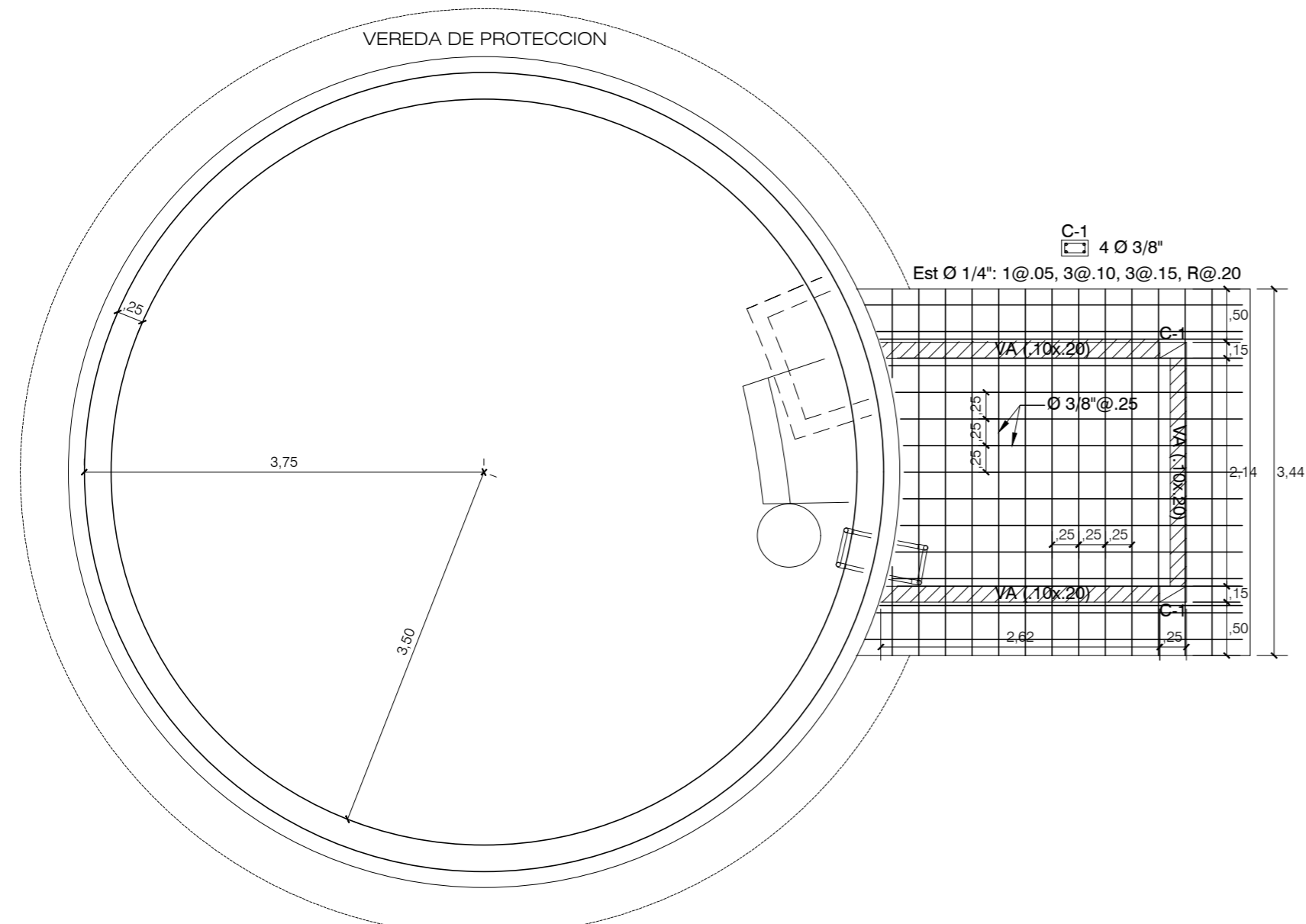
ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza

**VC-01**

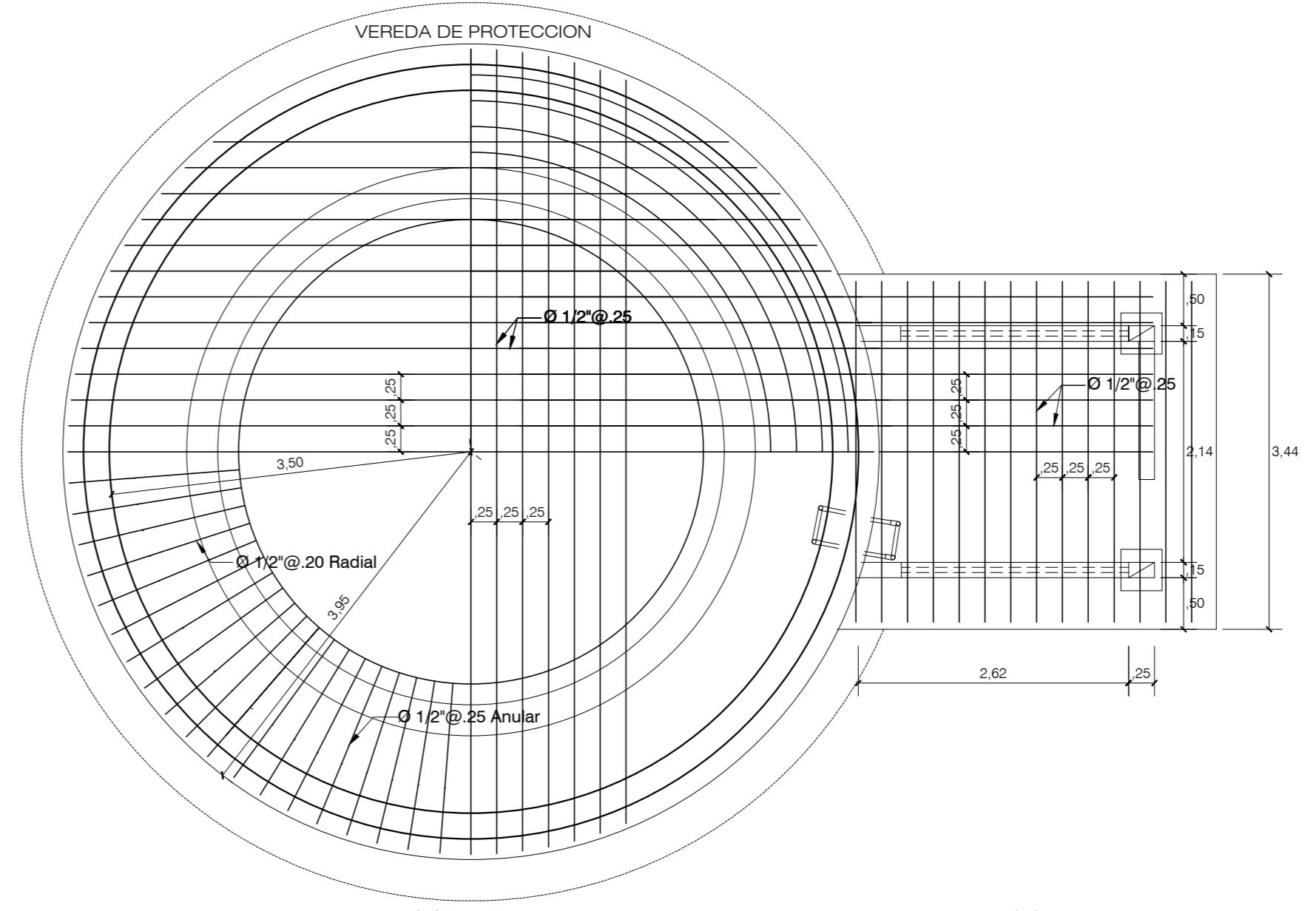
FECHA: DICIEMBRE - 2018

DIBUJO: B.G.G.D

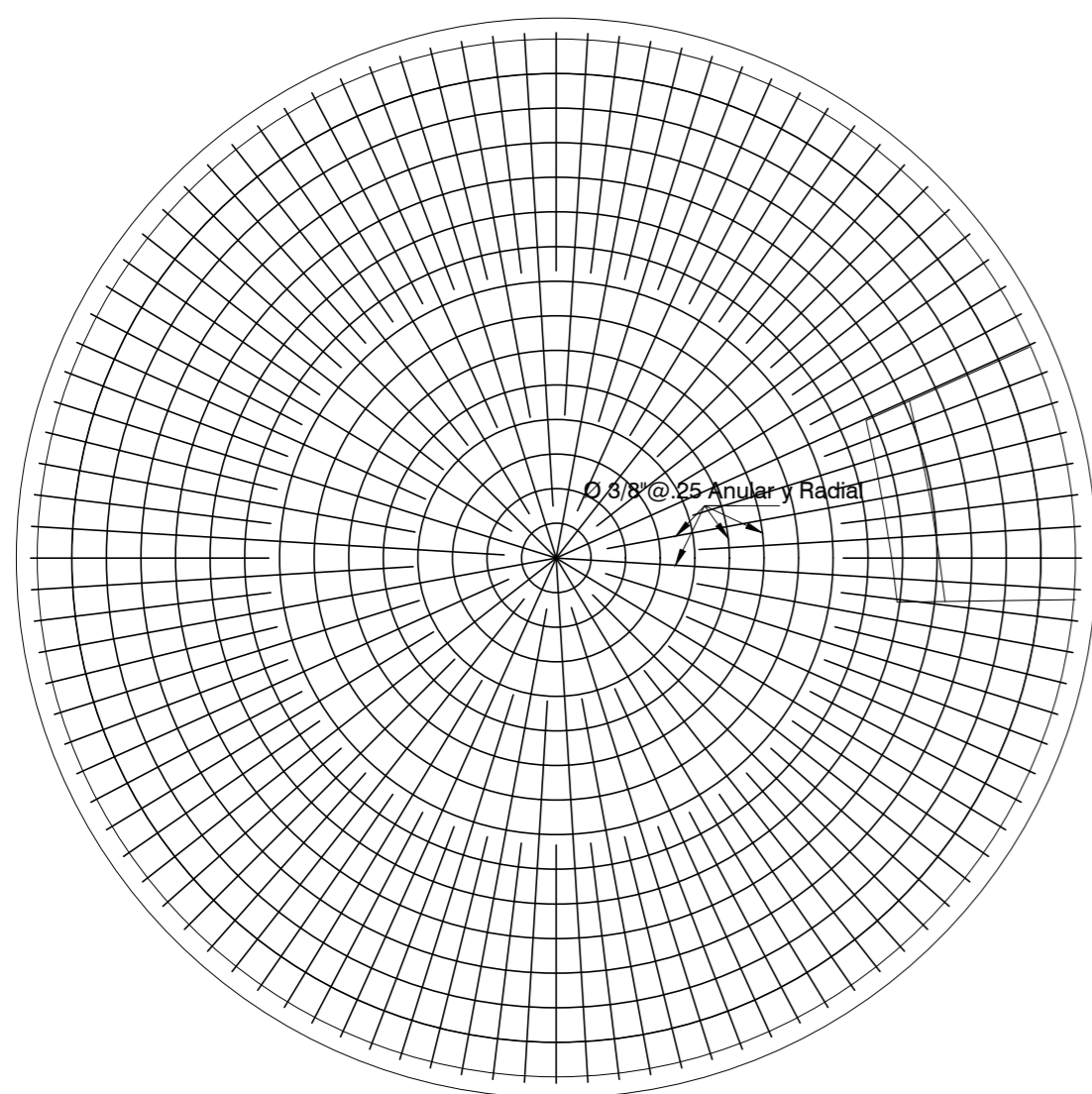
ESCALA: INDICADA



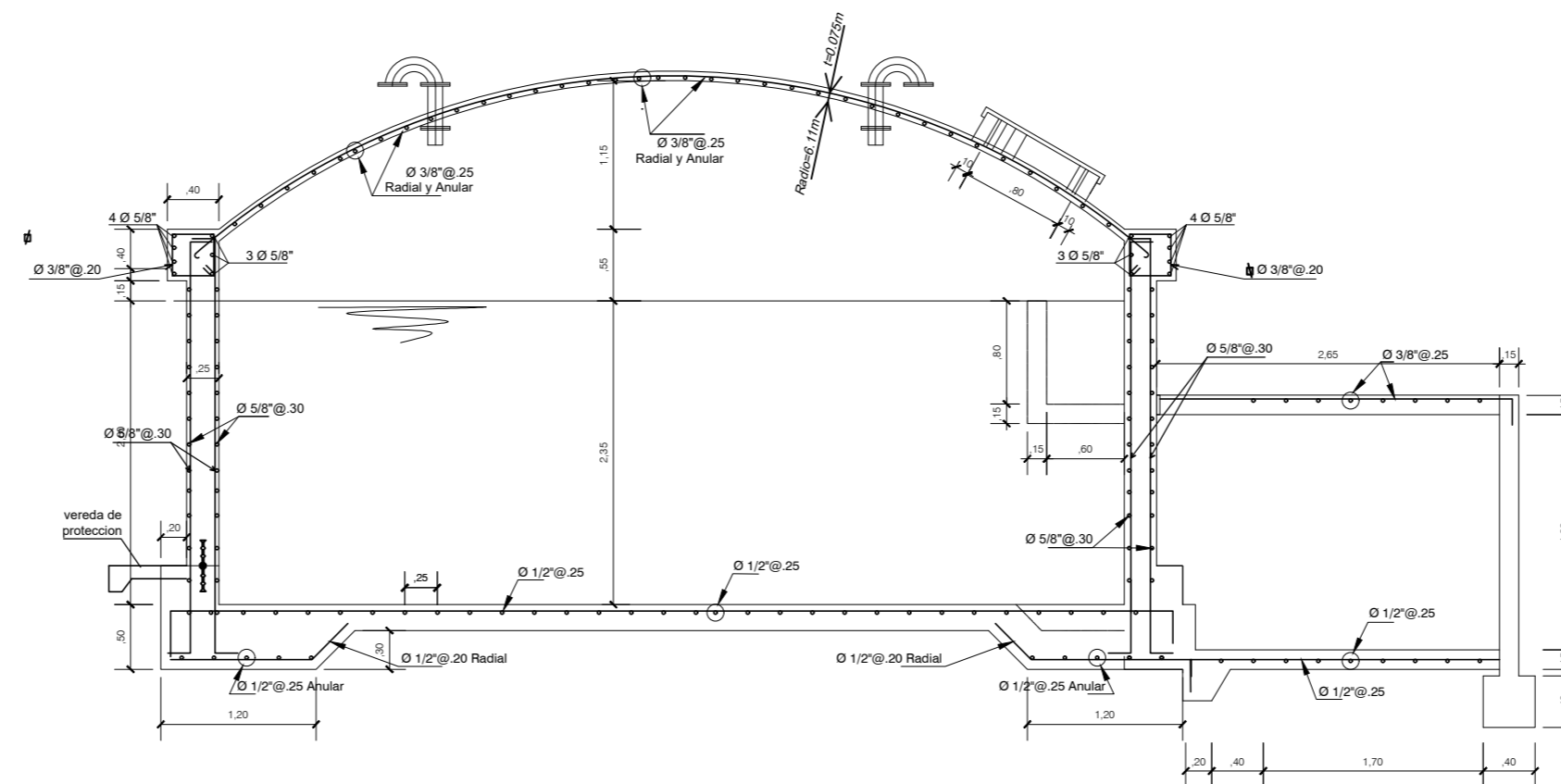
**PLANTA - LOSA DE TECHO**  
ESC: 1/50



**PLANTA - LOSA DE FONDO Y ZAPATA**  
ESC: 1/50



**ACERO ESTRUCTURAL EN CUPULA**  
ESC: 1/50



TRASLAPES Y EMPALMES				ESTRIBOS			
Ø	LOSAS, VIGAS (mm)	COL. (mm)	LOSAS Y VIGAS	EN COLUMNAS	Ø	L	R <sub>min</sub>
6 mm.	30						
3/8"	40	30					
1/2"	50	40					
5/8"	60	50					
3/4"	70	60					
1"	120	90					

No se permitirán empalmes del refuerzo superior (negativo) en una longitud de 1/4 de luz de la losa o viga y cada lado de la columna o apoyo.

Se ubicarán en el tercio central. No se empalmarán más del 30% de la armadura en una misma dirección.

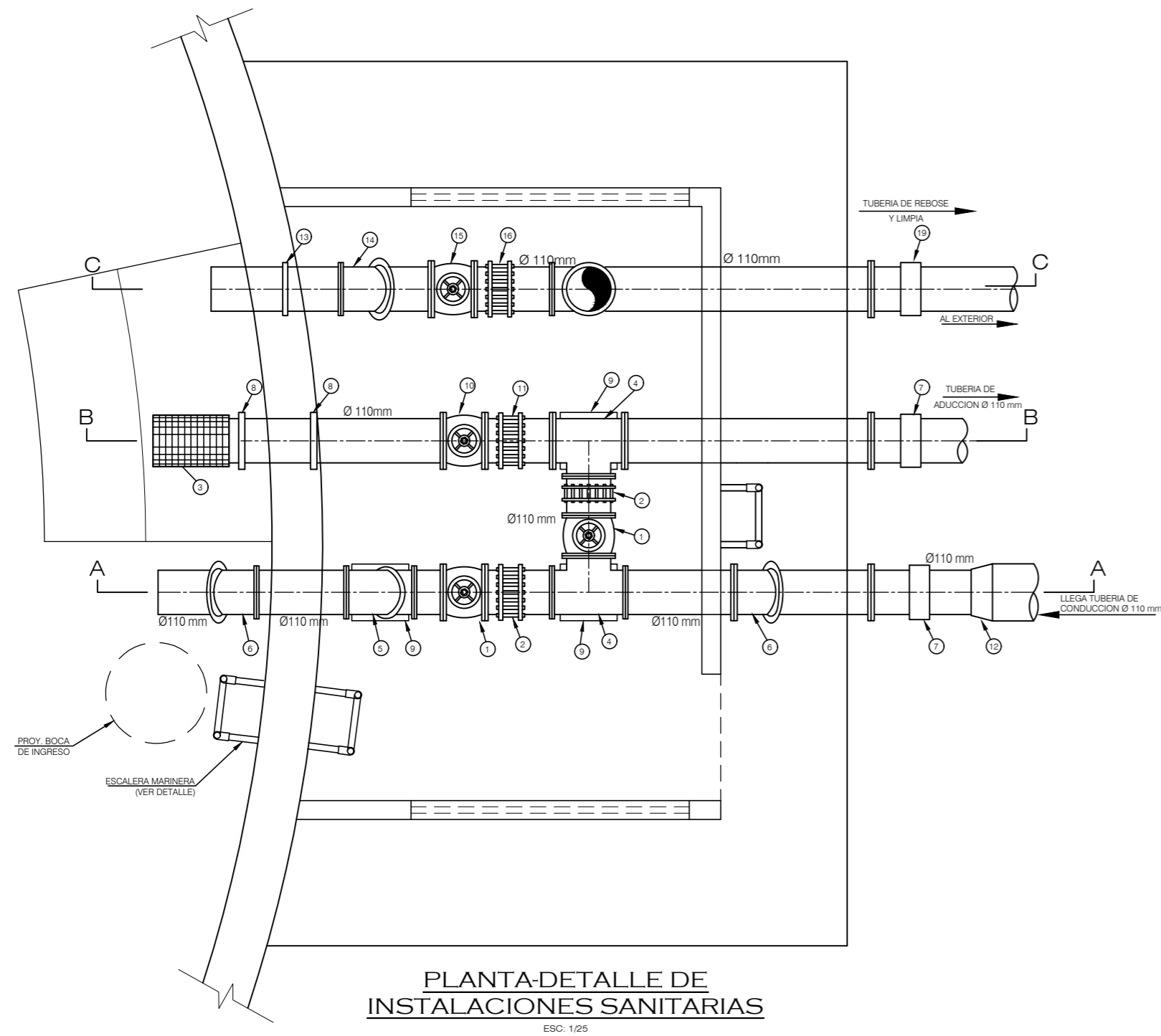
**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- CONCRETO CICLOPEO : SOLADO  $f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$
  - CONCRETO ARMADO :  $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  losa de fondo, zapata, viga, cupula y muros.  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  ASTM GRADO 60
  - RECUBRIMIENTO C° : 4 cm
  - REVOQUES Y ENLUCIDOS : En muros: 2 cm. - 1:4
- Para las superficies interiores en contacto con el agua, se les dará un tarrajeo impermeabilizante - mortero cemento / arena 1:3 de 1 1/2 cm. de espesor mas aditivo impermeabilizante CHEMA Nº1 o similar en la proporción de 3/4 Kg. por bolsa de cemento.
- 5.- CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO :  $S = 1.22 \text{ Kg/cm}^2$

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA :	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANIPO, PICOTA, SAN MARTIN"		
PLANO :	RESERVORIO 90m <sup>3</sup> - ESTRUCTURAS	LAMINA:	
ESTUDIANTE :	Billi Graham Guevara Delgado	ASESOR :	Ing. Benjamin López Cahuaza
FECHA:	DICIEMBRE - 2018	DIBUJO:	B. G. G. D.
		ESCALA:	INDICADA

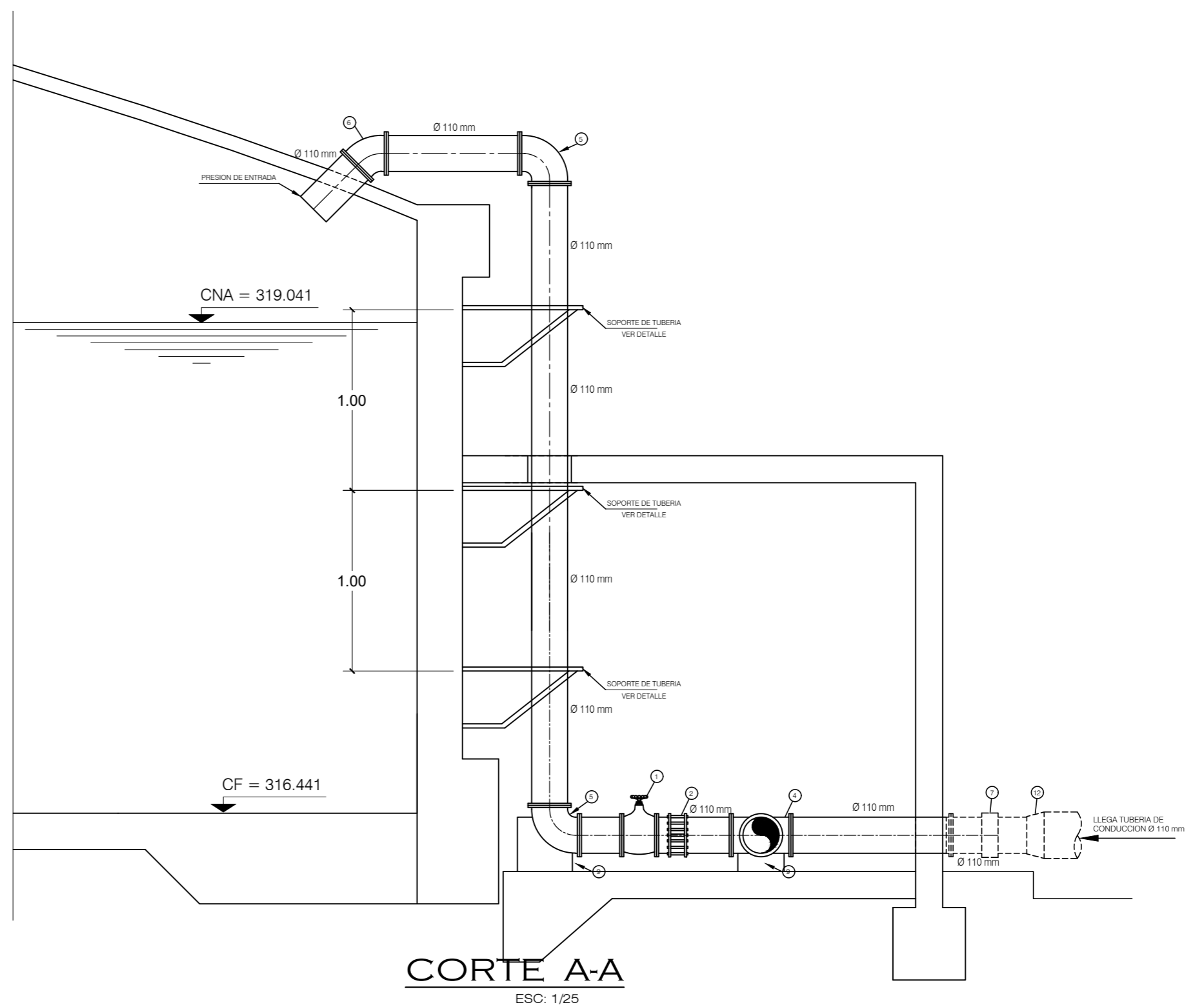
**R-02**





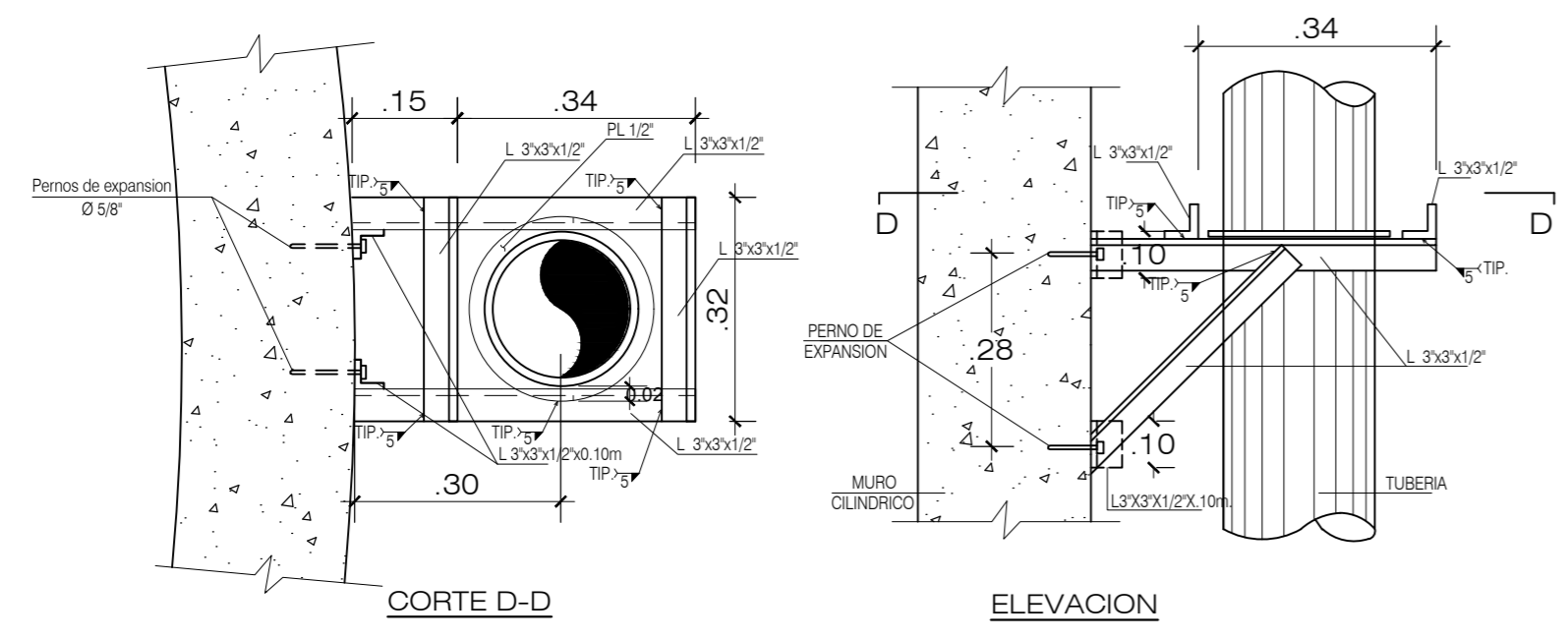
PLANTA-DETALLE DE  
INSTALACIONES SANITARIAS

ESC: 1/25



CORTE A-A

ESC: 1/25



SOPORTE DE TUBERIA

ESC: 1/10

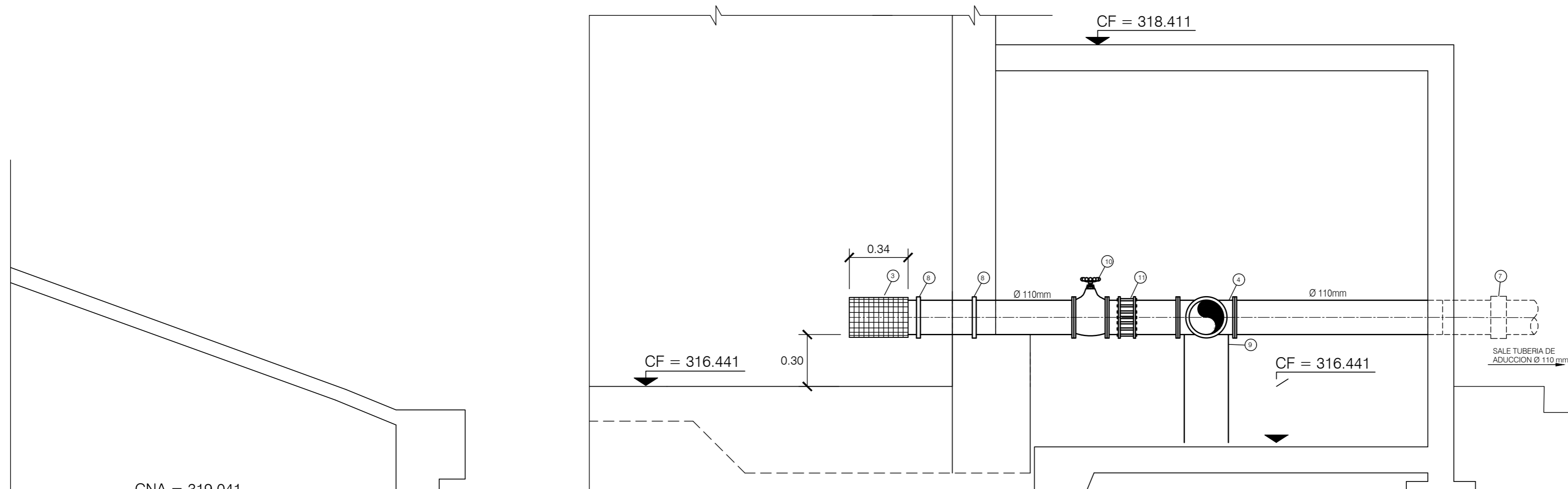
LEYENDA N-01

- 1 VALVULA TIPO COMPUERTA 110 mm BB Fo Fdo
  - 2 UNION FLEXIBLE 110 mm ACERO SCHEDULE 40
  - 3 CANASTILLA BB 110 Fo Fdo
  - 4 TEE 110 mm x 110 mm BB Fo Fdo
  - 5 CODO 110 mm x 90° BB Fo Fdo
  - 6 CODO 110 mm x 45° BB Fo Fdo
  - 7 TRANSICION 110mm DE ACERO a PVC
  - 8 BRIDA ROMPE AGUA 110mm Fo Fdo
  - 9 DADO DE CONCRETO FC 175kg/cm2
  - 10 VALVULA TIPO COMPUERTA 110mm BB Fo Fdo
  - 11 UNION FLEXIBLE 110mm ACERO SCHEDULE 40
  - 12 UNION DE 110mm a 110mm PVC
- TUBERIA Fo Fdo Ø 110 mm

LEYENDA N-02

- 13 BRIDA ROMPE AGUA 110mm' Fo Fdo
- 14 CODO 110 mm x 110° BB Fo Fdo
- 15 VALVULA TIPO COMPUERTA 110mm' BB Fo Fdo
- 16 UNION FLEXIBLE 110mm' ACERO SCHEDULE 40
- 17 TEE 110 mm x 110 mm BB Fo Fdo
- 18 CODO 110 mm x 45° BB Fo Fdo
- 19 TRANSICION 110mm DE ACERO a PVC

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANIPO, PICOTA, SAN MARTIN"		
PLANO : RESERVIORIO 90m <sup>3</sup> - DETALLES INSTALACIONES SANITARIAS	LAMINA:	
ESTUDIANTE : Bill Graham Guevara Delgado	ASESOR : Ing. Benjamin López Cahuaza	<b>R-03</b>
FECHA : DICIEMBRE - 2018	DIBUJO : B.G.G.D	



**DETALLE DE TUBERIA DE SALIDA  
CORTE B - B**

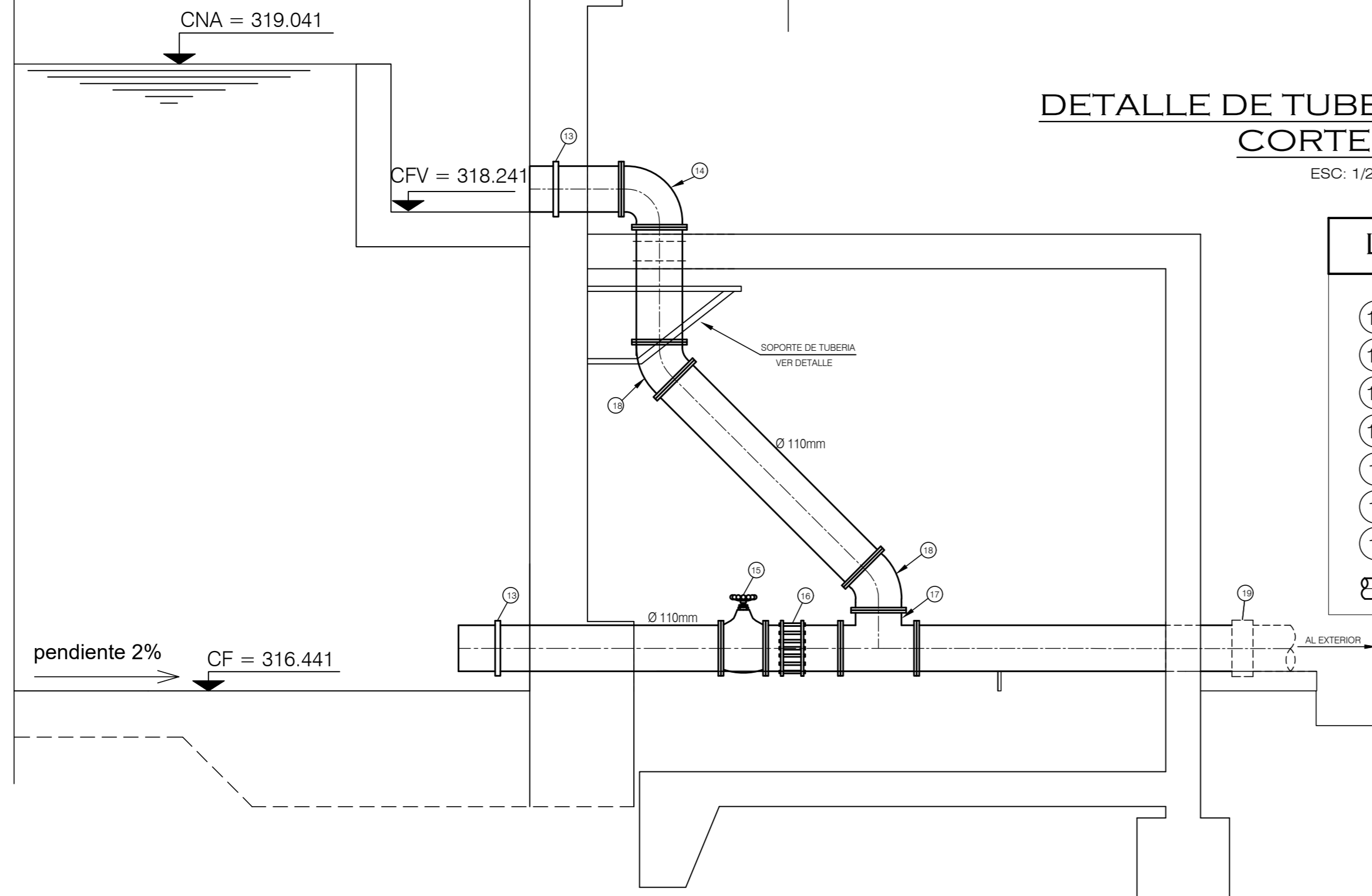
ESC: 1/25

**LEYENDA N-01**

- ① VALVULA TIPO COMPUERTA 110 mm BB Fo Fdo
  - ② UNION FLEXIBLE 110 mm ACERO SCHEDULE 40
  - ③ CANASTILLA BB 110mm Fo Fdo
  - ④ TEE 110 mm x 110 mm BB Fo Fdo
  - ⑤ CODO 110 mm x 90° BB Fo Fdo
  - ⑥ CODO 110 mm x 45° BB Fo Fdo
  - ⑦ TRANSICION 110mm DE ACERO a PVC
  - ⑧ BRIDA ROMPE AGUA 110mm Fo Fdo
  - ⑨ DADO DE CONCRETO FC 175kg/cm2
  - ⑩ VALVULA TIPO COMPUERTA 110mm BB Fo Fdo
  - ⑪ UNION FLEXIBLE 110mm ACERO SCHEDULE 40
  - ⑫ REDUCCION DE 160mm a 110mm PVC
- TUBERIA Fo Fdo Ø 110 mm

**LEYENDA N-02**

- ⑬ BRIDA ROMPE AGUA 110mm Fo Fdo
  - ⑭ CODO 110 mm x 90° BB Fo Fdo
  - ⑮ VALVULA TIPO COMPUERTA 110mm BB Fo Fdo
  - ⑯ UNION FLEXIBLE 110mm ACERO SCHEDULE 40
  - ⑰ TEE 110 mm x 110 mm BB Fo Fdo
  - ⑱ CODO 110 mm x 45° BB Fo Fdo
  - ⑲ TRANSICION 110mm DE ACERO a PVC
- TUBERIA Fo Fdo Ø 110 mm



**DETALLE DE TUBERIA DE LIMPIA Y REBOSE  
CORTE C - C**

ESC: 1/25



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO, PICOTA, SAN MARTIN"

PLANO : RESERVORIO 90m<sup>3</sup> - DETALLES INSTALACIONES SANITARIAS

LAMINA:

ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado

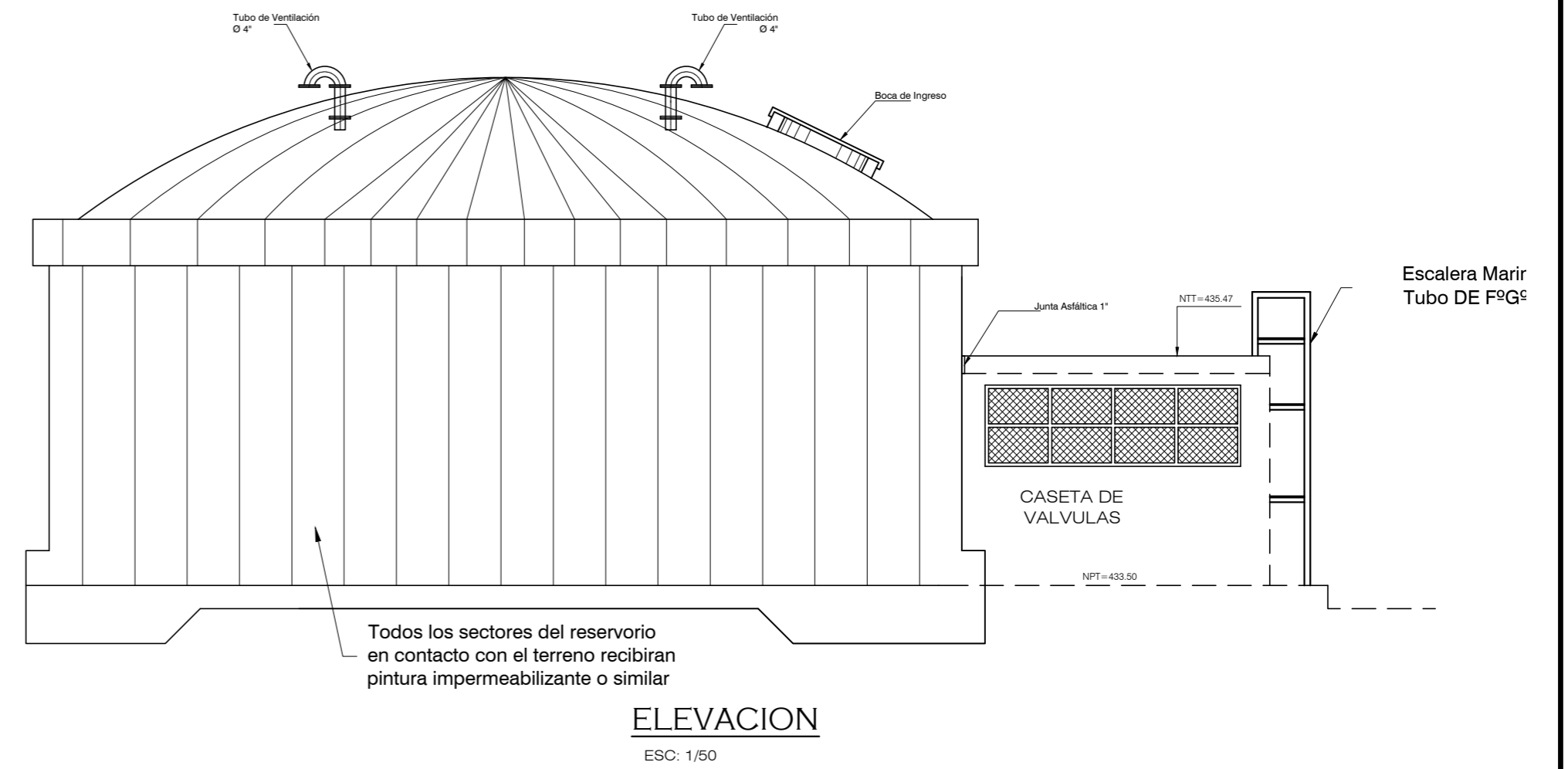
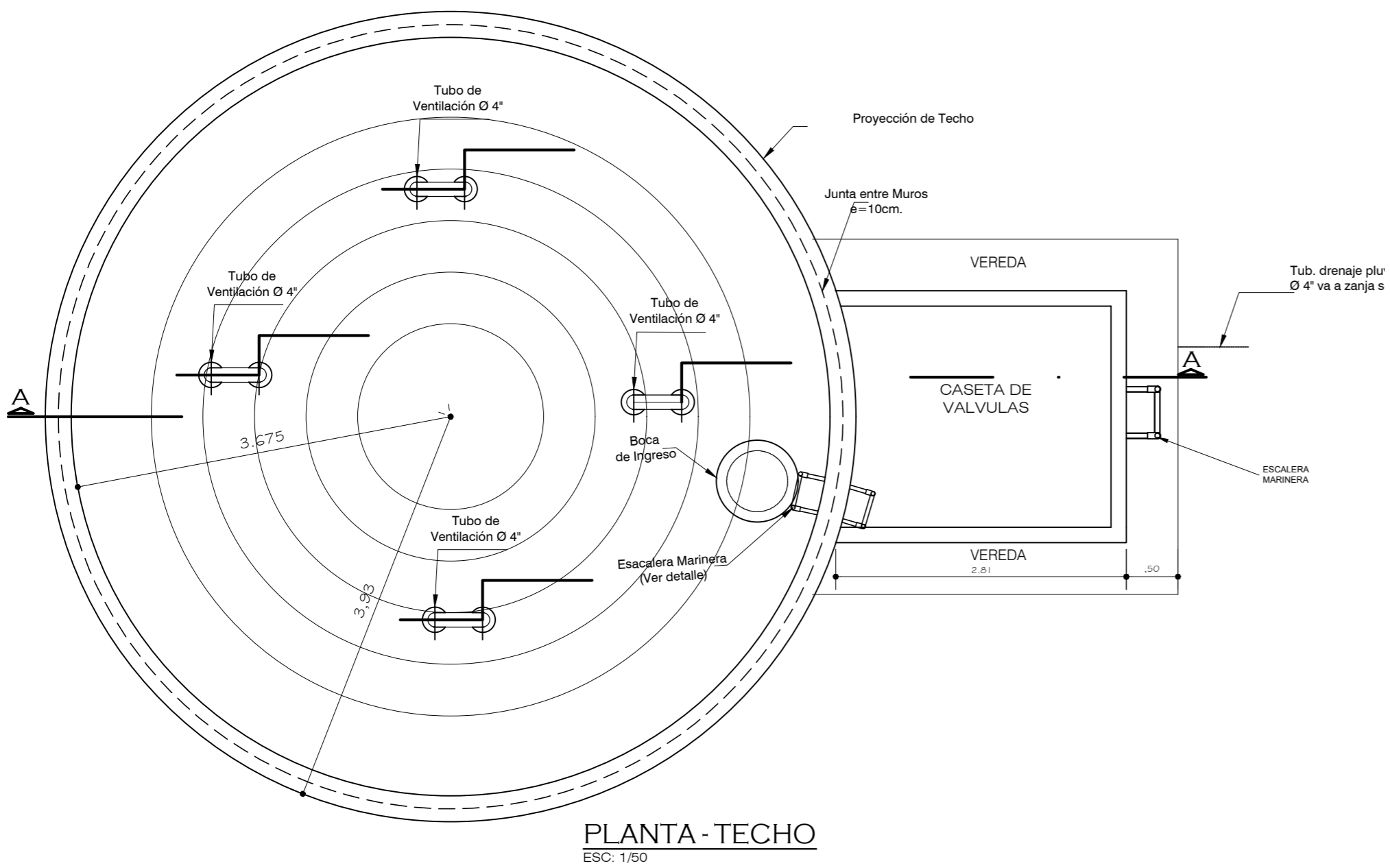
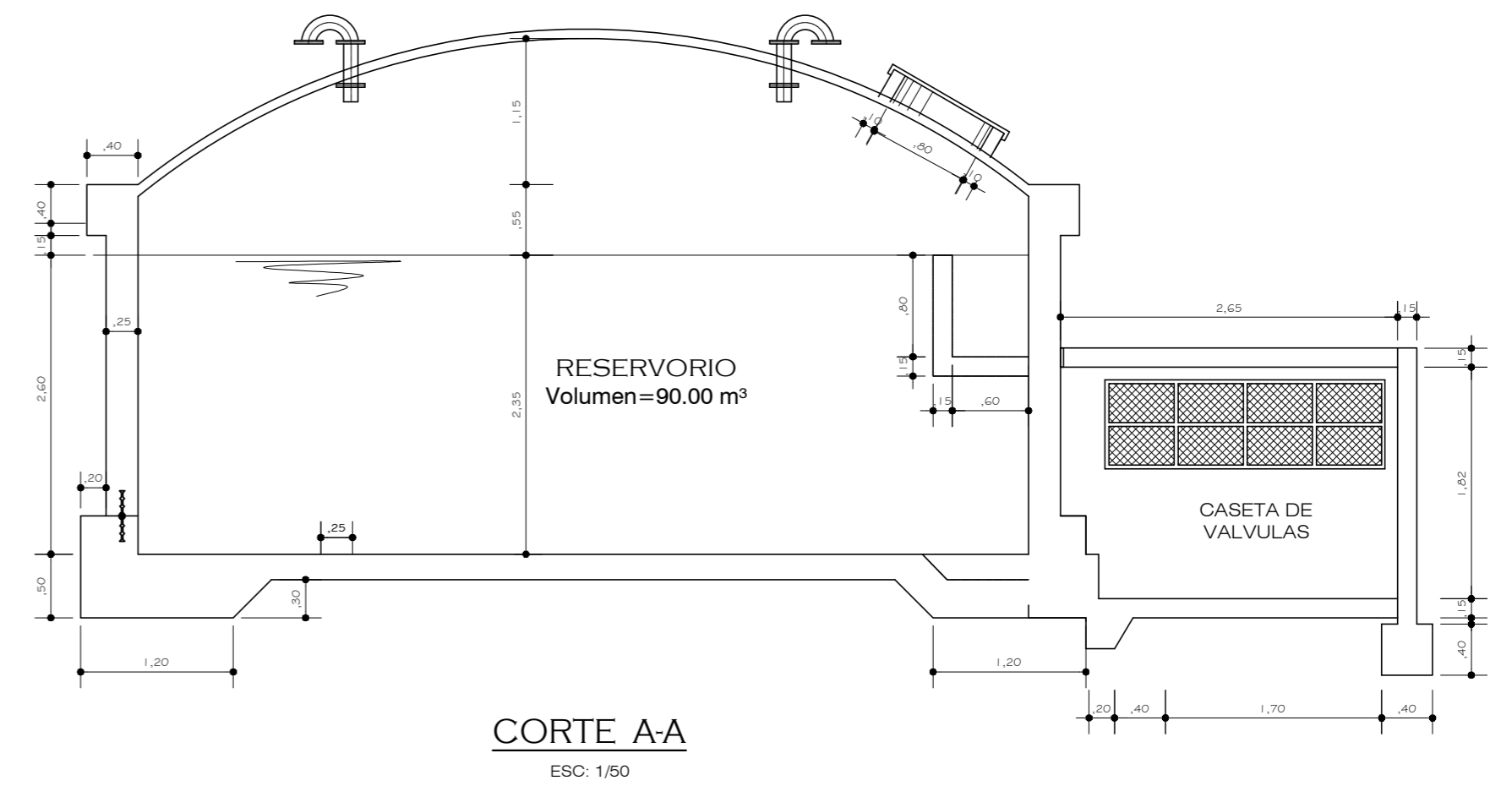
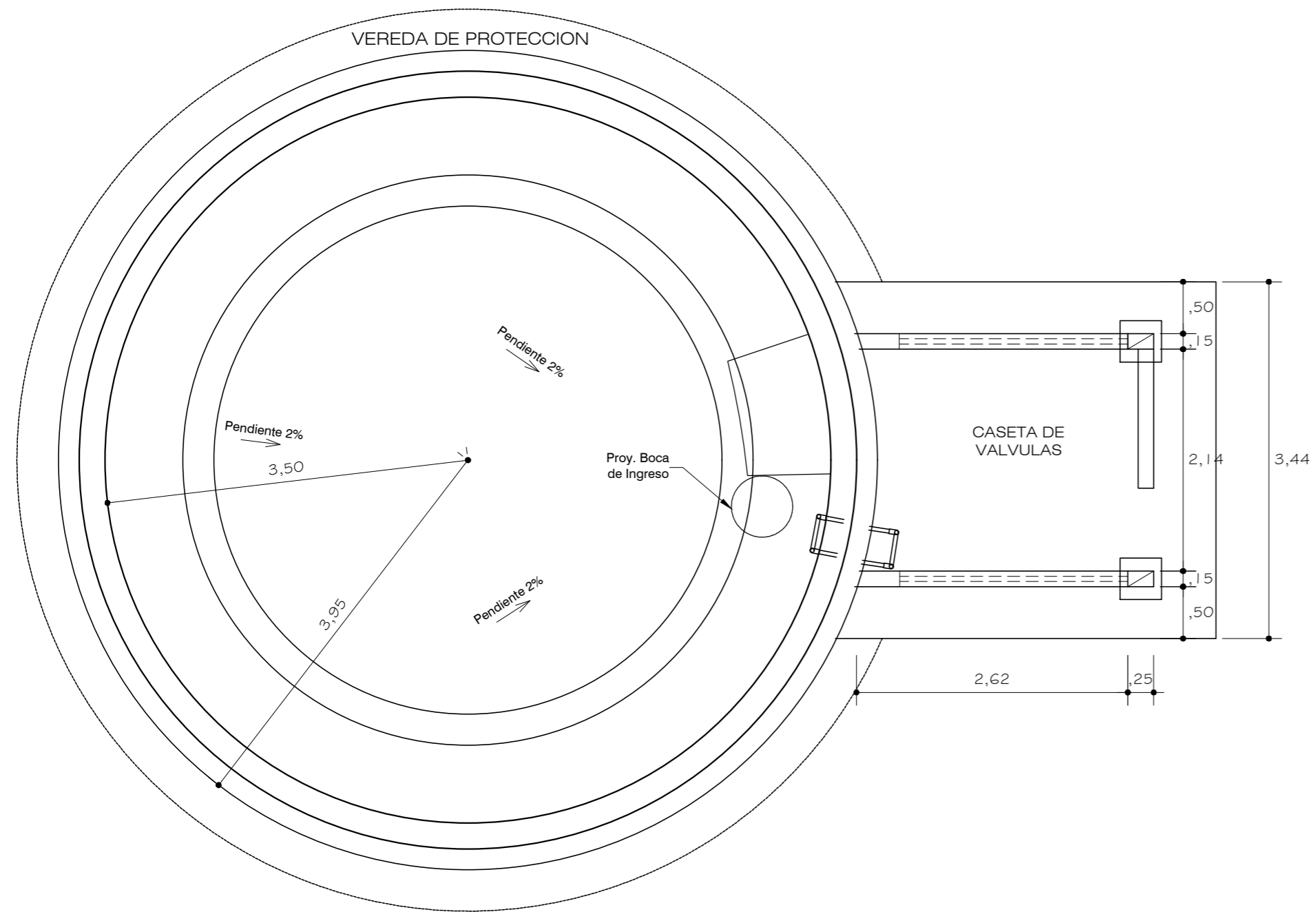
ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza


**R-04**

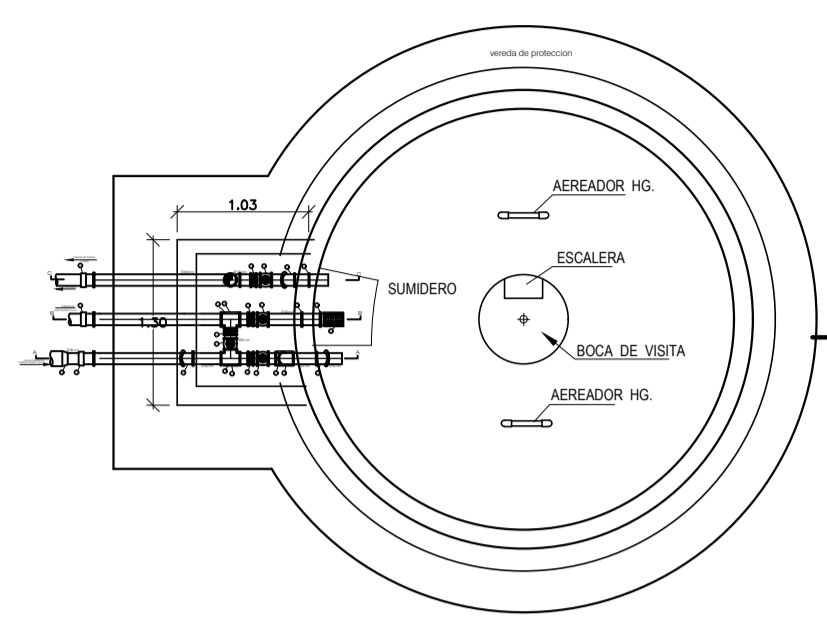
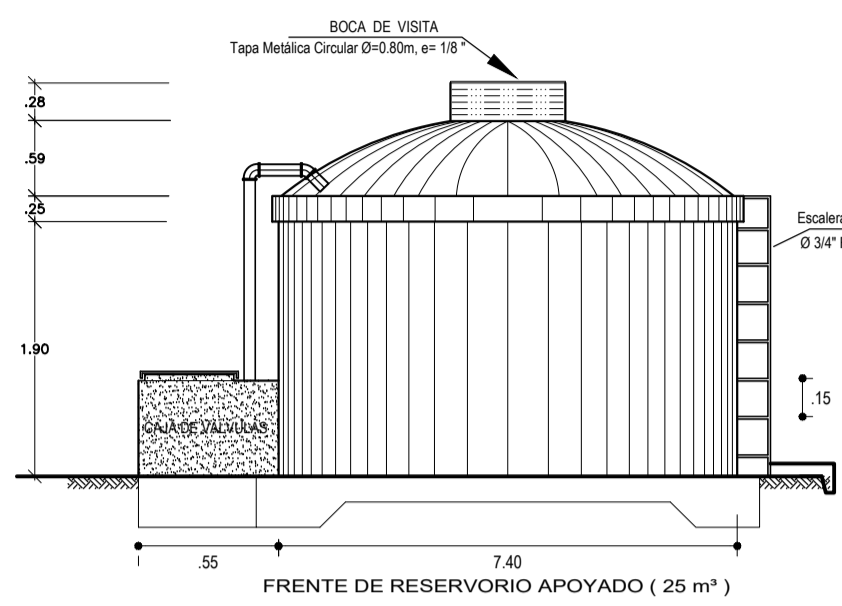
FECHA: DICIEMBRE - 2018

DIBUJO: B. G. G. D

ESCALA: INDICADA

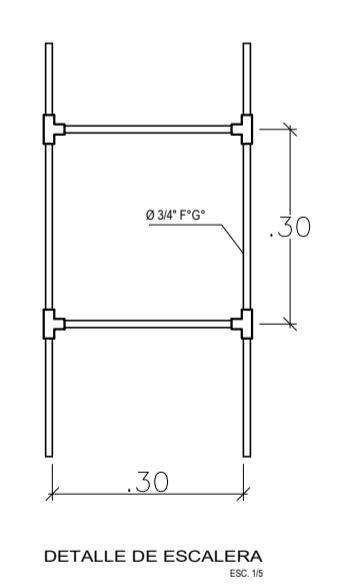
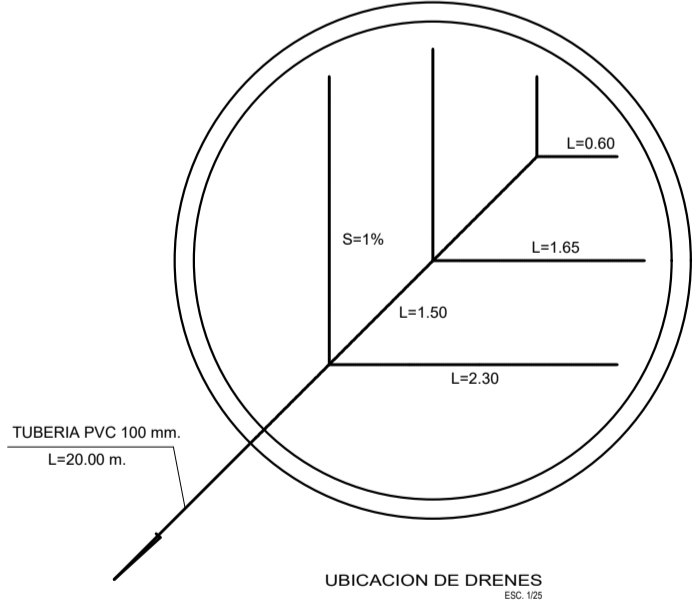
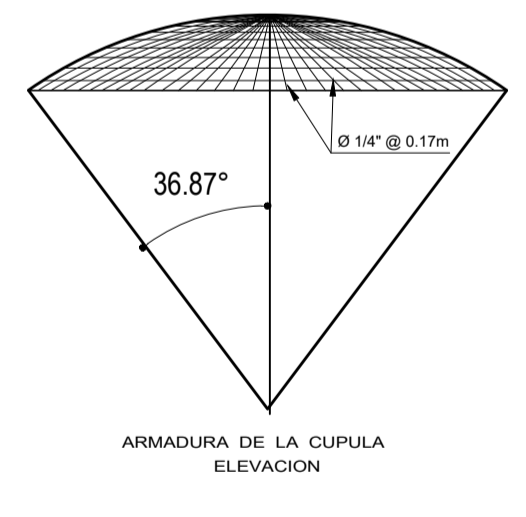
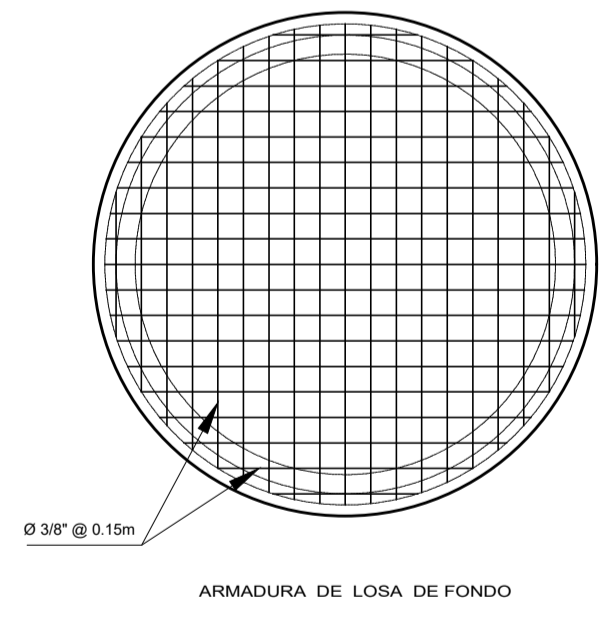
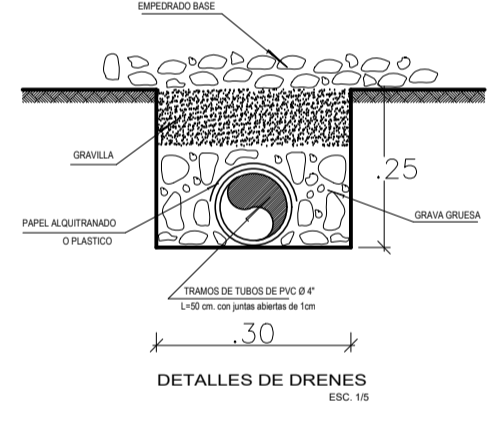
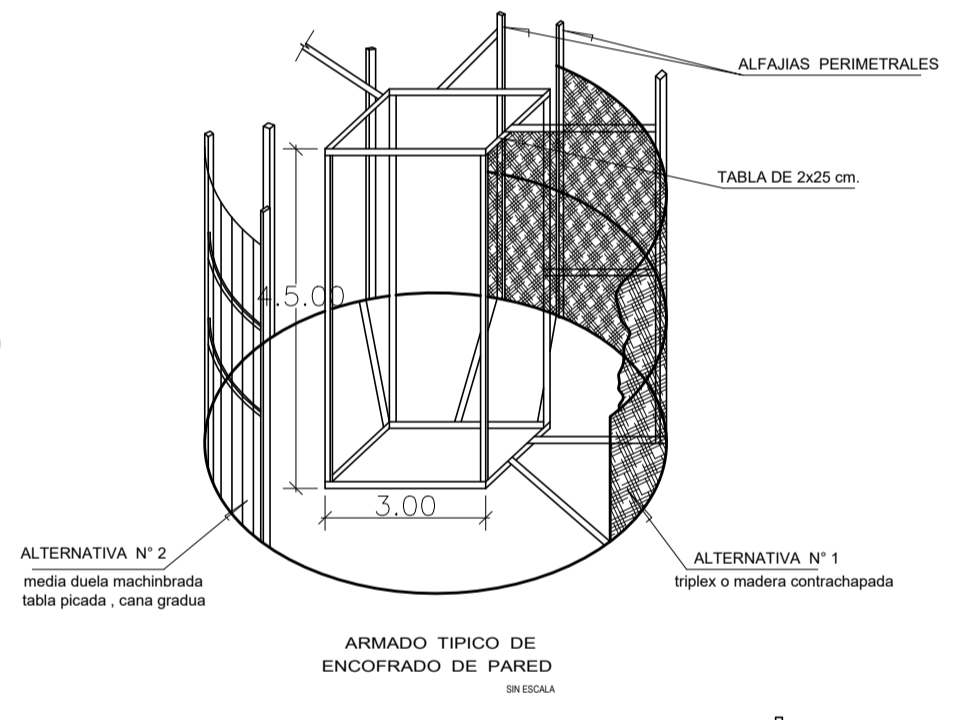
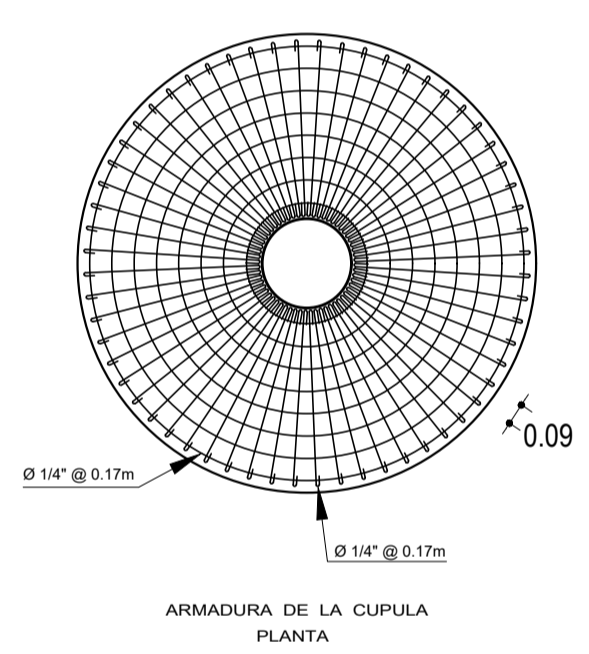
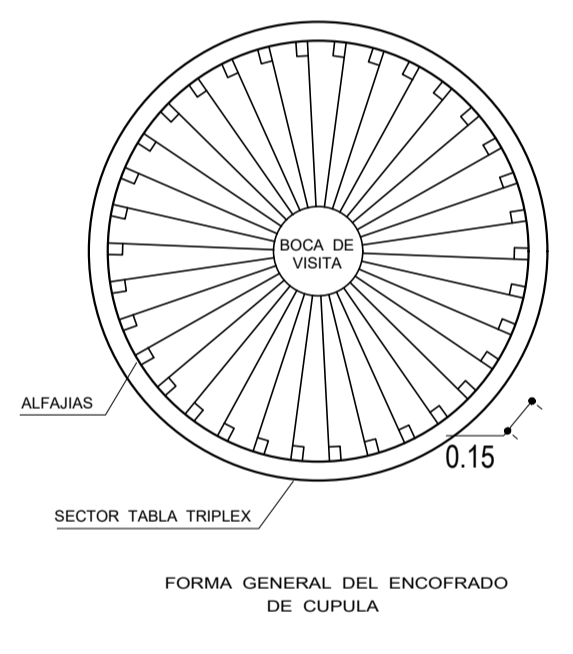
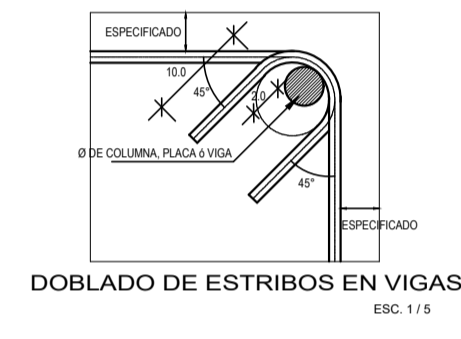
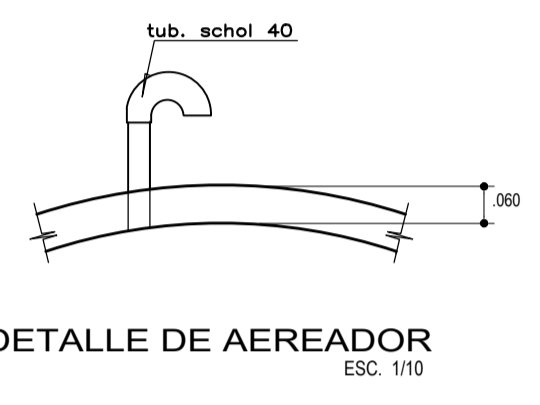
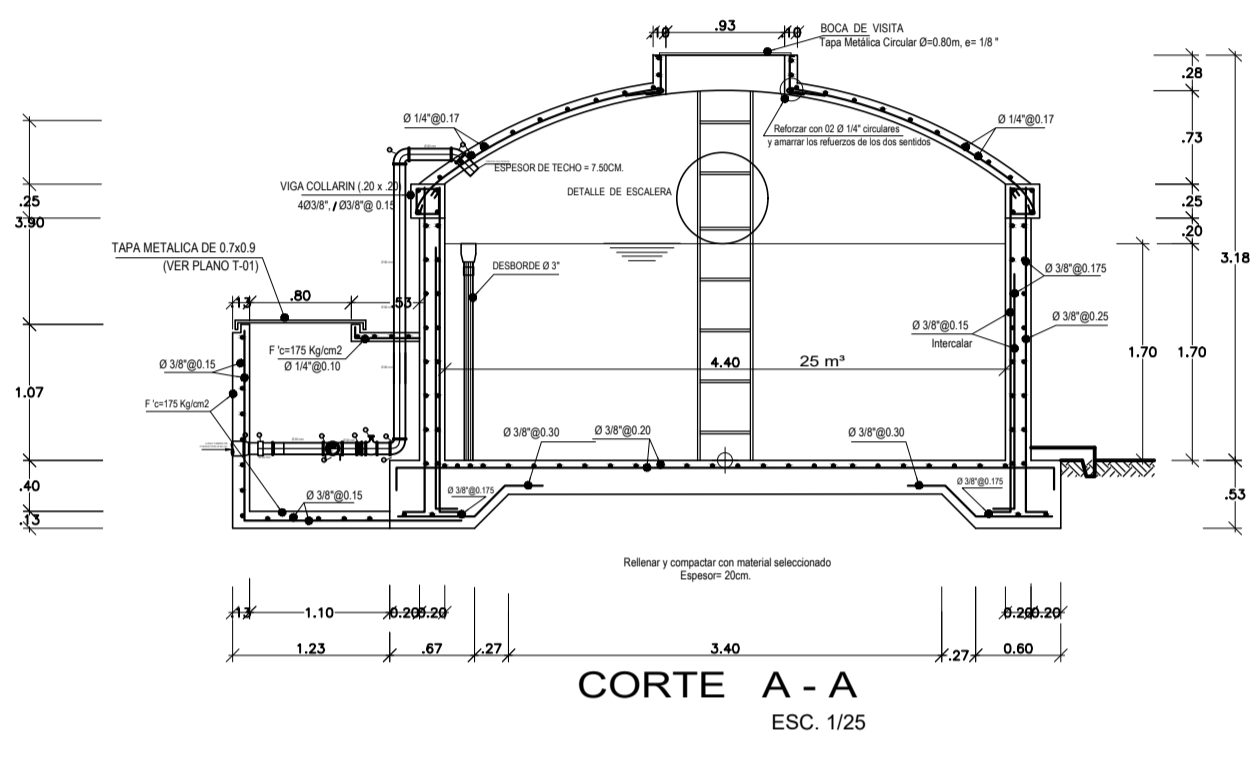


		<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO, PICOTA, SAN MARTIN"			
PLANO : RESERVORIO - ARQUITECTURA PLANTAS, CORTES Y ELEVACION		LAMINA:	
ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado		ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza	
FECHA: DICIEMBRE - 2018	DIBUJO: B.G.G.D	ESCALA: INDICADA	
			<b>R-01</b>

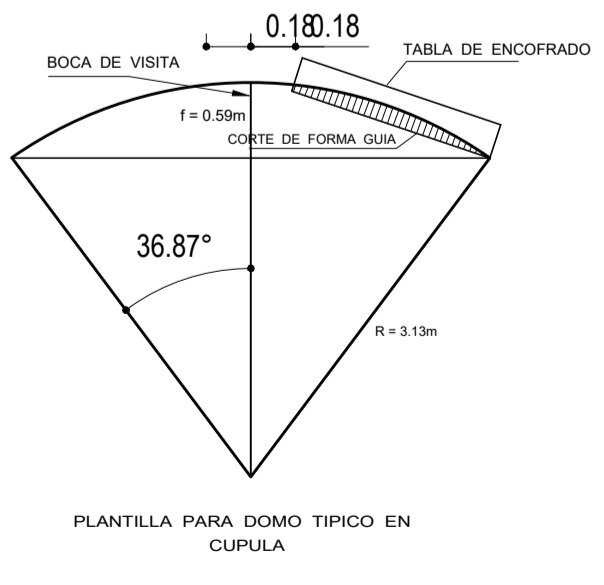


LEYENDA N°01	
1	VALVULA TIPO COMPUESTA 80mm 88 Fx Fx
2	UNION FLEXIBLE 80 mm ACERO SCHEDULE 40
3	CONASTILLA 88 90 Fx Fx
4	TEE 80 mm x 80 mm 88 Fx Fx
5	COUDO 80 mm x 90° 88 Fx Fx
6	COUDO 80 mm x 45° 88 Fx Fx
7	TRANSICION 80mm DE ACERO a PVC
8	BRIDA ROMPE AGUA 80mm Fx Fx
9	CODO DE CONCRETO FC 19kg/cm2
10	VALVULA TIPO COMPUESTA 80mm 88 Fx Fx
11	UNION FLEXIBLE 80mm ACERO SCHEDULE 40
12	UNION DE 80mm a 80mm PVC
13	TUBERIA Fx Fx Ø 80 mm

LEYENDA N°02	
14	BRIDA ROMPE AGUA 80mm Fx Fx
15	COUDO 80 mm x 90° 88 Fx Fx
16	VALVULA TIPO COMPUESTA 80mm 88 Fx Fx
17	UNION FLEXIBLE 80mm ACERO SCHEDULE 40
18	TEE 80 mm x 80 mm 88 Fx Fx
19	COUDO 80 mm x 45° 88 Fx Fx
20	TRANSICION 80mm DE ACERO a PVC

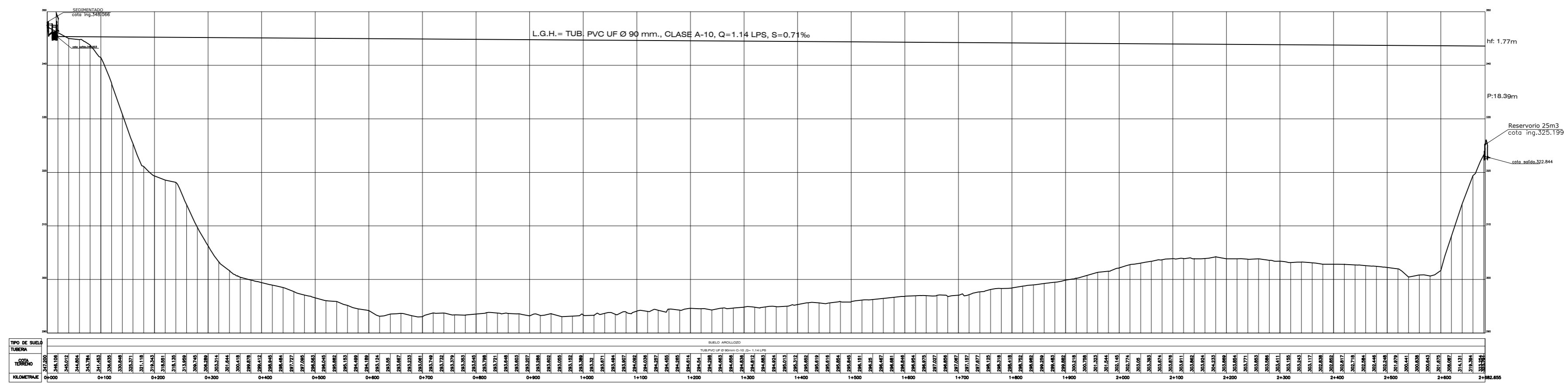
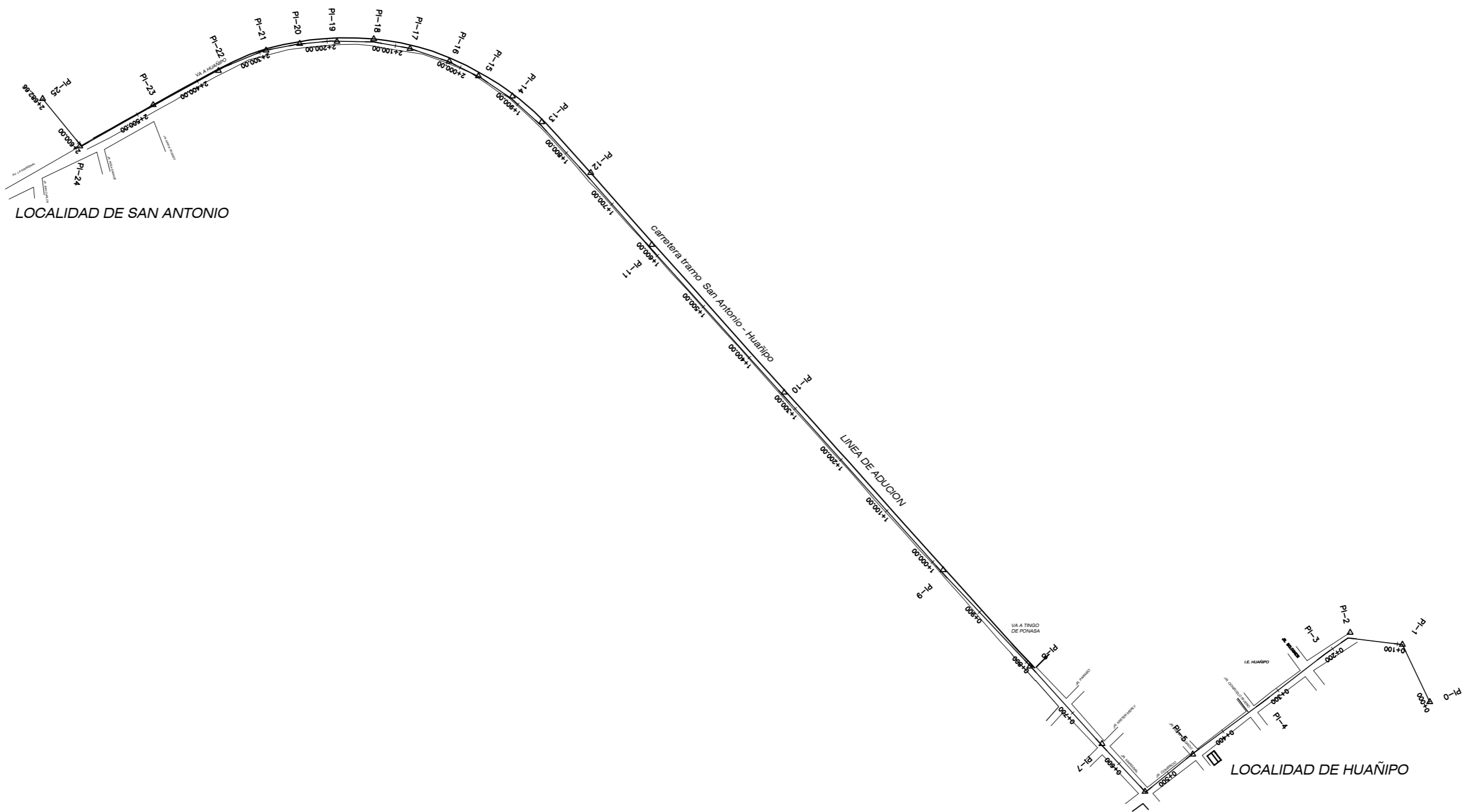


- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- ARENA NORMA ASTM C-20-86 MÓDULO DE FINURA 2.4 a 2.5 DIÁMETRO 4.75mm. TÁMBOR N° 4 SIEN LAVAJA Y TANCAZA
  - CEMENTO PORTLAND TIPO 1
  - AGUA LIMPIA
  - ADITIVOS SE RESTRINGUE EN CONTACTO CON ARMADURAS CON EXCESOS DE CLORURO EN SU COMPOSICION. SI EN ENLUCIDOS IMPERMEABLES
  - CONCRETO ARMADO EN LOSAS, MUROS, VIGAS Y CIMENTOS. F'c = 210 KG/CM2
  - ACERO GRADO 60. FY = 42000 KG/CM2
  - RESISTENCIA MINIMA SUELO 1.26 Kg/cm2, SEGUN INFORME DE MECANICA DE SUELOS.
  - SOBRECARGA EN CUPULA: 150 KG/M2
  - RECURSOS:
  - MUROS: 2.5 CM
  - LOSA SUPERIOR: 2.5 CM
  - LOSA DE FONDO: 2.5 CM
  - VIGA PERIMETRAL: 2.5 CM
  - CIMENTO CORRICO: 7.5 CM
  - NORMAS DE DISEÑO: NORMAS TECNICAS E.6.60 "CONCRETO ARMADO" NORMAS DE DISEÑO SIMBO RESISTENTE. REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES



<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
TEMA :	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑOPI, PICOTA, SAN MARTÍN"
PLANO :	RESERVORIO 25m³ - CORTES - DETALLES
ESTUDIANTE :	Billi Graham Guevara Delgado
ASESOR :	Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	DICIEMBRE - 2018
DIBUJO:	B.G.G.D
ESCALA:	INDICADA

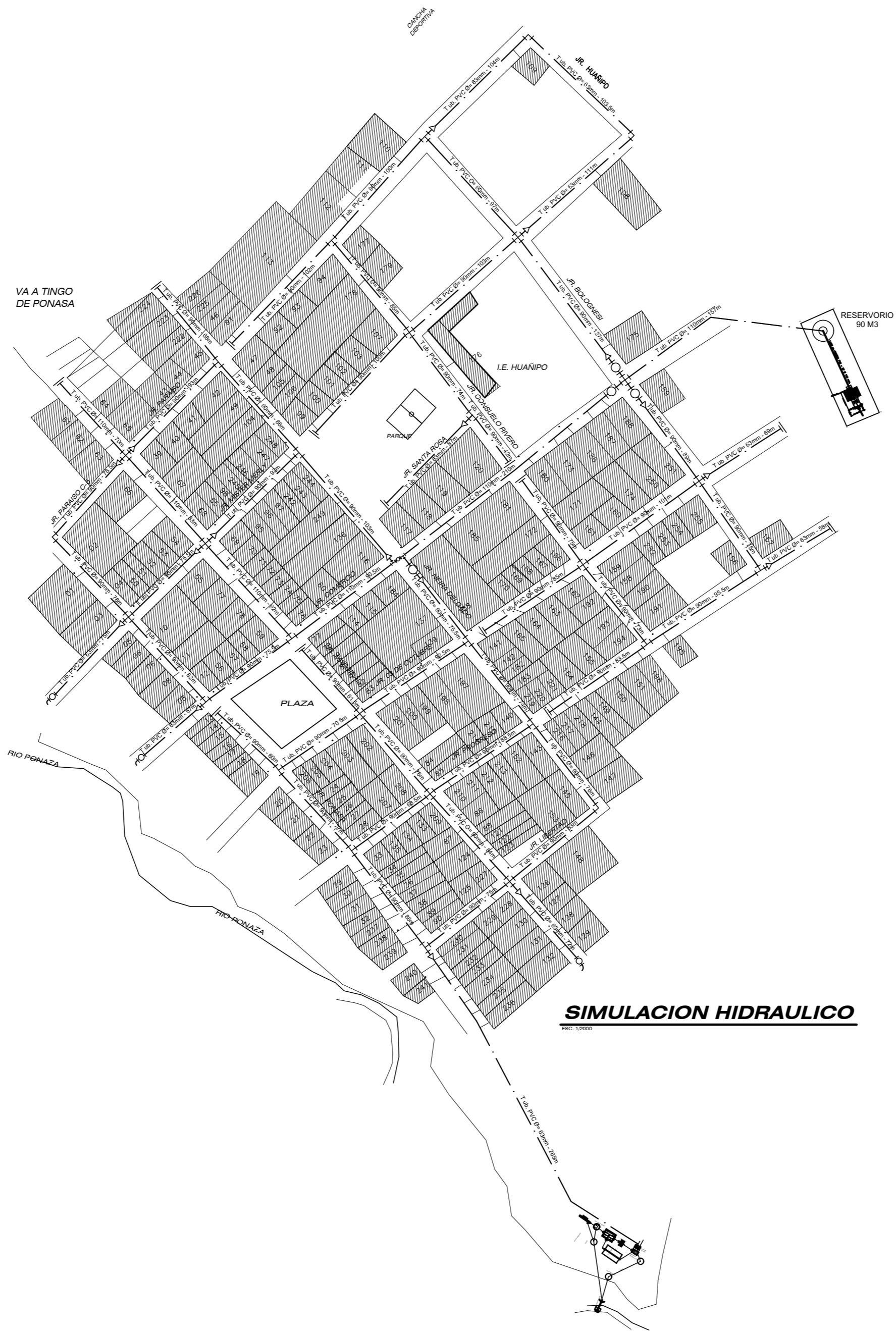
LAMINA:  
**RCD-01**



**PERFIL ADUCCION**  
 ESC. H= 1/4,000  
 V= 1/400

TIPO DE SUELO	TUBERIA	TIPO DE SUELO	TUBERIA
1100	1100	1100	1100
1095	1095	1095	1095
1090	1090	1090	1090
1085	1085	1085	1085
1080	1080	1080	1080
1075	1075	1075	1075
1070	1070	1070	1070
1065	1065	1065	1065
1060	1060	1060	1060
1055	1055	1055	1055
1050	1050	1050	1050
1045	1045	1045	1045
1040	1040	1040	1040
1035	1035	1035	1035
1030	1030	1030	1030
1025	1025	1025	1025
1020	1020	1020	1020
1015	1015	1015	1015
1010	1010	1010	1010
1005	1005	1005	1005
1000	1000	1000	1000

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO, PICOTA, SAN MARTIN"			
PLANO : LINEA DE ADUCCION TRAMO HUAÑIPO - SAN ANTONIO		LAMINA:	
ESTUDIANTE : Bill Graham Guevara Delgado	ASESOR : Ing. Benjamin López Cahua		
FECHA : DICIEMBRE - 2018	DIBUJO : B.G.G.D	ESCALA : INDICADA	
			<b>LA-01</b>

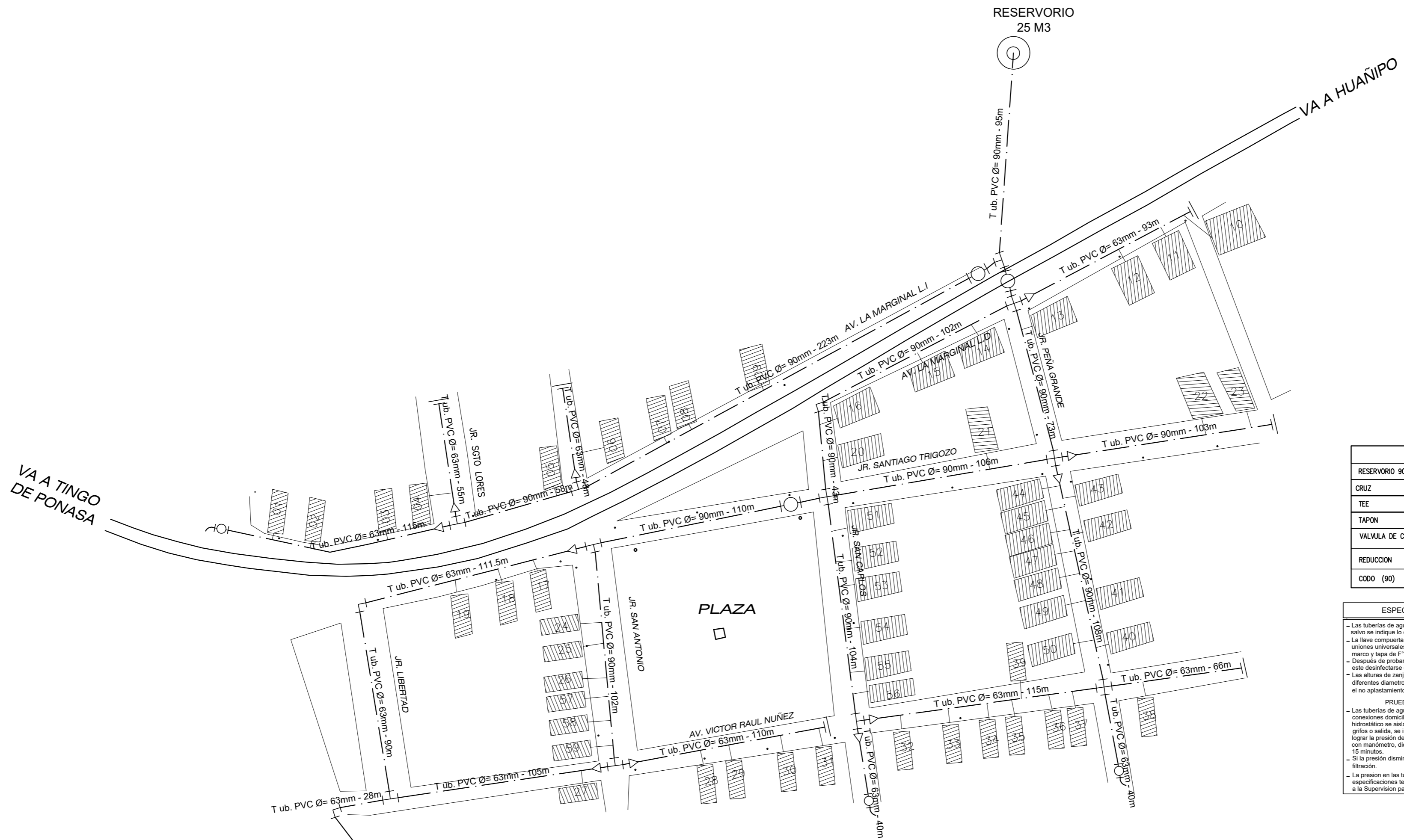


LEYENDA	
RESERVORIO 90 m3 PROYECTADO	
CRUZ	
TEE	
TAPON	
VALVULA DE CONTROL	
REDUCCION	
CODO (90)	

- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
- Las tuberías de agua potable serán de PVC U.P. ISO 4422 salvo se indique lo contrario y la clase indicada en los planos.
  - La llave compuerta general de interrupción será de 110mm con 2 uniones universales con buzones de 0-9/80cm; marco y tapa de F.G. 125kg.
  - Después de probarse hidráulicamente toda la red de agua deberá estar desinfectada con cloro según dispone el P.N.C.
  - Las alturas de zanja para enterrar la tubería de agua para los diferentes diámetros no deberá ser menor a 75 cm para garantizar el no aplastamiento de la tubería por efectos del tránsito e vehículos.
- PRUEBA DE INSTALACION DE AGUA**
- Las tuberías de agua potable se probarán antes de instalar las conexiones domiciliarias (colocando tapones con el siguiente ensayo hidrostático se aislará el tramo a ensayar cerrando las válvulas, grifos o salida, se inyectará agua con la ayuda de una bomba hasta lograr la presión de 7kg/cm<sup>2</sup> (100 libras/pulgadas) comprobadas con manómetro, dicha presión deberá mantenerse durante 15 minutos.
  - Si la presión disminuyera se buscará y corregirá los puntos de filtración.
  - La presión en las tuberías se probará de acuerdo a las especificaciones técnicas de fabricación de estas; se da la potestad a la Supervisión para la correcta prueba hidráulica.

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANIPO, PICOTA, SAN MARTIN"	
PLANO : RED DE DISTRIBUCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - HUANIPO	LAMINA:
ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado	ASESOR : Ing. Benjamin López Cahuaza
FECHA: DICIEMBRE - 2018	ESCALA: INDICADA

**RD-01**



LEYENDA	
RESERVORIO 90 m <sup>3</sup> PROYECTADO	
CRUZ	
TEE	
TAPON	
VALVULA DE CONTROL	
REDUCCION	
CODO (90)	


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las tuberías de agua potable serán de PVC UF ISO 4422 salvo se indique lo contrario y la clase indicada en los planos.</li> <li>- La llave compuerta general de interrupción será de 110mm con 2 uniones universales, con buzonetas de Ø=130mm marco y tapa de F" G" 125kg</li> <li>- Después de probarse hidráulicamente toda la red de agua deberá estar desinfectada con cloro según dispone el R.N.C.</li> <li>- Las alturas de zanja para enterrar la tubería de agua para los diferentes diámetros no deberá ser menor a 75 cm para garantizar el no aplastamiento de la tubería por efectos del tránsito y vehículos.</li> </ul>	
<p align="center"><b>PRUEBA DE INSTALACION DE AGUA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las tuberías de agua potable se probarán antes de instalar las conexiones domiciliarias (colocando tapones con el siguiente ensayo hidrostático se aislará el tramo a ensayar cerrando las válvulas, grifos o salida, se inyectará agua con la ayuda de una bomba hasta lograr la presión de 7kg/cm<sup>2</sup> (100 libras/pulgadas) comprobadas con manómetro, dicha presión deberá mantenerse durante 15 minutos.</li> <li>- Si la presión disminuyera se buscará y corregirá los puntos de filtración.</li> <li>- La presión en las tuberías se prueba de acuerdo a las especificaciones técnicas de fabricación de estas. Se da la potestad a la Supervisión para la correcta prueba hidráulica.</li> </ul>	

**SIMULACION HIDRAULICO**  
ESC. 1:2000

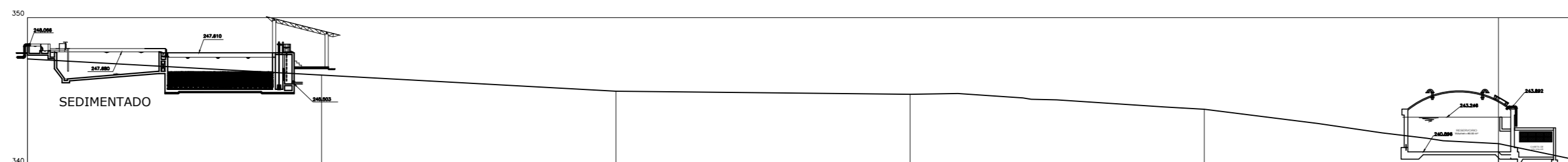
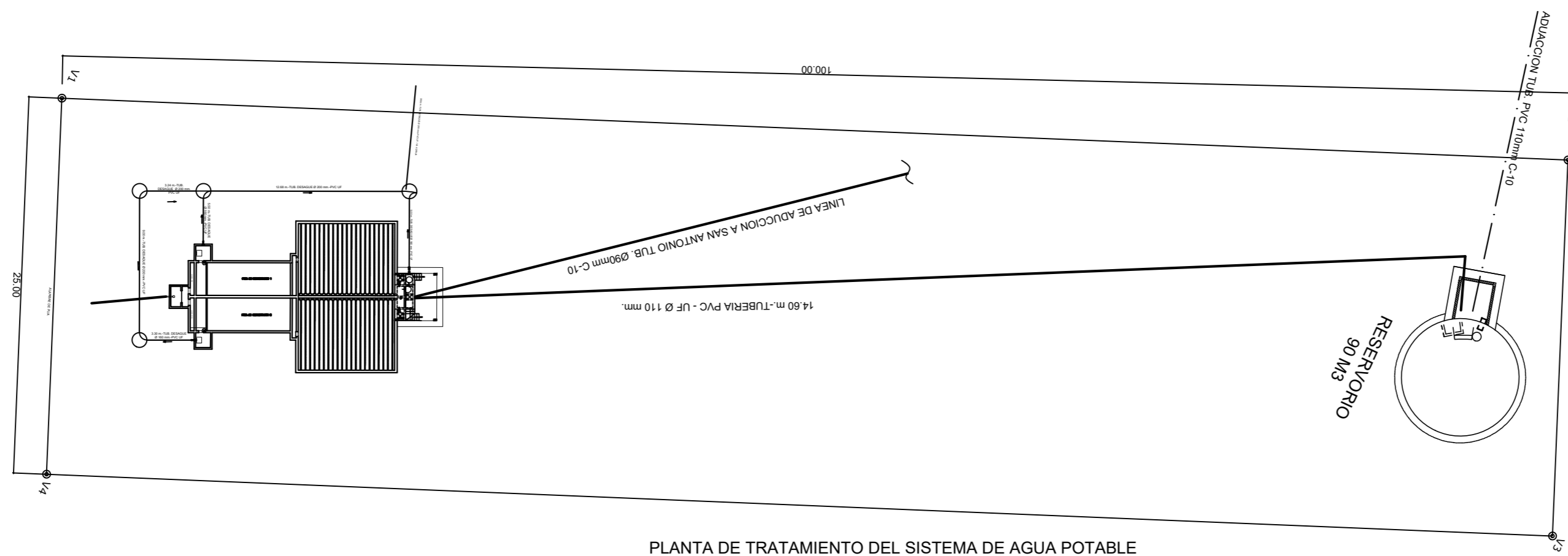
	<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
TEMA :	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO, PICOTA, SAN MARTIN"	
PLANO :	RED DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - SAN ANTONIO	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Billi Grahan Guevara Delgado	ASESOR :
		Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	DIBUJO:	ESCALA:
DICIEMBRE - 2018	B.G.G.D	INDICADA
		<b>RD-02</b>

**MODELAMIENTO HIDRAULICO**

ESC. 1:2000

		<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
TEMA :	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO, PICOTA, SAN MARTIN"		
PLANO :	RED DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE LOCALIDAD HUAÑIPO		LAMINA:
ESTUDIANTE :	Billi Graham Guevara Delgado	ASESOR :	Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	DICIEMBRE - 2018	DIBUJO:	B.G.G.D
		ESCALA:	INDICADA
			<b>RD-01</b>





### CUADRO DE DATOS

VERTICE	ESTE	OESTE
V1	368196.07E	9225531.33N
V2	368157.56E	9225623.62N
V3	368180.63E	9225633.25N
V4	368219.14E	9225540.96N

### COMPONENTES PLANTA TRATAMIENTO AGUA POTABLE (PTAP)

ITEM	UNIDAD DE TRATAMIENTO	UND
01	SEDIMENTADOR	2 naves
02	FILTRO LENTO	2 naves
03	RESERVORIO	1

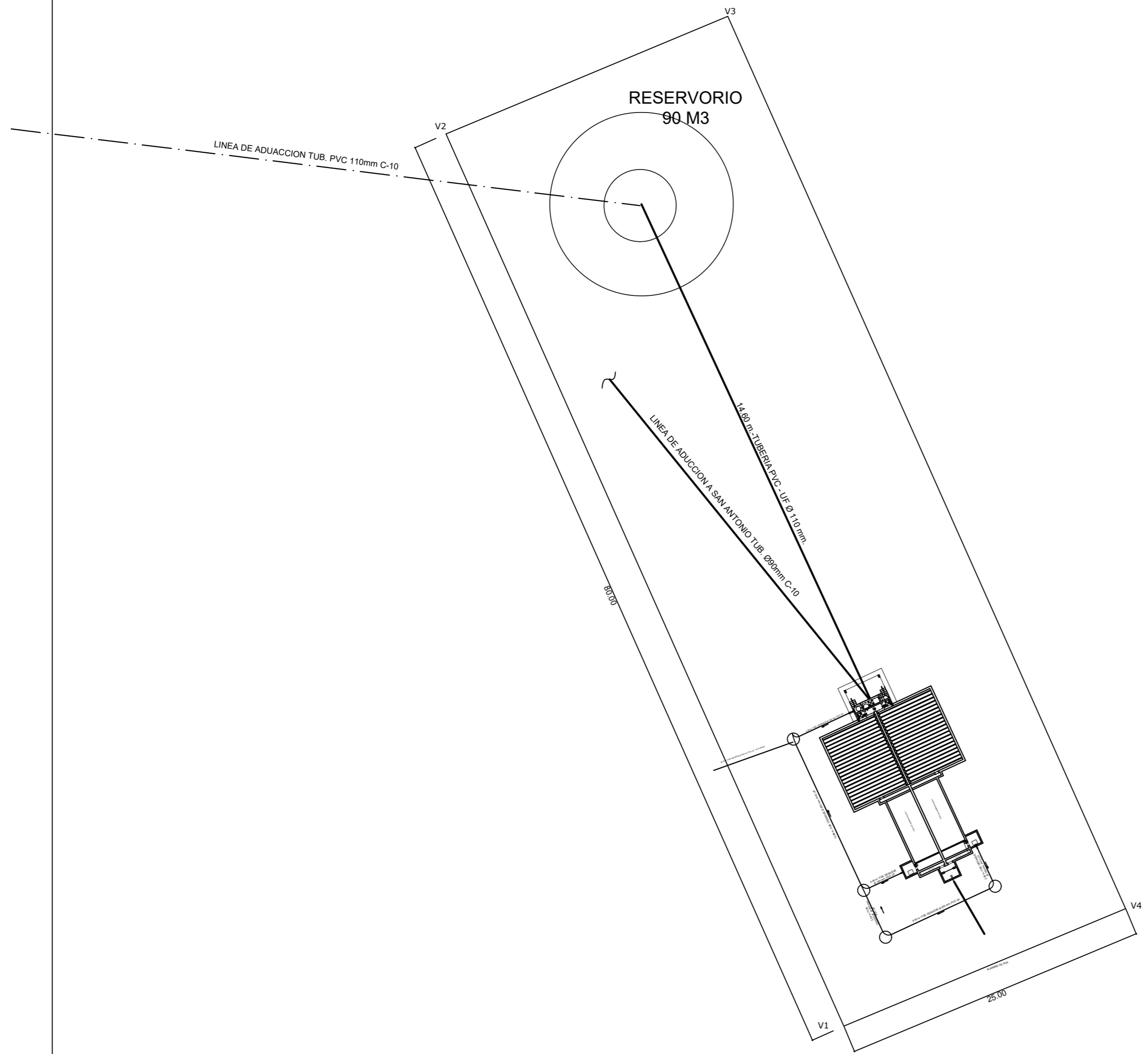
### MEDIDAS DEL TERRENO

ÁREA DEL TERRENO	2,500 m <sup>2</sup>
PERIMETRO DEL TERRENO	250.00 m

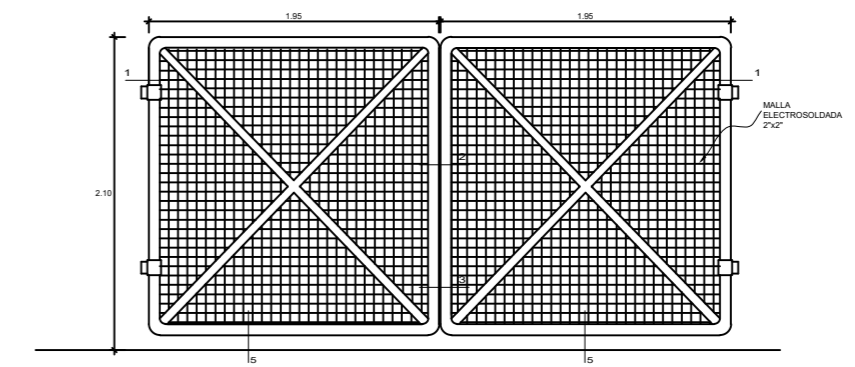
### LEYENDA

VERTICES	
RESERVORIO	
TUBO PVC UF C-10 Ø 110mm	
PERIMETRO DE TERRENO	
BM	

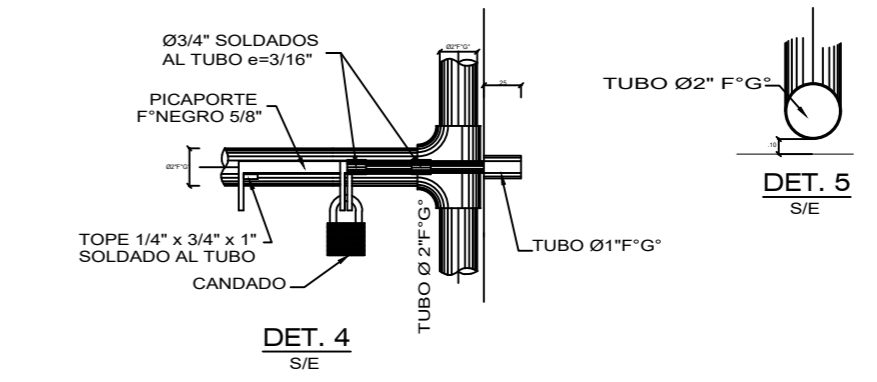
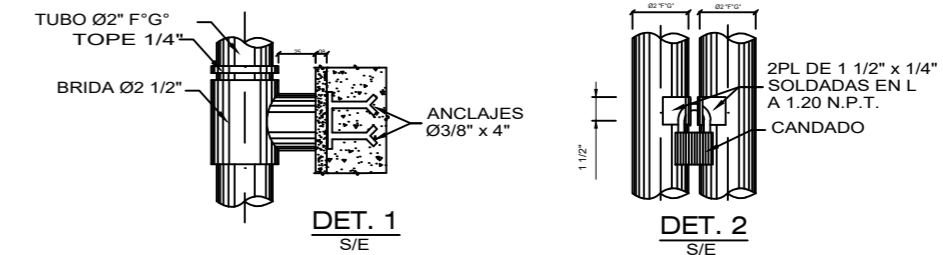
		<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO, PICOTA, SAN MARTÍN"			
PLANO : PERFIL HIDRÁULICO - HUAÑIPO		LAMINA:	
ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado		ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza	
FECHA : DICIEMBRE - 2018	DIBUJO : B.G.G.D	ESCALA : INDICADA	
			<b>PH-01</b>



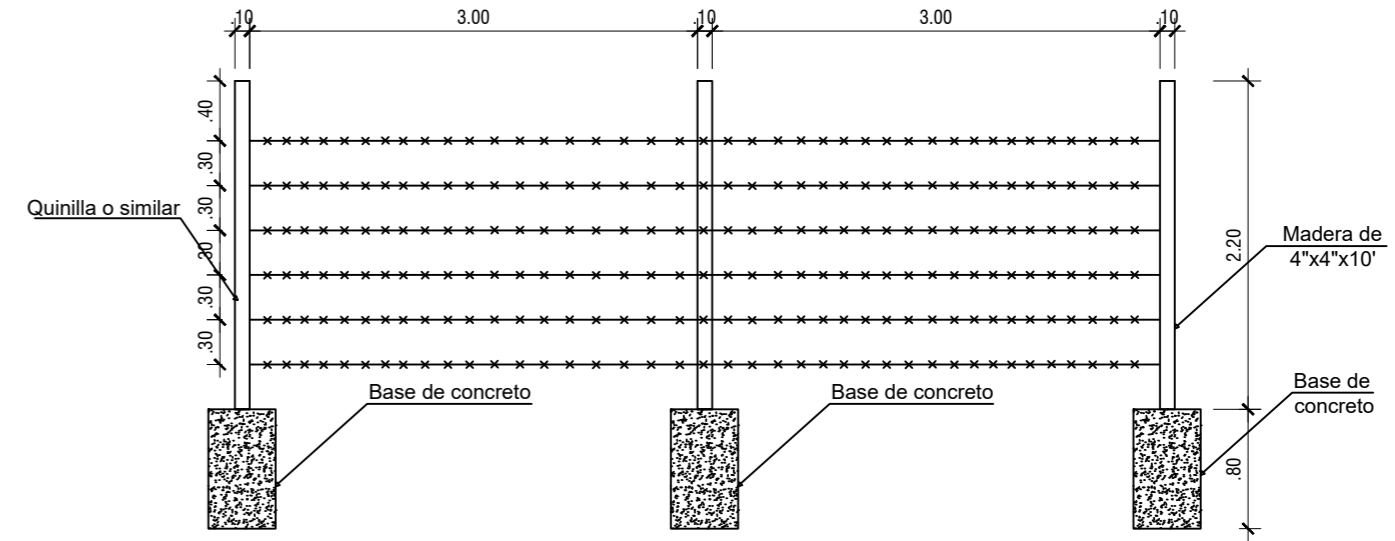
DETALLE DE PORTÓN DE INGRESO




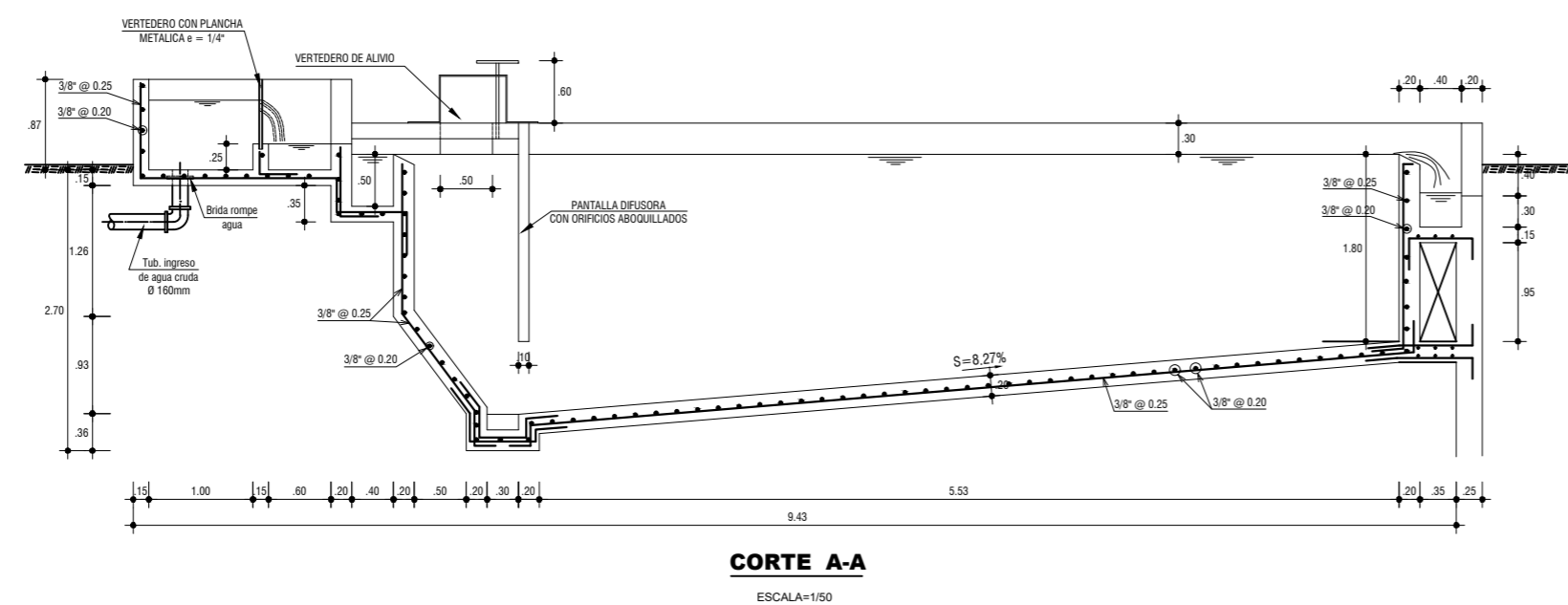
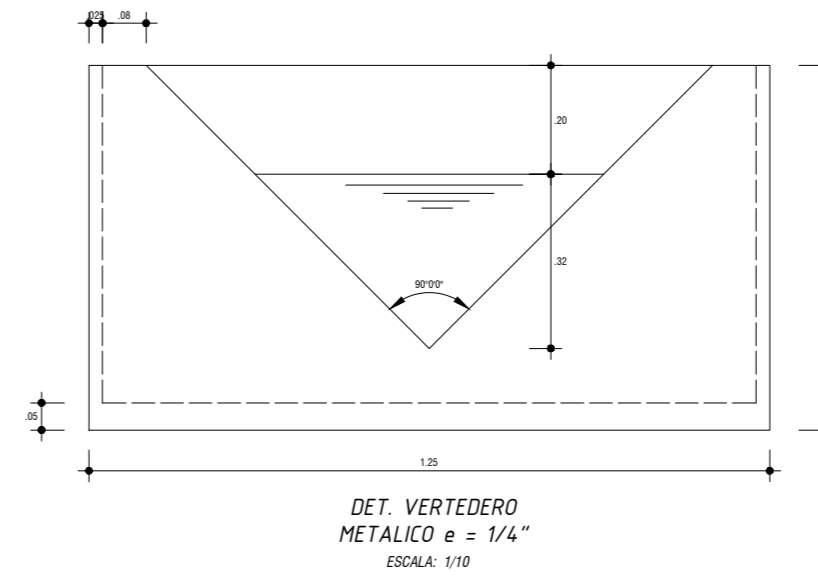
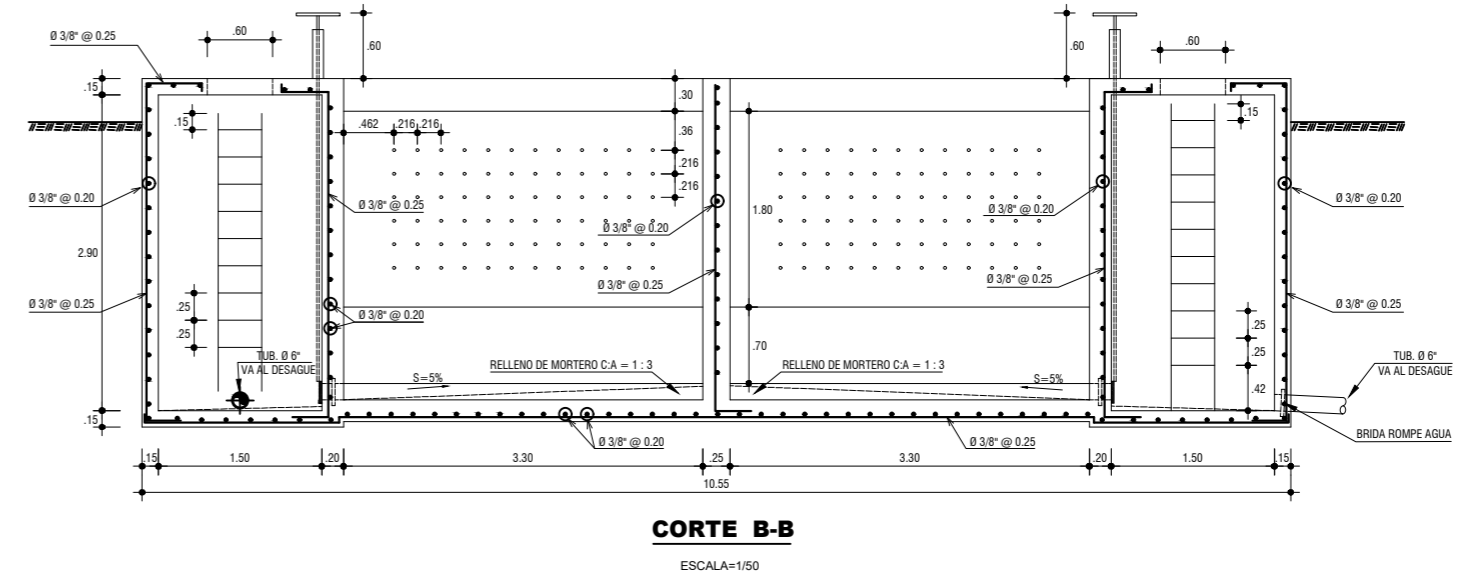
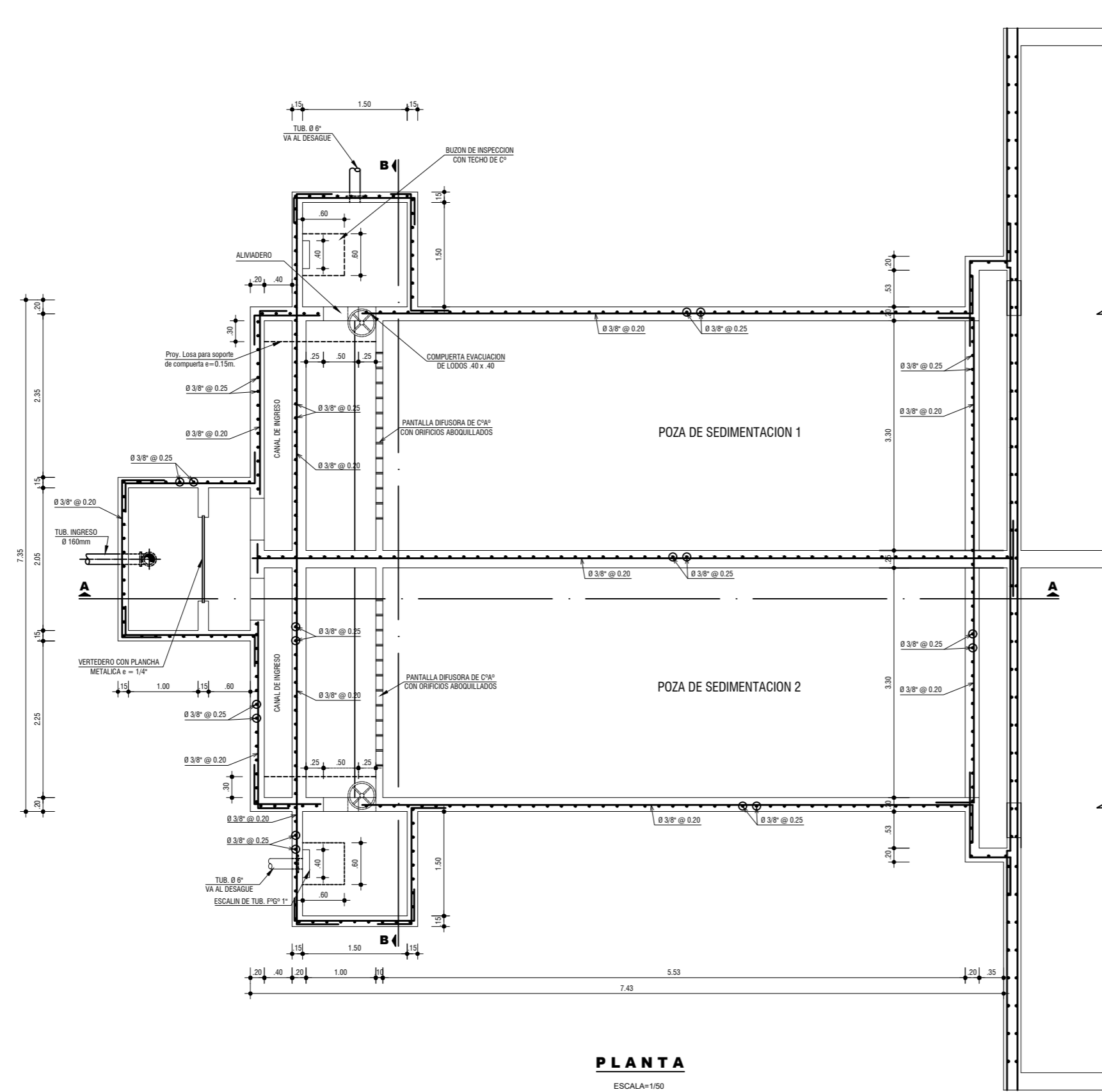
Puerta de Ingreso: PM-01  
Esc.: 1/20



DETALLE DE CERCO PERIMETRICO DE ALAMBRE DE PÚA



 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO, PICOTA, SAN MARTIN"	
PLANO : CENTRO PERIMETRICO PTAP HUAÑIPO	LAMINA:
ESTUDIANTE : Billi Grahan Guevara Delgado	ASESOR : Ing. Benjamin López Cahuaza
FECHA: DICIEMBRE - 2018	DIBUJO: B.G.G.D
	ESCALA: INDICADA
CP-01	

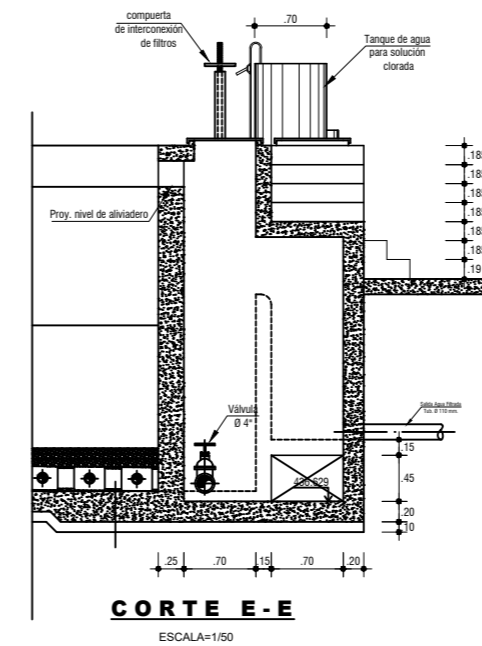
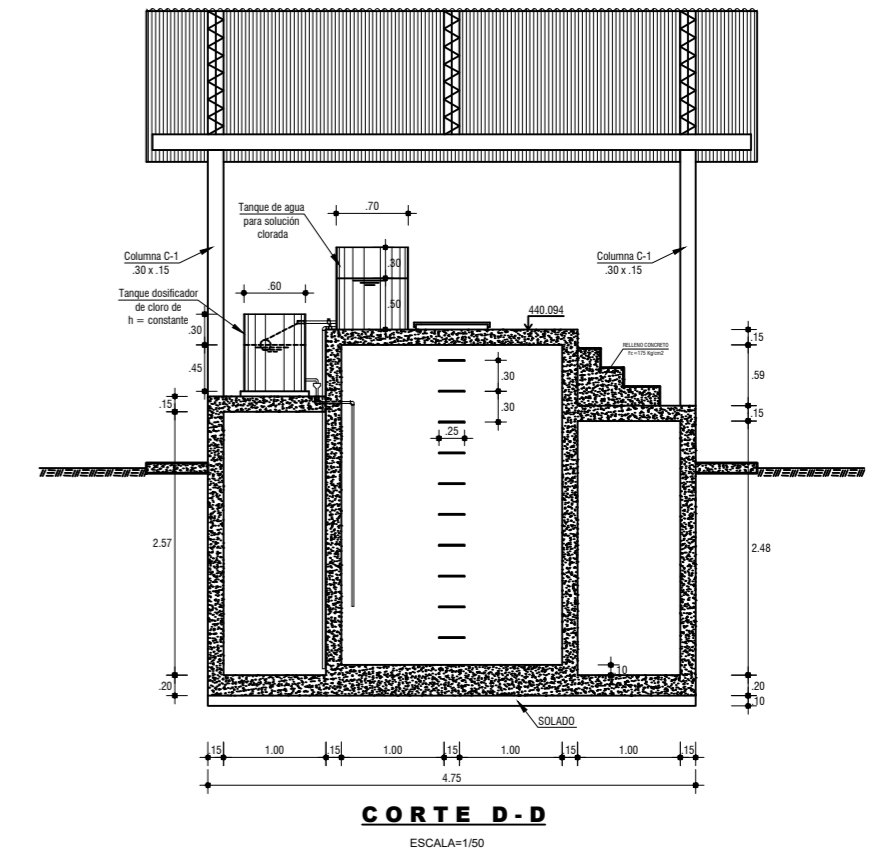
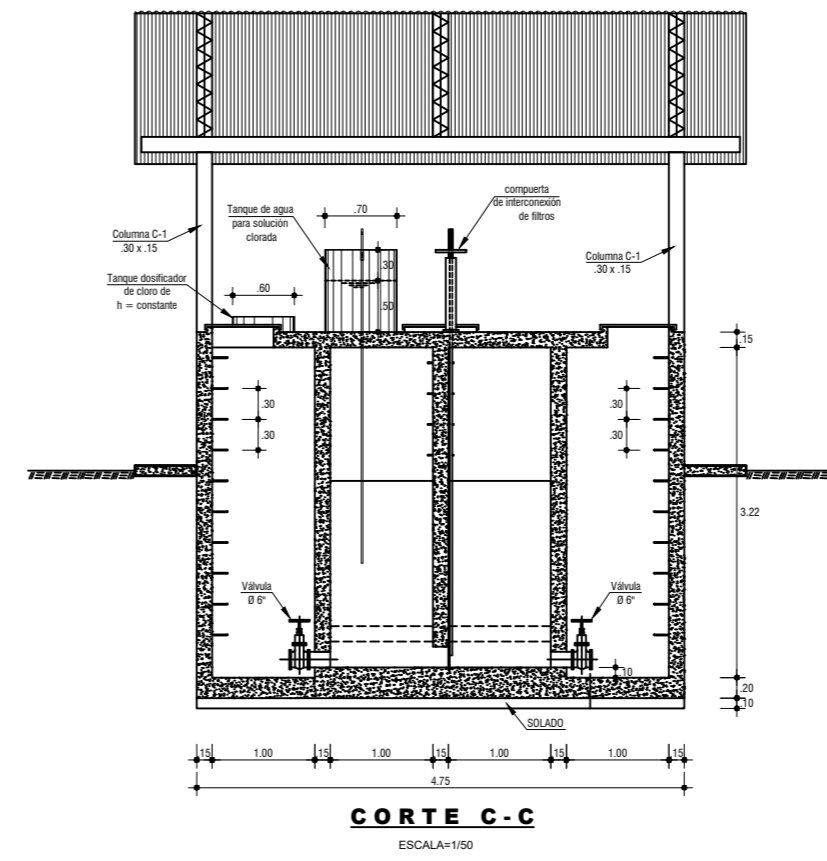
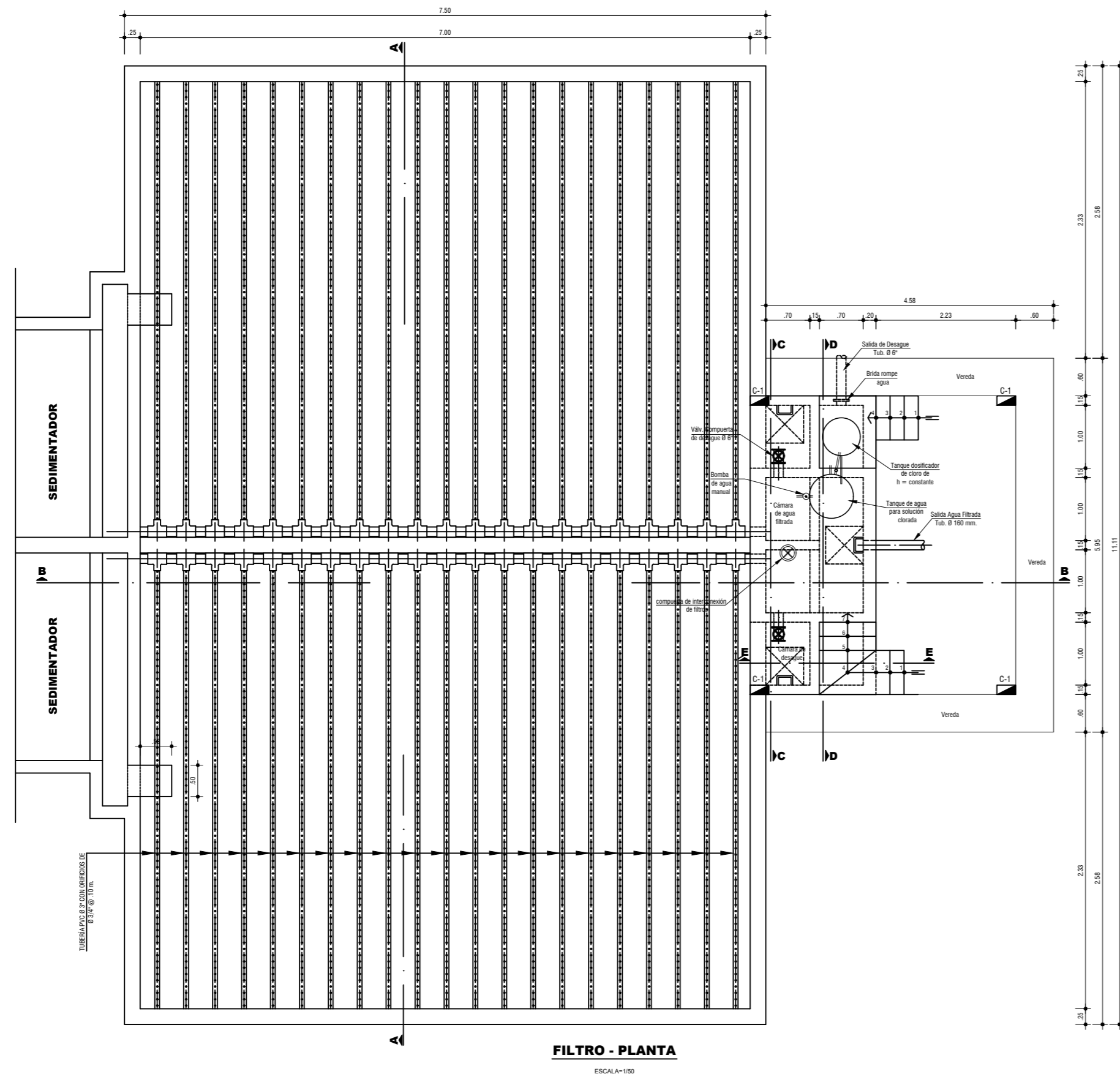
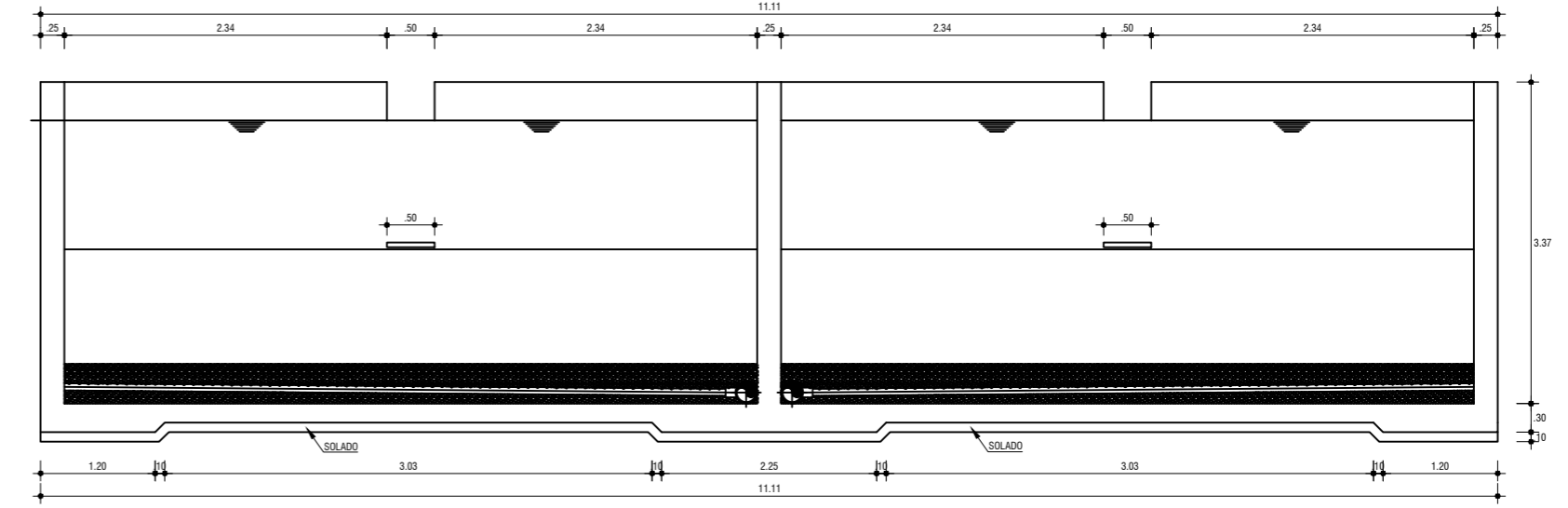
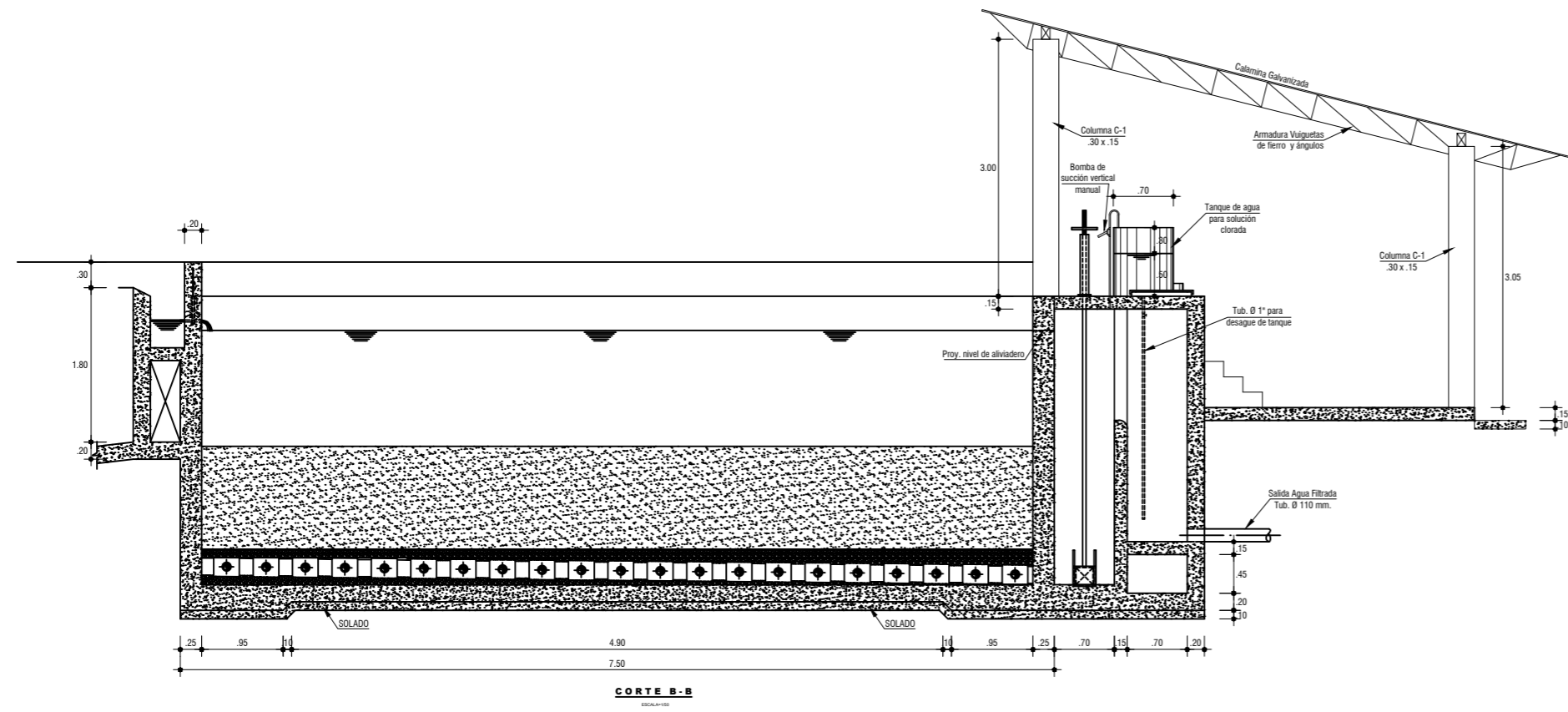


**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

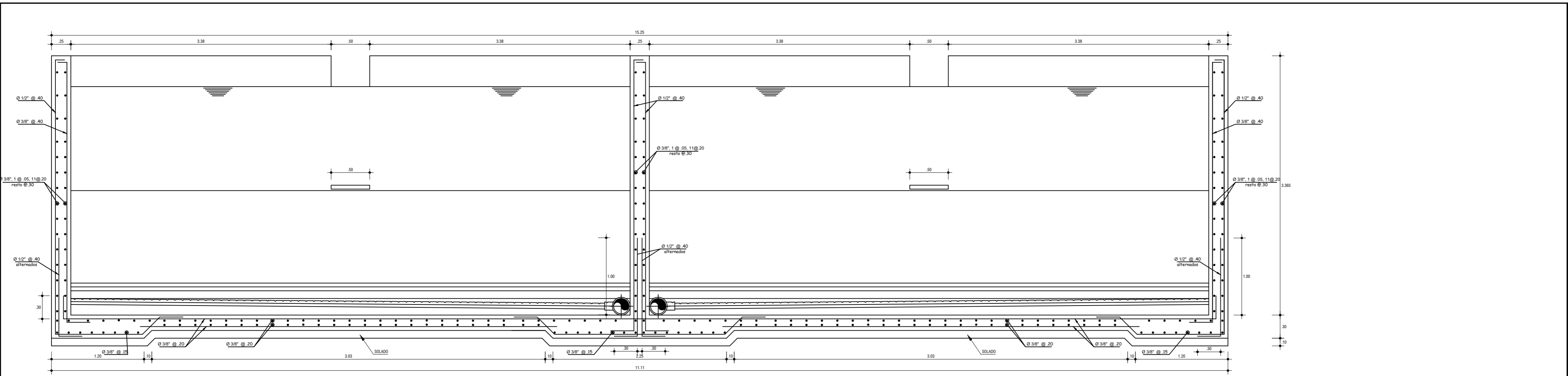
- CONCRETO : Losa de fondo, muros  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- ACERO : En general  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
- RESIST. TERRE :  $0.94 \text{ Kg/cm}^2$
- RECUBRIMIENTO ACERO :  $t = 4\text{cm}$
- TARRAJEO DOBLE : rayado 1.5 e = 1.5 cm, Pulido con impermeabilizante 1:3
- VALVULAS : deben ser bridadas y con union dresser
- TUBERIA MURO : Las uniones de paso tubería muro deben tener brida rompe agua

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO, PICOTA, SAN MARTIN"	
PLANO : SEDIMENTADOR PLANTA, CORTES Y DETALLES	LAMINA:
ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuzza
FECHA : DICIEMBRE - 2018	DIBUJO : B.G.G.D
	ESCALA : INDICADA

SD-01

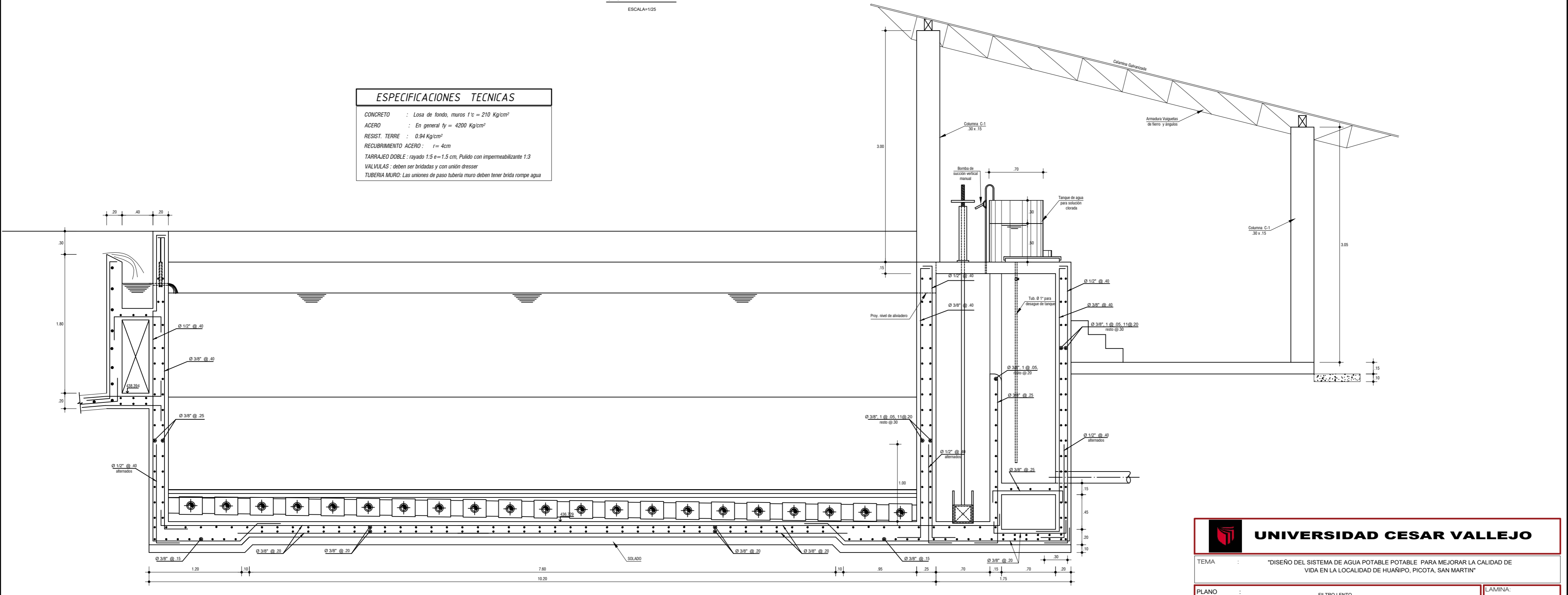


<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA :	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUARIPO, PICOTA, SAN MARTIN"	
PLANO :	FILTRO LENTO ESTRUCTURAS	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Billi Graham Guevara Delgado	ASESOR :
		Ing. Benjamin López Cahuaza
FECHA:	DICIEMBRE - 2018	DIBUJO:
		B.G.G.D
		ESCALA:
		INDICADA
		<b>FL-01</b>



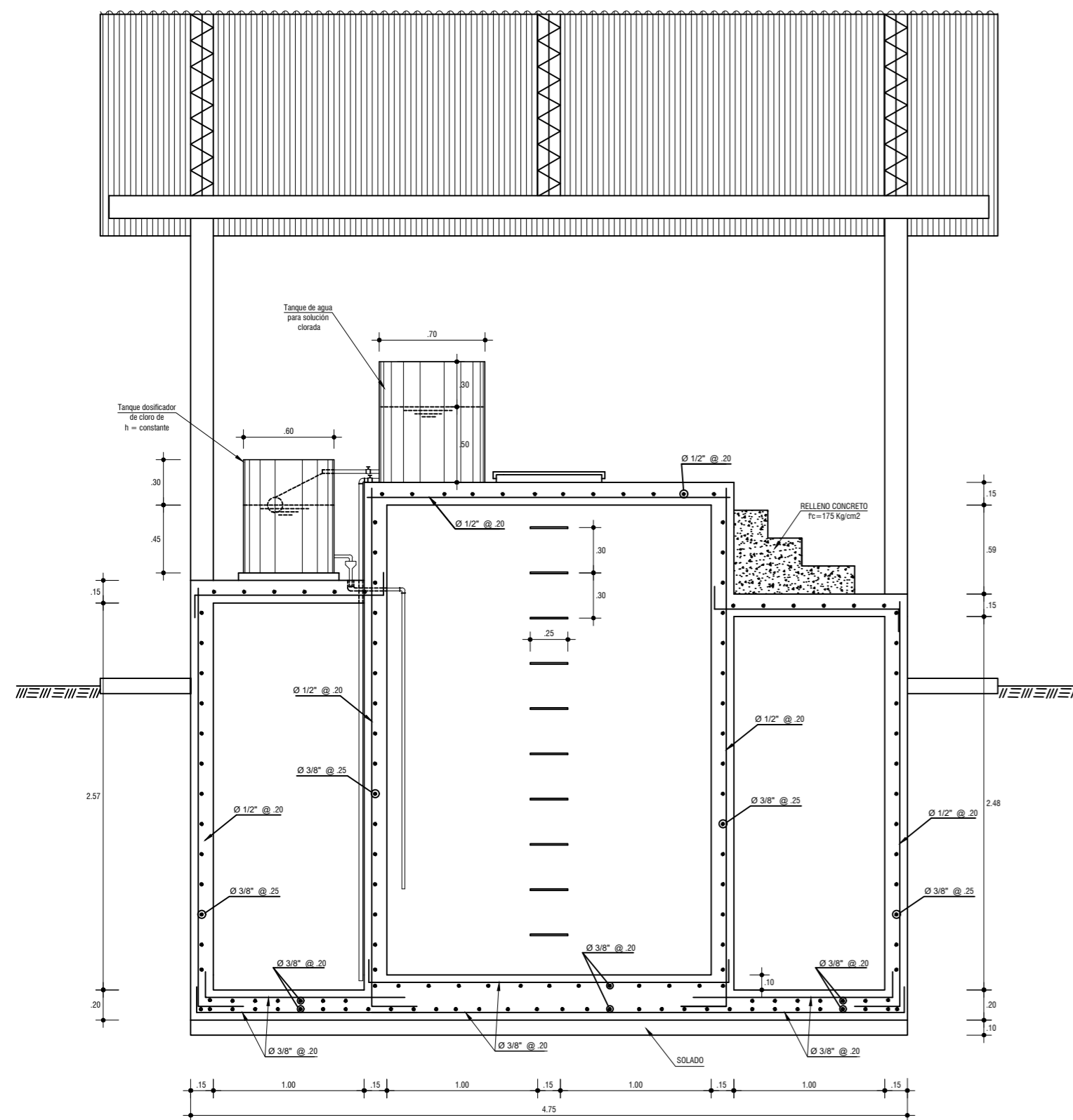
**CORTE A-A**  
ESCALA=1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO	: Losa de fondo, muros $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
ACERO	: En general $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
RESIST. TERRE	: $0.94 \text{ Kg/cm}^2$
RECUBRIMIENTO ACERO	: $r = 4 \text{ cm}$
TARRAJEO DOBLE	: rayado 1:5 $e = 1.5 \text{ cm}$ , Pulido con impermeabilizante 1:3
VALVULAS	: deben ser bridadas y con unión dresser
TUBERIA MURO	: Las uniones de paso tubería muro deben tener brida rompe agua

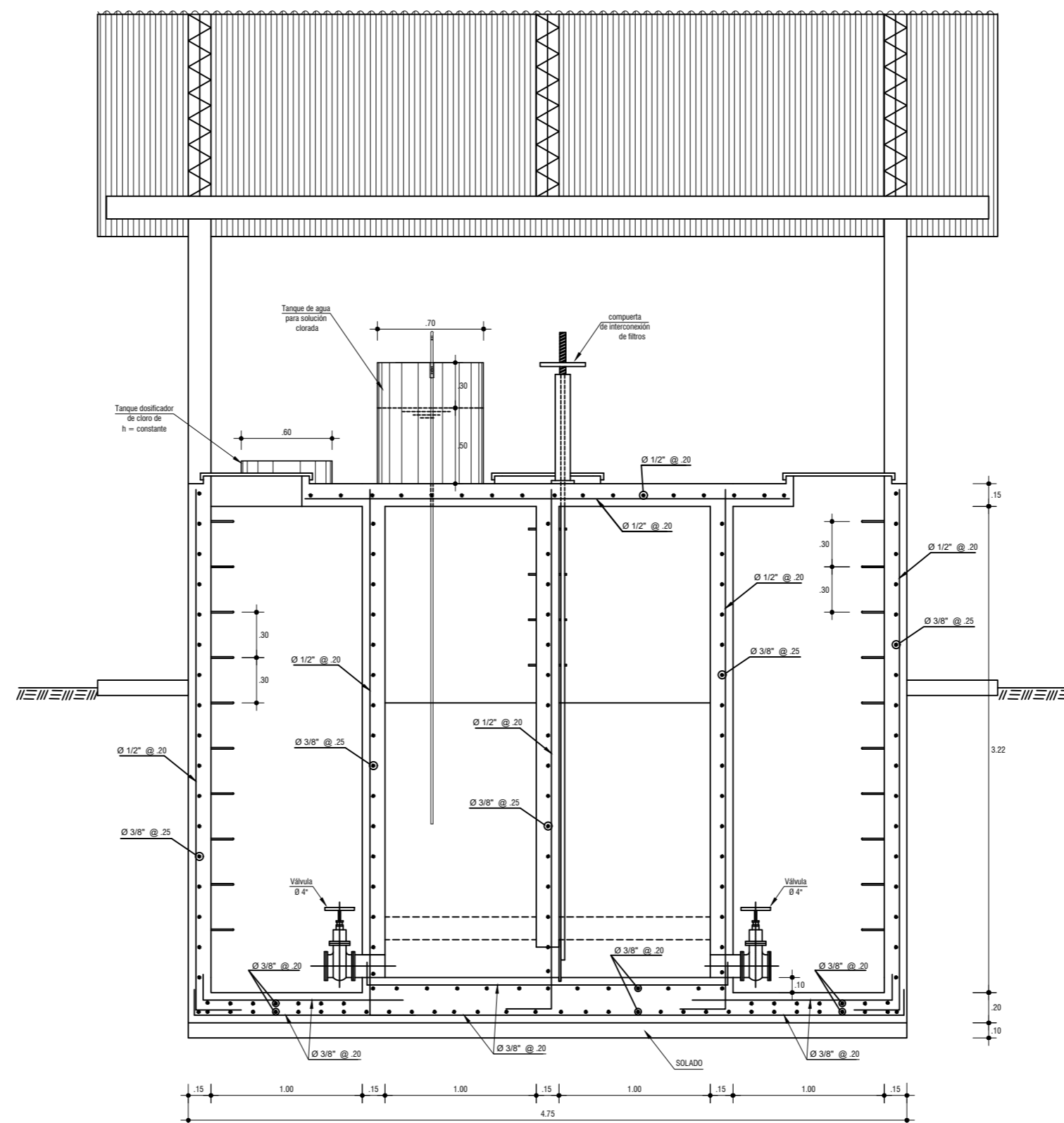


**CORTE B-B**  
ESCALA=1/25

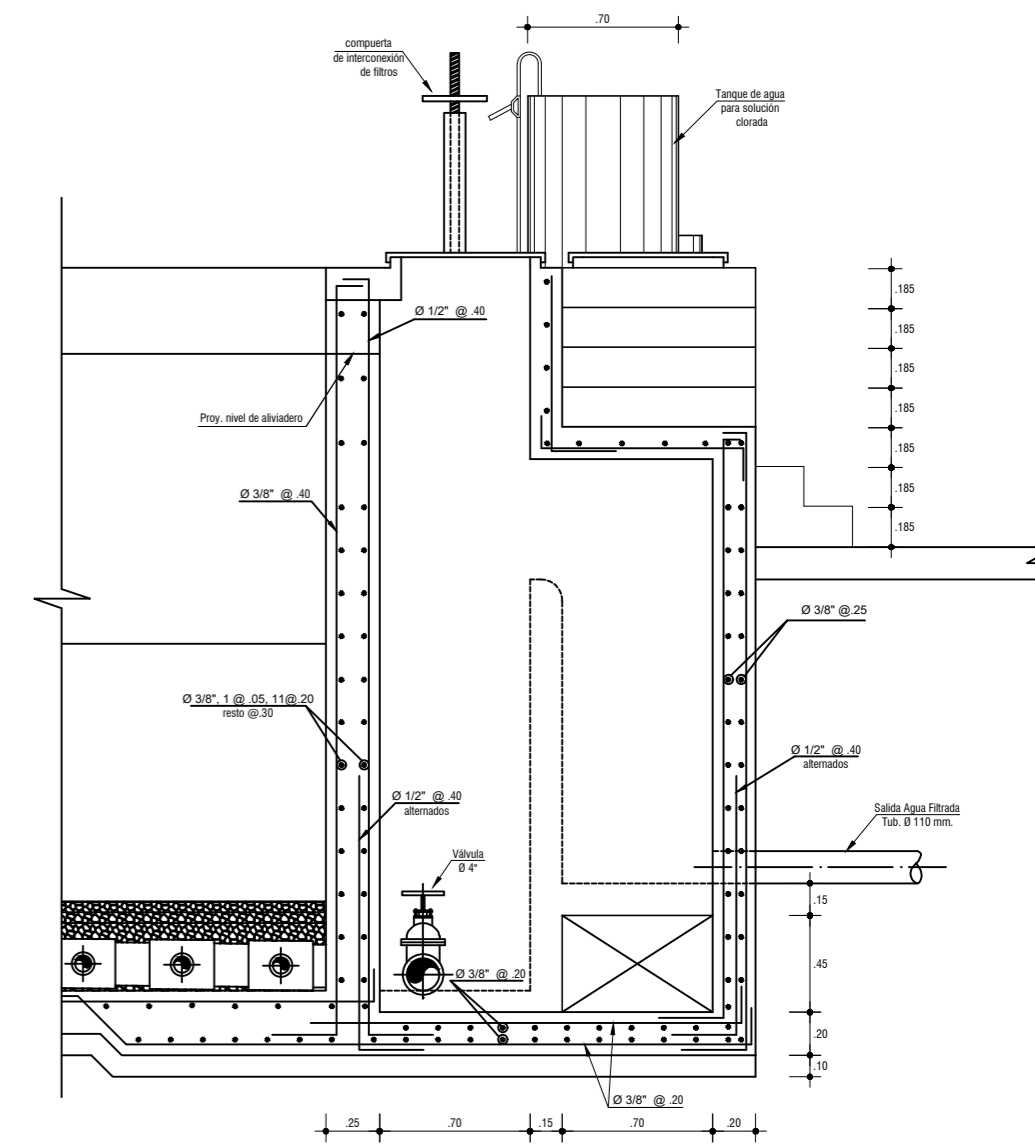
 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO, PICOTA, SAN MARTIN"	
PLANO : FILTRO LENTO ESTRUCTURAS	LAMINA: FL-02
ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA: DICIEMBRE - 2018	DIBUJO: B.G.G.D. ESCALA: INDICADA



**CORTE D-D**  
ESCALA=1/50



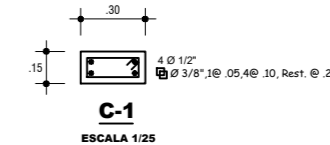
**CORTE C-C**  
ESCALA=1/50




**CORTE E-E**  
ESCALA=1/50

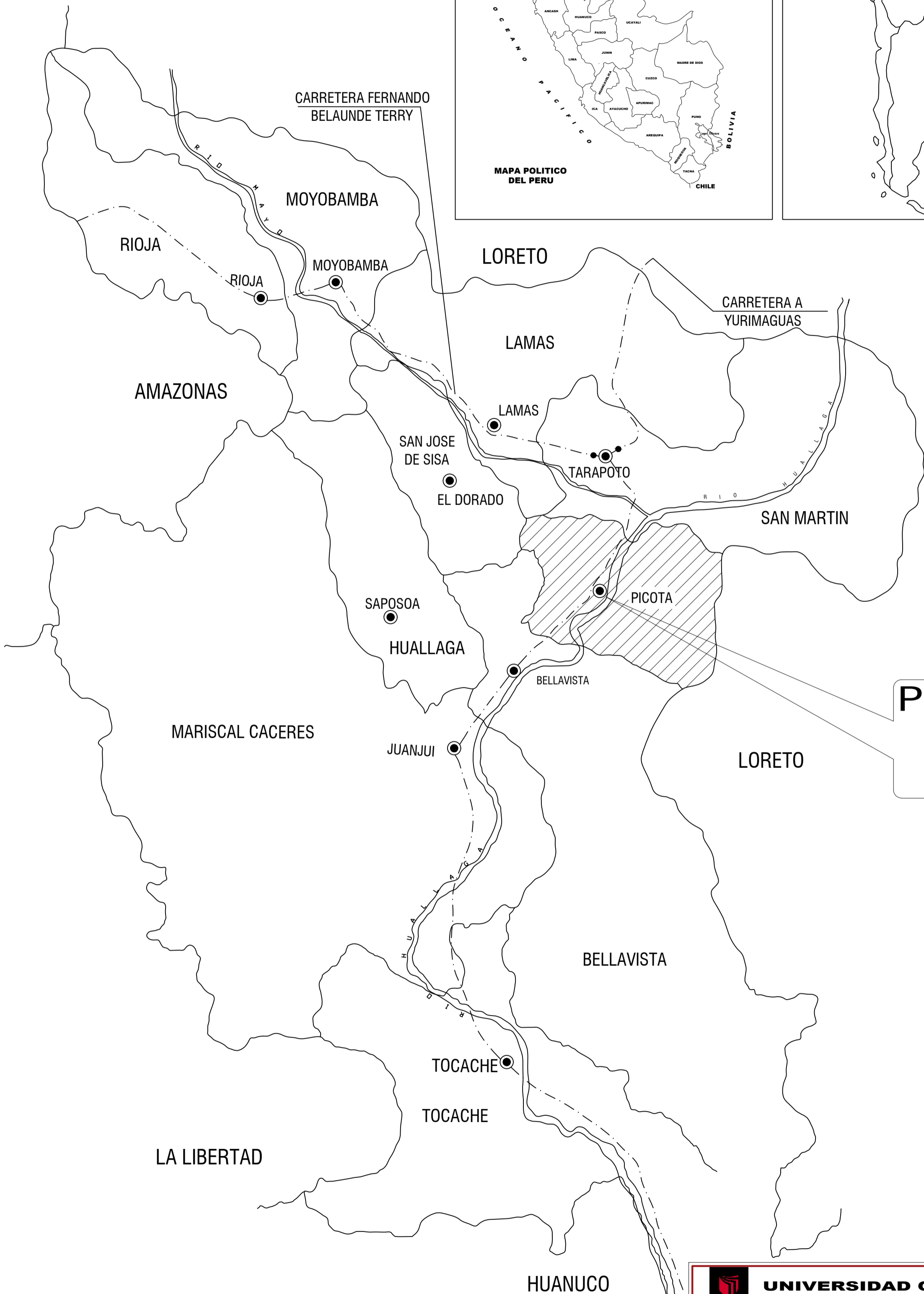
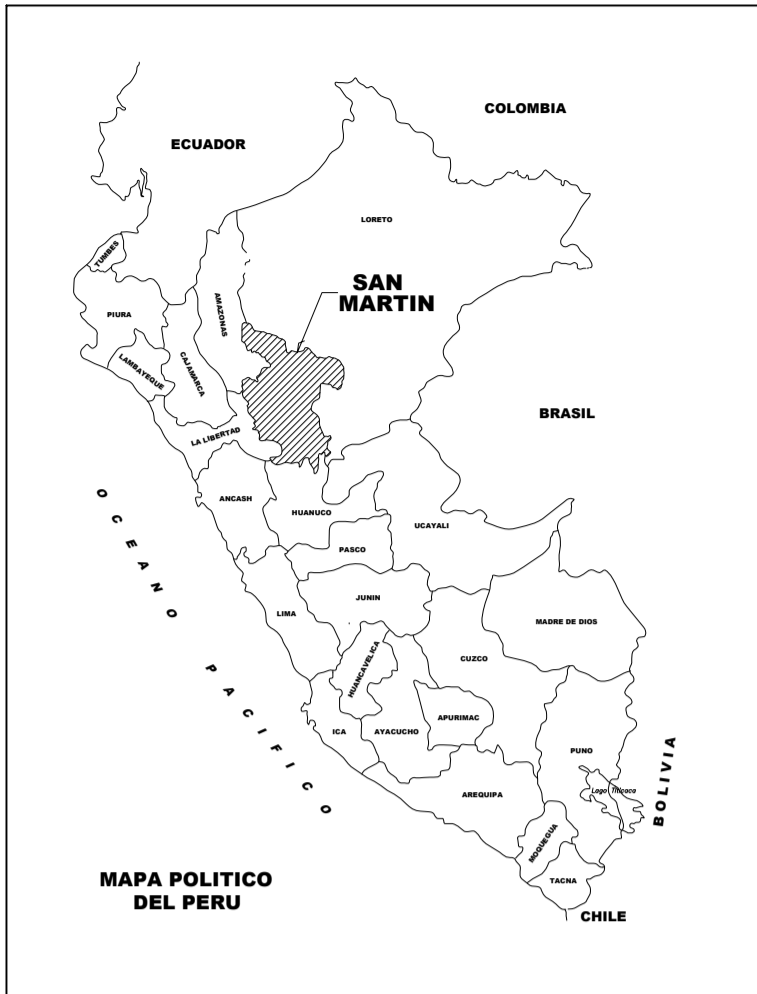
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- CONCRETO : Losa de fondo, muros 1'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup>
- ACERO : En general fy = 4200 Kg/cm<sup>2</sup>
- RESIST. TERRE : 0.94 Kg/cm<sup>2</sup>
- RECUBRIMIENTO ACERO : r = 4cm
- TARRAJEO DOBLE : rayado 1-5 = 1.5 cm. Pulido con impermeabilizante 1:3
- VALVULAS : deben ser bridadas y con unión dresser
- TUBERIA MURO : Las uniones de paso tubería muro deben tener brida ranpe agua




**C-1**  
ESCALA 1/25

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑOPO, PICOTA, SAN MARTIN"		
PLANO :	FILTRO LENTO ESTRUCTURADAS	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Billi Graham Guevara Delgado	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	DICIEMBRE - 2018	DIBUJO: B.G.G.D
		ESCALA: INDICADA
		<b>FL-03</b>

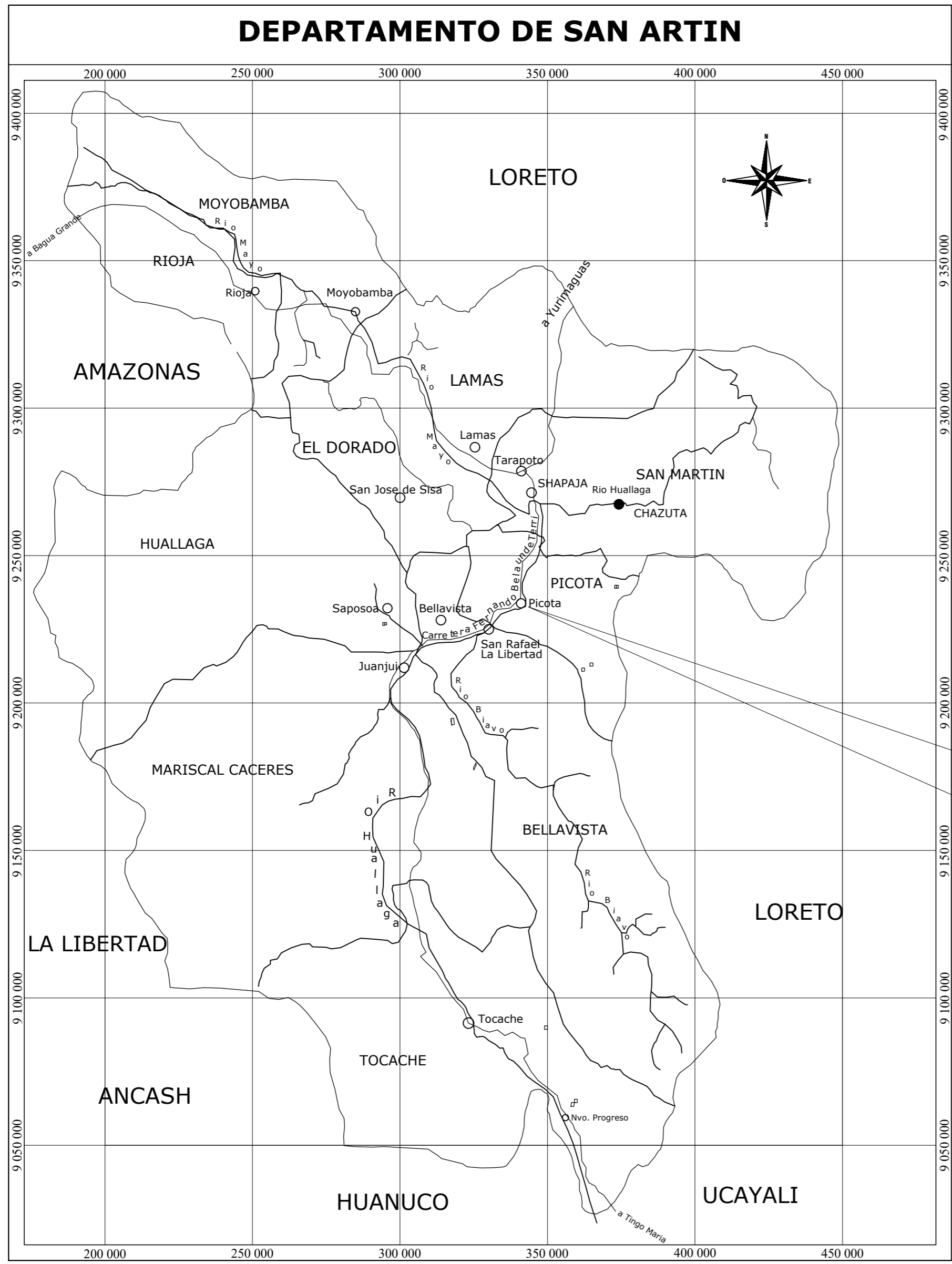


**PROVINCIA DE PICOTA**

**DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN**

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANIPO, PICOTA, SAN MARTIN"	
PLANO :	LOCALIZACIÓN :
ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA: DICIEMBRE - 2018	DIBUJO: B.G.G.D
ESCALA: INDICADA	

LAMINA:  
**LC-01**



### VIAS DE ACCESOS

#### CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY (SUR)

TARAPOTO - PICOTA	— — — — —	62.00 KM
PICOTA - TINGO DE PONASA	— — — — —	20.00 KM
TINGO DE PONASA - HUAÑIPO	— — — — —	10.00 KM

**AQUI PROYECTO**

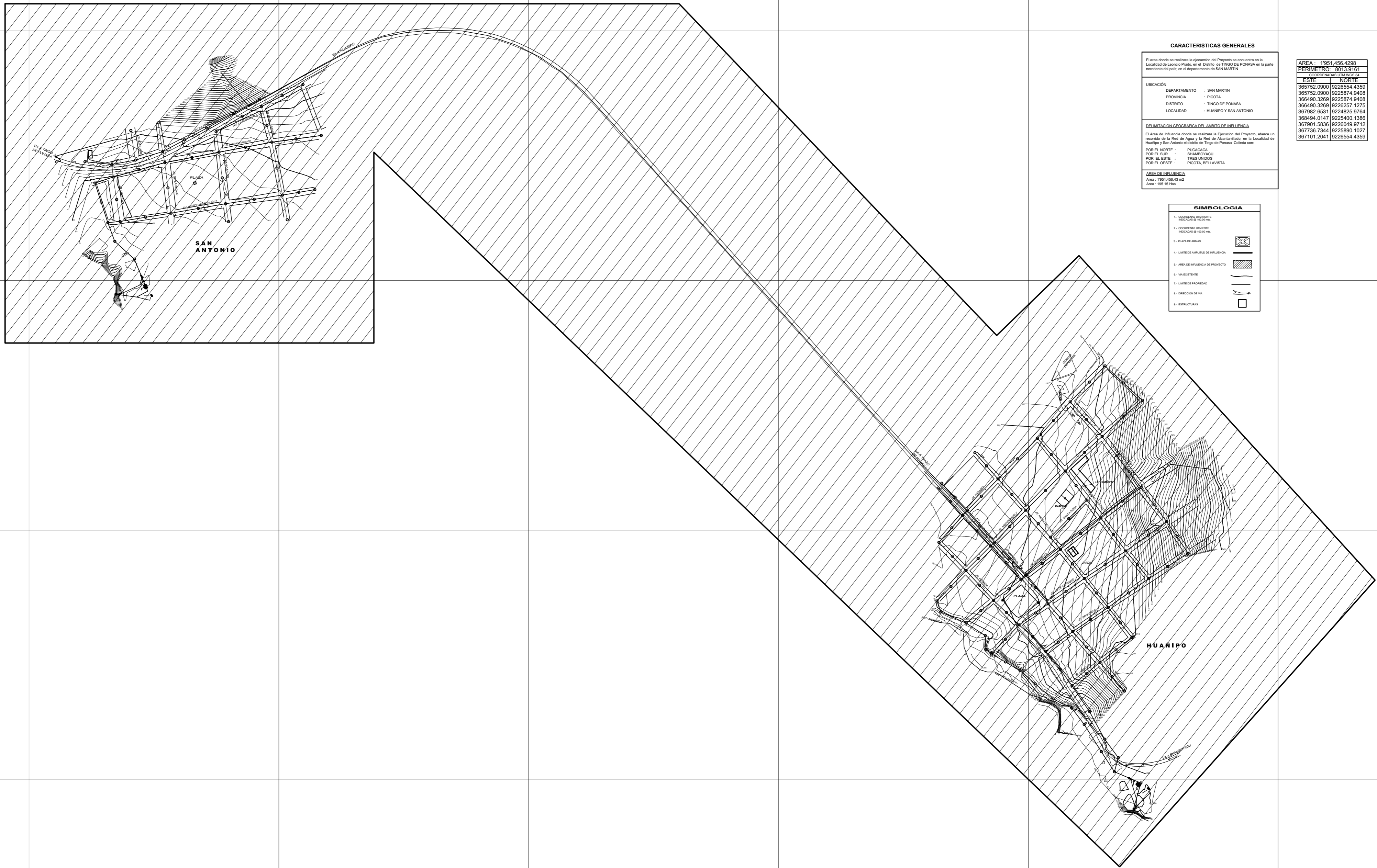
" MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN LAS LOCALIDADES DE HUANIPO Y SAN ANTONIO, DISTRITO DE TINGO DE PONASA, PROVINCIA DE PICOTA - SAN MARTÍN "

**AQUI PROYECTO**



<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANIPO, PICOTA, SAN MARTÍN"		
PLANO :	UBICACION	LAMINA:
ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza	<b>UB-01</b>
FECHA : DICIEMBRE - 2018	DIBUJO : B.G.G.D	





**CARACTERÍSTICAS GENERALES**

El área donde se realizará la ejecución del Proyecto se encuentra en la Localidad de Leoncio Prado, en el Distrito de TINGO DE PONASA en la parte noroccidente del país, en el departamento de SAN MARTÍN.

**UBICACION**  
 DEPARTAMENTO : SAN MARTÍN  
 PROVINCIA : PICOYA  
 DISTRITO : TINGO DE PONASA  
 LOCALIDAD : HUÁNUCO Y SAN ANTONIO

**DELIMITACION GEOGRAFICA DEL AMBITO DE INFLUENCIA**  
 El Área de Influencia donde se realizará la Ejecución del Proyecto, abarca un recuento de la Red de Agua y la Red de Alcantarillado, en la Localidad de Huánuco y San Antonio el distrito de Tingo de Ponasa. Colinda con:  
 POR EL NORTE : PUCACACA  
 POR EL SUR : SHAMBAYACU  
 POR EL ESTE : TRES LINCOLS  
 POR EL OESTE : PICOYA, BELLAVISTA

**AREA DE INFLUENCIA**  
 Área : 1'951.456,43 m<sup>2</sup>  
 Área : 195.15 Hect.

<b>AREA : 1'951.456.4296</b>	
<b>PERIMETRO : 8'013.5181</b>	
COORDENADAS UTM WGS 84	
<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
365752.0900	9226554.4359
365752.0900	9225874.9408
366490.3269	9225874.9408
366490.3269	9226257.1275
367982.6531	9224825.9764
368494.0147	9225400.1386
367901.5836	9226049.9712
367736.7344	9225890.1027
367101.2041	9226554.4359

**SIMBOLOGIA**

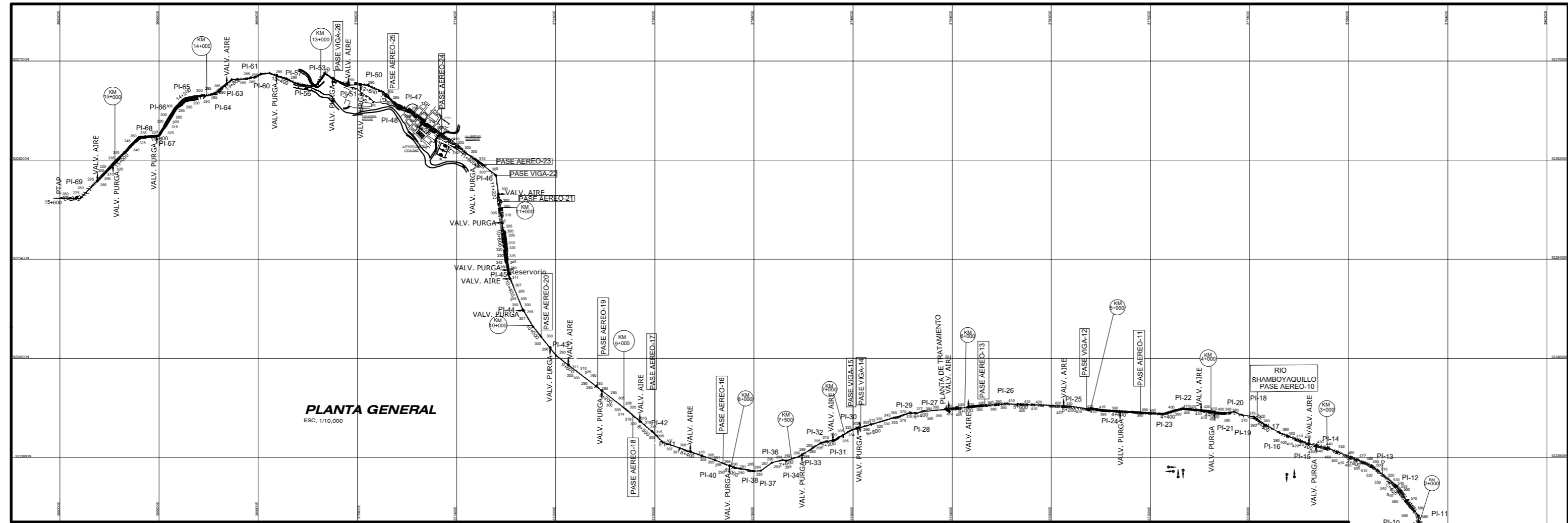
- COORDENADAS UTM NORTE  
 ESCALA 1:100.000
- COORDENADAS UTM ESTE  
 ESCALA 1:100.000
- PLAZA DE ARMAS
- LINEA DE AMPLITUD DE INFLUENCIA
- AREA DE INFLUENCIA DE PROYECTO
- VIA EXISTENTE
- LINEA DE PROPIEDAD
- DIRECCION DE VIA
- ESTRUCTURAS

**PLANO INFLUENCIA DEL PROYECTO**  
 ESC. 1/2500

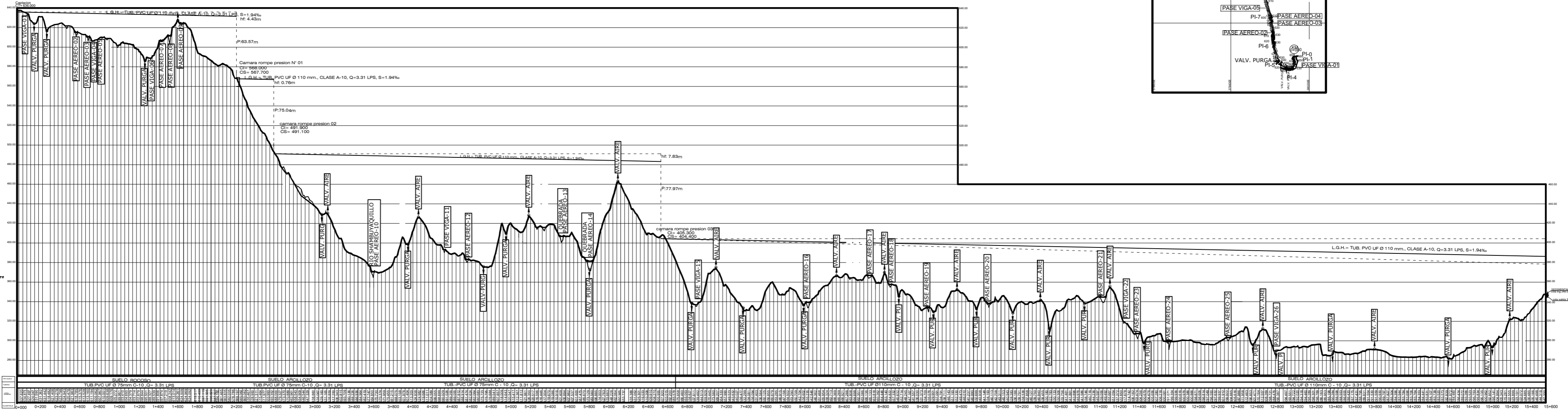
**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

INFLUENCIA DEL PROYECTO

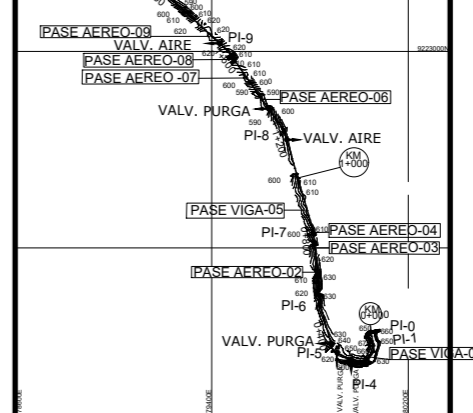
IP-01




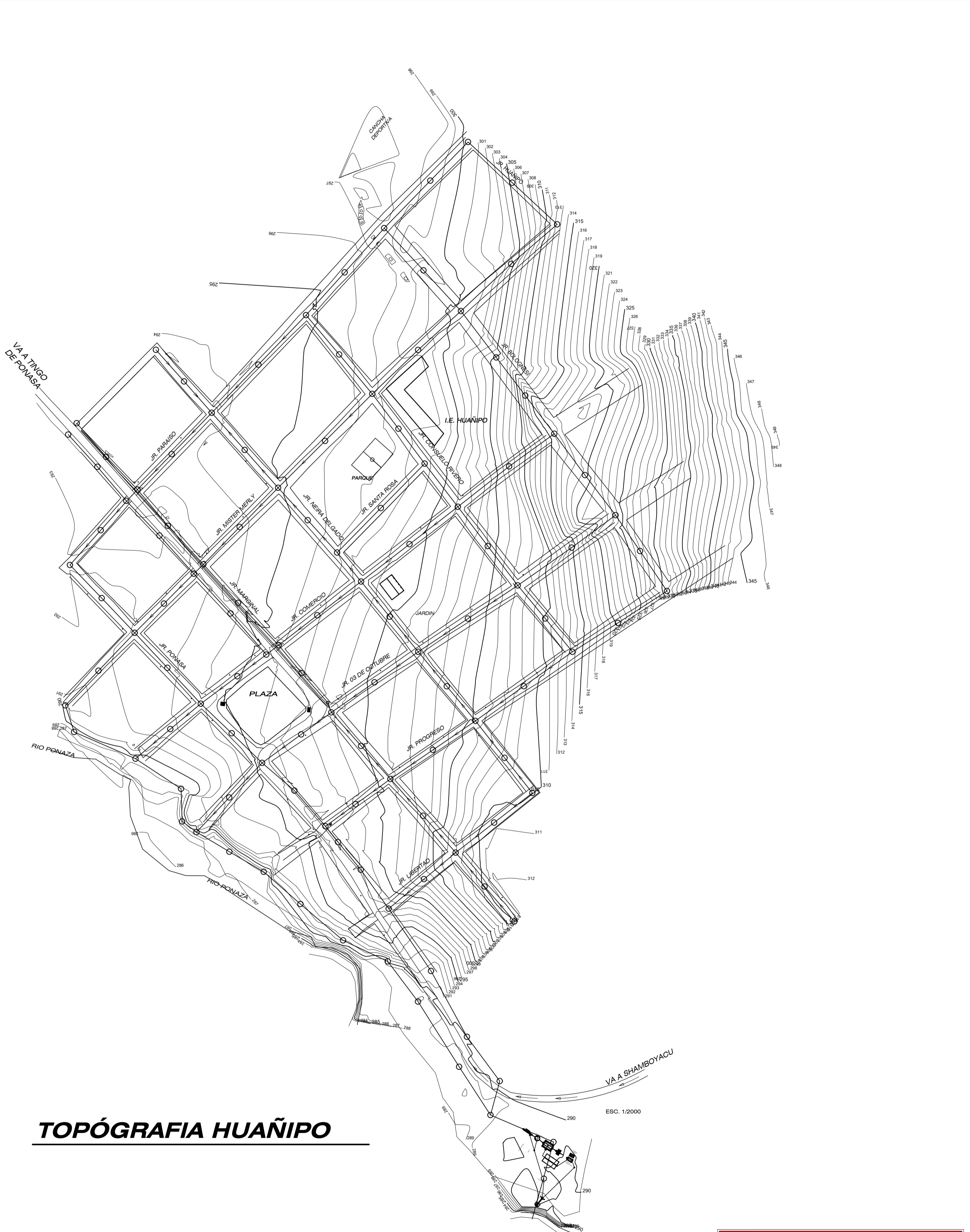
**PLANTA GENERAL**  
Escala: 1:110,000



**PERFIL GENERAL**  
Escala: 1:2000

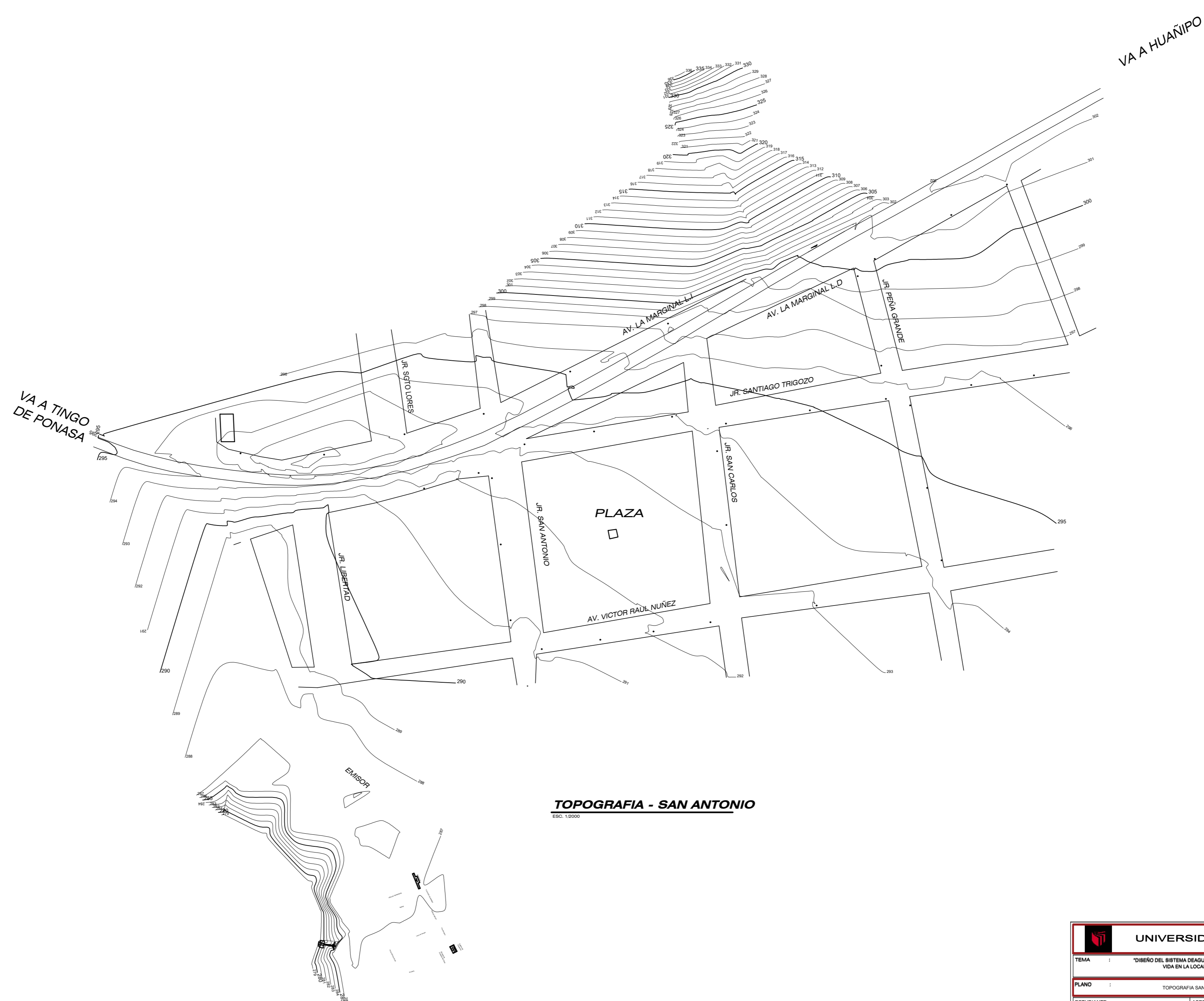


 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANÍPO, PICOTA, SAN MARTÍN"	
PLANO : PLANO LINEA DE CONDUCCION GENERAL	LAMINA:
ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado	ASESOR : Ing. Benjamin López Cahuaza
FECHA : DICIEMBRE - 2018	DIBUJO : B.G.G.D
	ESCALA : INDICADA
LCG-01	



# TOPÓGRAFIA HUAÑIPO

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>				
TEMA : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANIPÓ, PICOTA, SAN MARTÍN				
PLANO :	TOPOGRAFIA HUANIPÓ	LAMINA:	<b>TP-01</b>	
ESTUDIANTE :	BRI Graham Guevara Delgado	ASESOR :		Ing. Benjamín López Cahua
FECHA:	DICIEMBRE - 2018	DIBUJO:		B.G.G.D
		ESCALA:	INDICADA	




**TOPOGRAFIA - SAN ANTONIO**  
 ESC. 1:2000

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO, PICOTA, SAN MARTIN"			
PLANO :	TOPOGRAFIA SAN ANTONIO		LAMINA:
ESTUDIANTE :	Bili Graham Cueva Delgado	ASESOR :	Ing. Benjamín López Cahua
FECHA:	DICIEMBRE - 2018	DIBUJO:	B.G.G.D
		ESCALA:	INDICADA
			<b>TP-02</b>



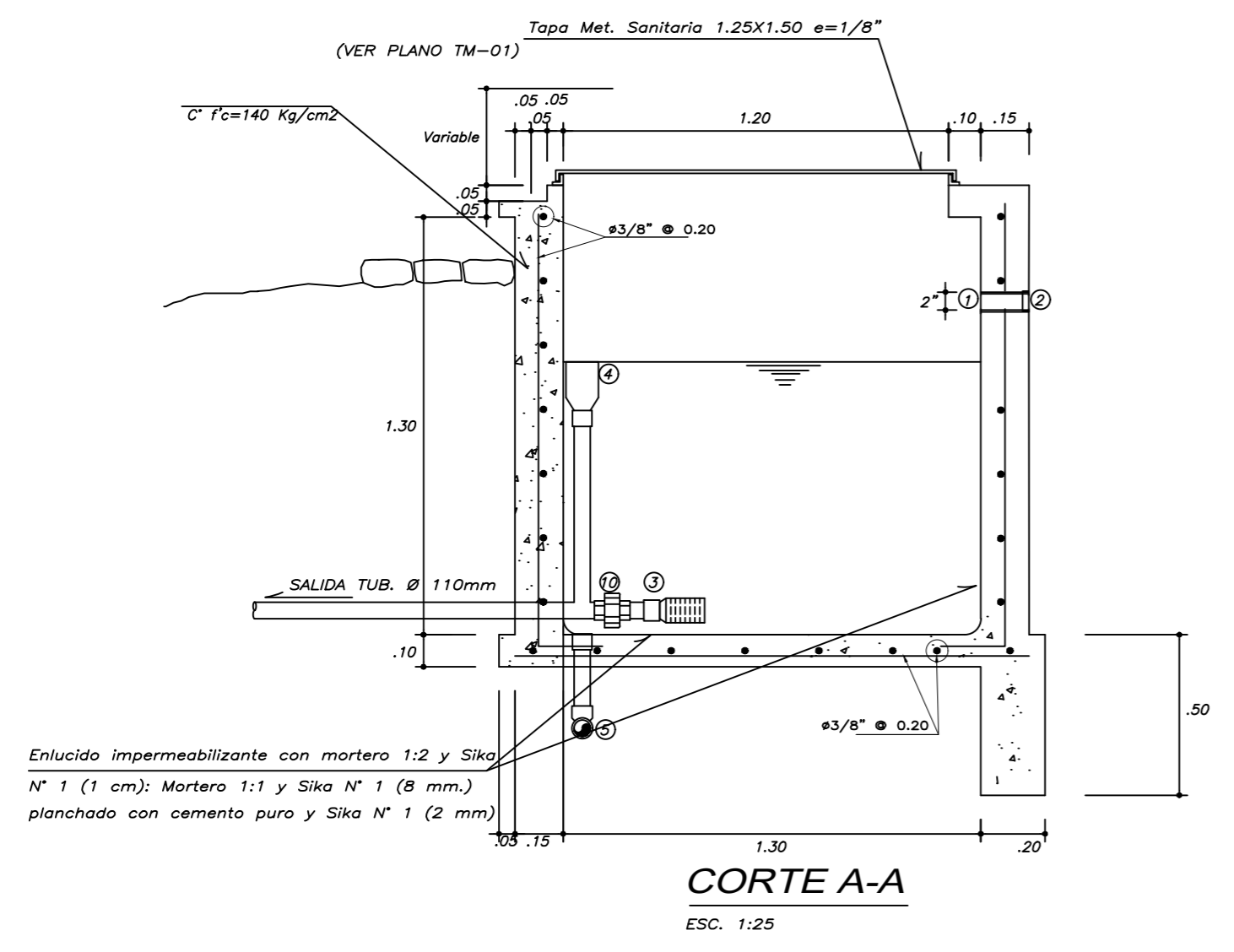
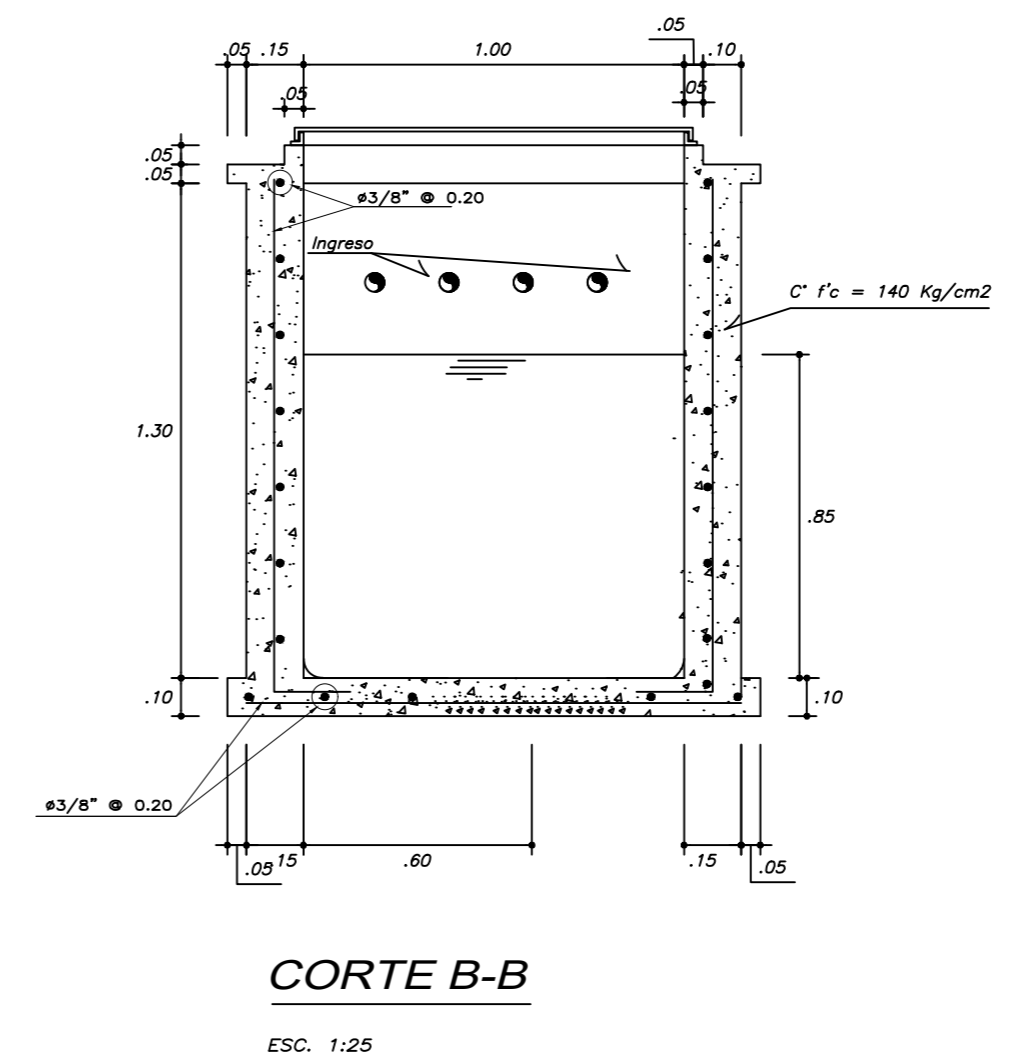
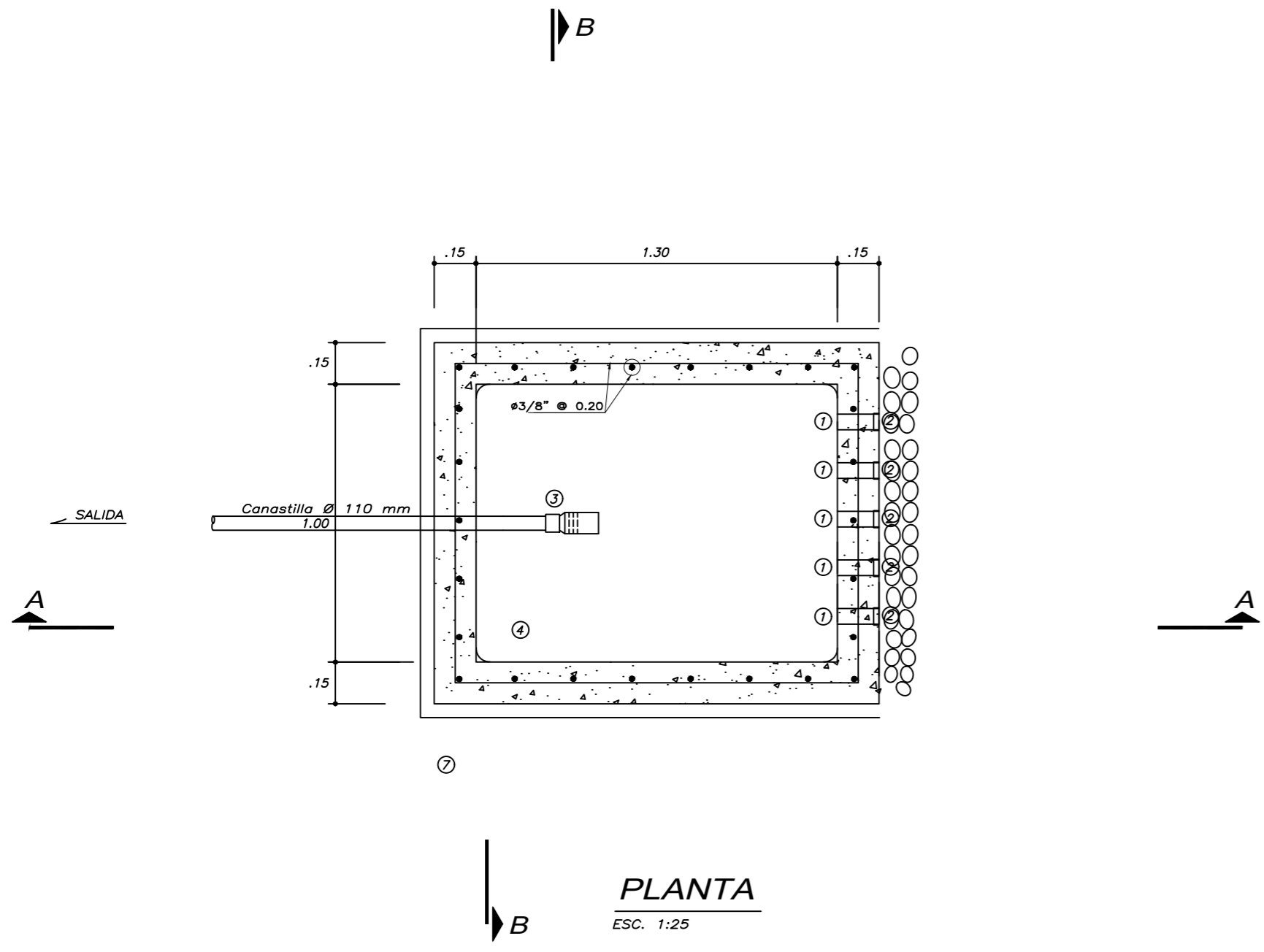
## **LOTIZACIÓN - HUAÑIPO**

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO, PICOTA, SAN MARTIN"	
PLANO : LOTIZACION HUAÑIPO	LAMINA:
ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA: DICIEMBRE - 2018	DIBUJO: B.G.G.D
ESCALA: INDICADA	
LT-01	



**LOTIZACION - SAN ANTONIO**  
ESC. 1/1000

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
<small>TEMA :</small> "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANÍPO, PICOTA, SAN MARTÍN"			
<small>PLANO :</small> LOTIZACION-SAN ANTONIO		<small>LAMINA:</small>	
<small>ESTUDIANTE :</small> Billi Graham Guevara Delgado	<small>ASESOR :</small> Ing. Benjamín López Cahuaza	<h1>LT-02</h1>	
<small>FECHA:</small> DICIEMBRE - 2018	<small>DIBUJO:</small> B.G.G.D		



Enlucido impermeabilizante con mortero 1:2 y Sika N° 1 (1 cm); Mortero 1:1 y Sika N° 1 (8 mm.)  
planchado con cemento puro y Sika N° 1 (2 mm)

**CUADRO DE ACCESORIOS**

N°	ACCESORIO	CANT.	DIAM.
<b>INGRESO</b>			
1	Tubería PVC C-10	0.5m	110mm
2	Rejilla de Protección metálica	04	110mm
<b>SALIDA</b>			
3	Canastilla PVC	01	110mm

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**CONCRETO**  
C' SIMPLE:  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$   
Relleno:  $C' f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$

**TARRAJEOS Y DERRAMES**  
Interior 1:1  $e=2.0 \text{ cms.}$   
Exterior 1:5  $e=1.5 \text{ cms.}$

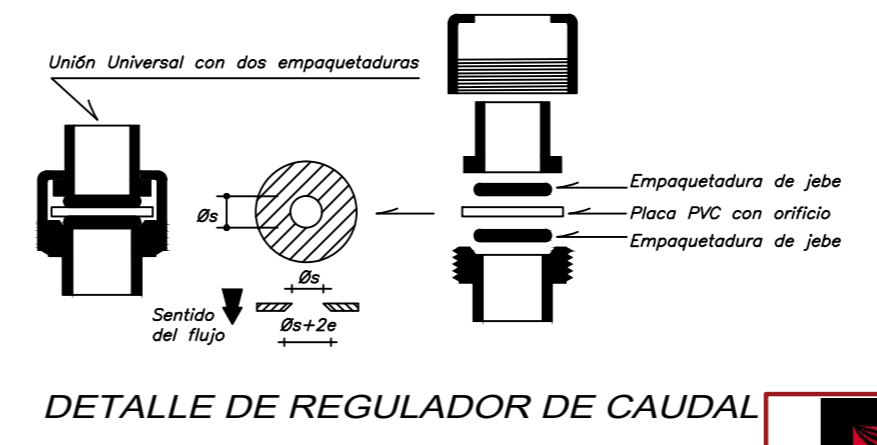
**TUBERIA Y ACCESORIOS**  
Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.  
Tubería de desagüe: PVC SAL PESADA

**CARPINTERÍA METALICA**  
 $e \text{ mín} = 1/8"$ , cubierto con pintura hepóxica

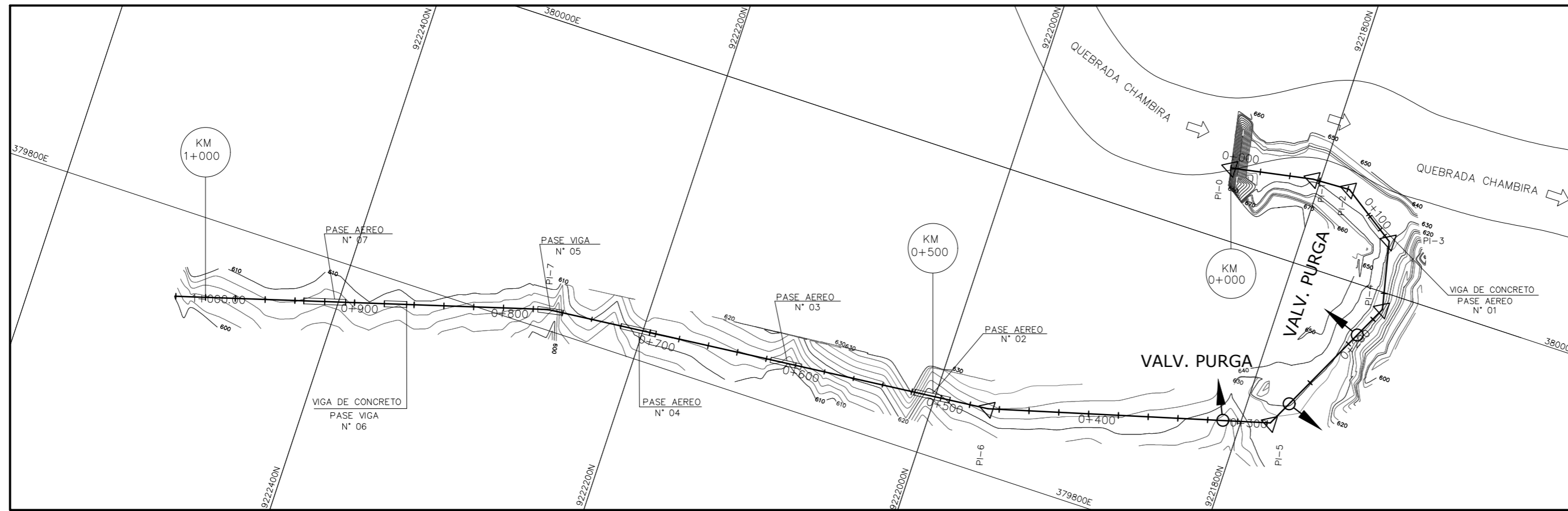
**OTROS**  
La cámara de carga será dotada de un empedrado perimetral de 0.50 m de ancho  
Cerco de alambre de puas o piedra, perimetral a la cámara de carga

**RECOMENDACIONES**

El nivel de reboso siempre irá por debajo de los orificios de entrada del agua a la cámara húmeda.  
Los orificios de entrada del agua a la cámara húmeda irán por debajo del nivel de afloramiento natural del agua.  
Se planteará la Bruña de Corte cuando la captación esté en una zona de mucha vegetación. Cuando se requiera limpiar el filtro de la captación se romperá la parte dentro de la bruña.



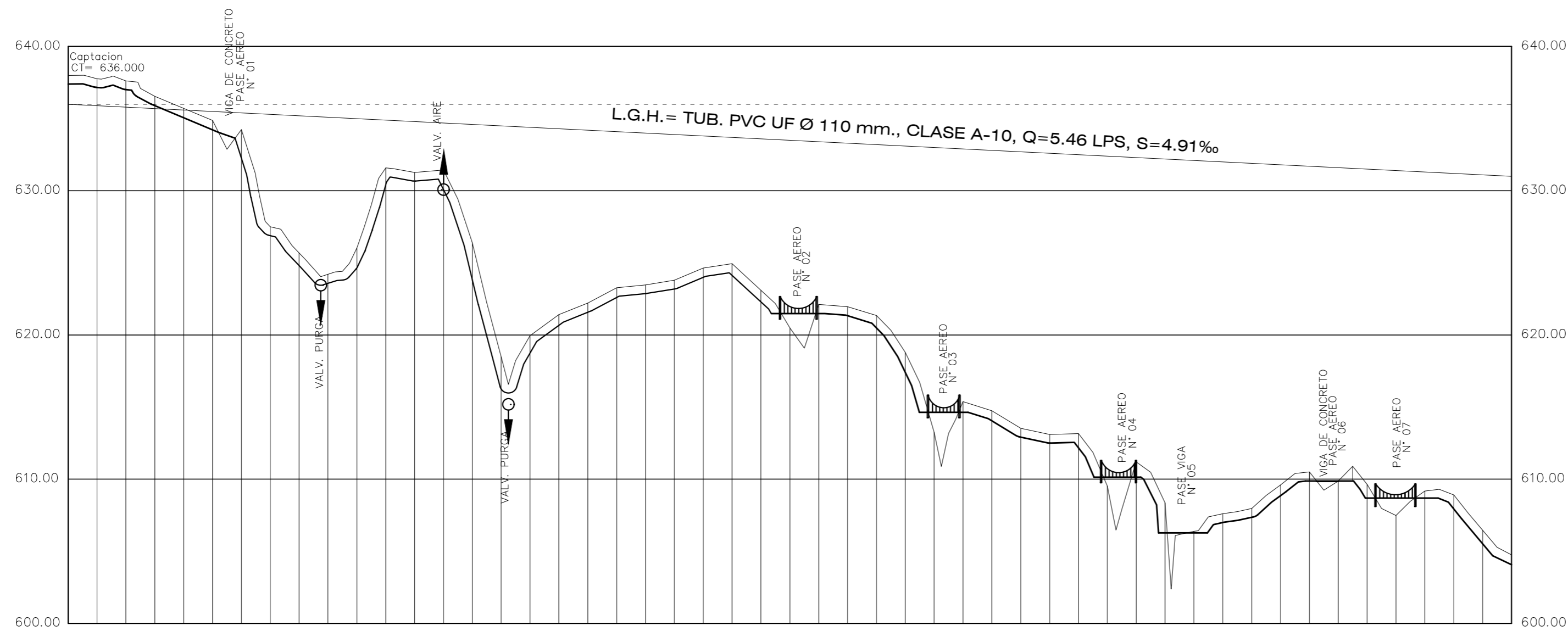
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA :	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANUPO, PICOTA, SAN MARTIN"	
PLANO :	CAMARA DE TOMA	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Billi Graham Guevara Delgado	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	DIBUJO:	ESCALA:
DICIEMBRE - 2018	B.G.G.D	INDICADA
		<b>CT-01</b>



**PLANTA**  
ESC. 1/2000

CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

N° PI	SENT.	DELTA	P.I.	NORTE	ESTE
0	I	180°00'00"	0 + 000.000	9221859.819	380047.208
1	D	8°14'30"	0 + 055.694	9221805.064	380057.390
2	D	36°34'40"	0 + 080.986	9221779.792	380058.403
3	D	43°06'20"	0 + 125.001	9221743.424	380033.610
4	D	38°57'00"	0 + 170.821	9221733.421	379988.895
5	D	48°15'50"	0 + 277.932	9221780.943	379892.903
6	D	9°51'20"	0 + 467.500	9221963.707	379842.571
7	I	10°41'50"	0 + 770.144	9222264.937	379813.352
8	I	18°41'50"	1 + 199.090	9222676.774	379693.416



TIPO SUELO
TUBERIA
DIST. INCLINADA
COTA TERRENO
KILOMETRAJE

SUELO ROCOSO	
TUB.PVC UF Ø 110mm C-10 ,Q= 5.461 LPS	
DISTANCIA INCLINADA 2283m	
636.000	637.761
637.620	639.381
640.546	641.001
634.873	642.621
634.245	644.241
637.497	645.861
636.214	647.481
624.007	649.101
626.037	650.721
631.590	652.341
631.262	653.961
631.442	655.581
626.387	657.201
618.482	658.821
619.840	660.441
621.408	662.061
622.218	663.681
623.278	665.301
623.473	666.921
623.798	668.541
624.643	670.161
624.945	671.781
624.071	673.401
626.478	675.021
631.500	676.641
621.963	678.261
621.345	679.881
618.785	681.501
613.241	683.121
613.376	684.741
614.746	686.361
613.528	687.981
613.088	689.601
613.165	691.221
609.511	692.841
611.194	694.461
608.363	696.081
605.962	697.701
607.602	699.321
607.967	700.941
609.602	702.561
610.500	704.181
609.861	705.801
608.638	707.421
607.472	709.041
609.176	710.661
608.970	712.281
605.272	713.901
603.410	715.521

**PERFIL LONGITUDINAL**

ESC.  
H=1/2000  
V=1/2000

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

TEMA : \*DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANIPO, PICOTA, SAN MARTIN\*

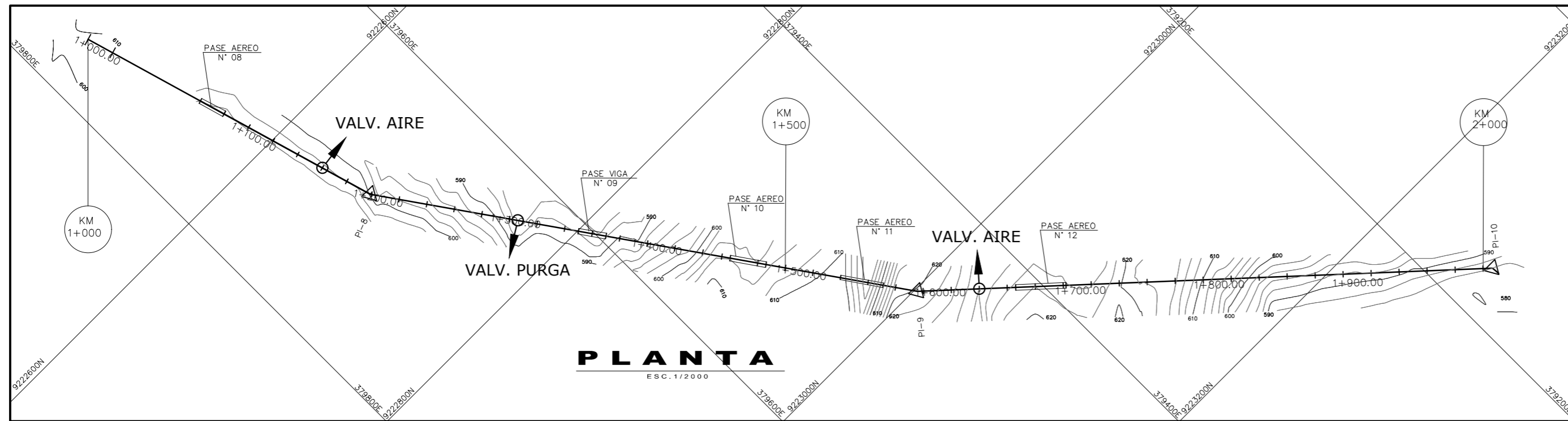
PLANO : PLANTA PERFIL LONGITUDINAL  
KM 00+000 - 01+000

ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado ASESOR : Ing. Benjamin López Cahua

FECHA: DICIEMBRE - 2018 DIBUJO: B.G.G.D ESCALA: INDICADA

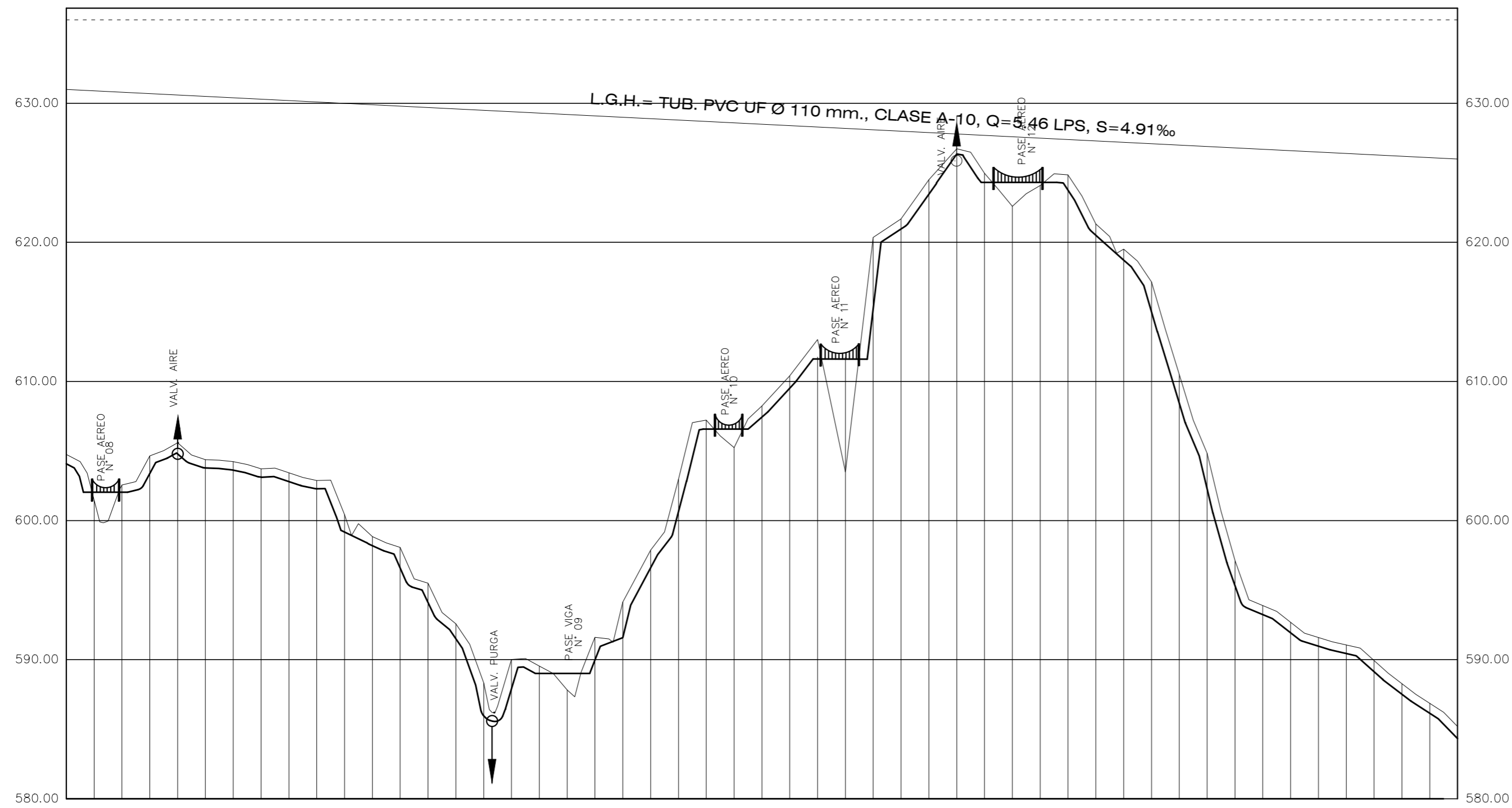
LAMINA: **PP-01**





CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

8	I	18°41'50"	1 + 199.090	9222676.774	379693.416
9	I	12°22'10"	1 + 595.738	9223001.954	379466.286
10	D	42°10'50"	2 + 006.749	9223280.675	379164.219




TIPO SUELO
TUBERIA
DIST. INCLINADA
COTA TERRENO
KILOMETRAJE

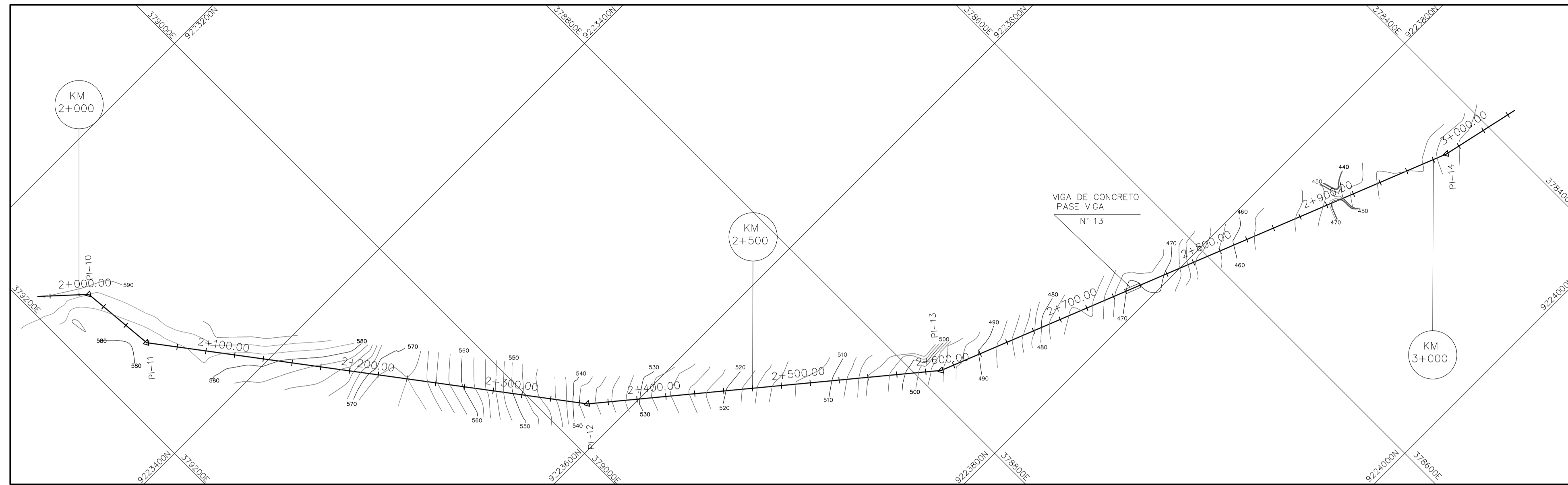
SUELO ROCOSO										SUELO ROCOSO																																																																																																																																																								
TUB. PVC UF Ø 110mm C-10, Q= 5.46 LPS										TUB. PVC UF Ø 110mm C-10, Q= 5.46 LPS																																																																																																																																																								
DISTANCIA INCLINADA 2283m										DISTANCIA INCLINADA 2283m																																																																																																																																																								
583.810	582.552	581.850	581.594	581.373	581.232	581.114	581.023	580.925	580.814	580.701	580.521	580.569	580.572	580.612	580.531	580.398	580.268	580.134	580.001	579.872	579.738	579.602	579.462	579.322	579.181	579.041	578.901	578.761	578.621	578.481	578.341	578.201	578.061	577.921	577.781	577.641	577.501	577.361	577.221	577.081	576.941	576.801	576.661	576.521	576.381	576.241	576.101	575.961	575.821	575.681	575.541	575.401	575.261	575.121	574.981	574.841	574.701	574.561	574.421	574.281	574.141	574.001	573.861	573.721	573.581	573.441	573.301	573.161	573.021	572.881	572.741	572.601	572.461	572.321	572.181	572.041	571.901	571.761	571.621	571.481	571.341	571.201	571.061	570.921	570.781	570.641	570.501	570.361	570.221	570.081	569.941	569.801	569.661	569.521	569.381	569.241	569.101	568.961	568.821	568.681	568.541	568.401	568.261	568.121	567.981	567.841	567.701	567.561	567.421	567.281	567.141	567.001	566.861	566.721	566.581	566.441	566.301	566.161	566.021	565.881	565.741	565.601	565.461	565.321	565.181	565.041	564.901	564.761	564.621	564.481	564.341	564.201	564.061	563.921	563.781	563.641	563.501	563.361	563.221	563.081	562.941	562.801	562.661	562.521	562.381	562.241	562.101	561.961	561.821	561.681	561.541	561.401	561.261	561.121	560.981	560.841	560.701	560.561	560.421	560.281	560.141	560.001

**PERFIL LONGITUDINAL**

E.S.C.  
H = 1/2000  
V = 1/200

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
TEMA :	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUARIPO, PICOTA, SAN MARTIN"
PLANO :	PLANTA PERFIL LONGITUDINAL KM 01+000 - 02+000
ESTUDIANTE :	Bili Graham Guevara Delgado
ASESOR :	Ing. Benjamin López Cahua
FECHA:	DICIEMBRE - 2018
DIBUJO:	B.G.G.D
ESCALA:	INDICADA

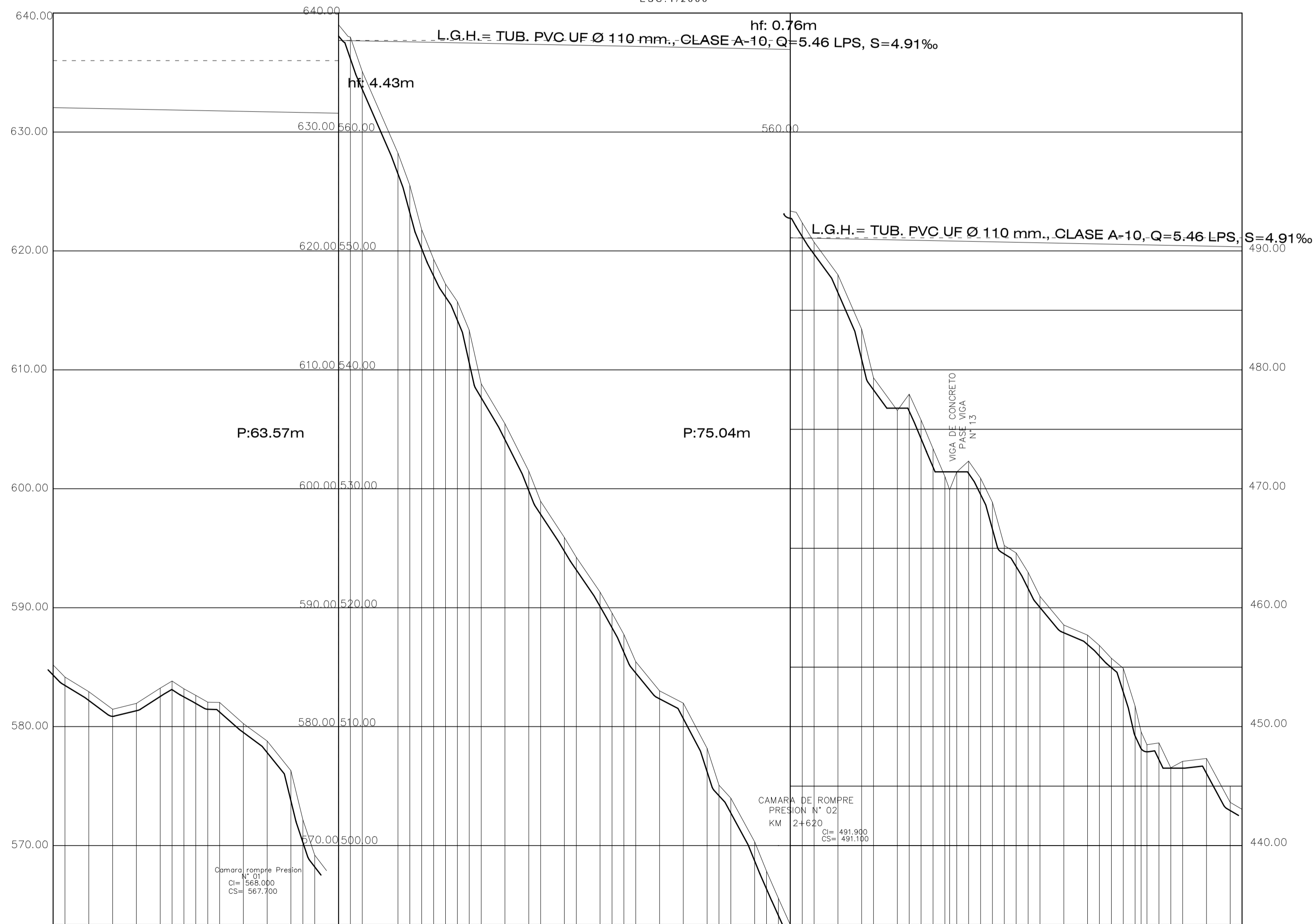
**PP-02**



CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS


STACION	TIPO	ANGULO	LONGITUD	E	N
2 + 058.771	I	31°58'50"	2 + 058.771	9223332.490	379159.576
2 + 365.622	I	13°17'50"	2 + 365.622	9223577.230	378974.482
2 + 610.740	I	17°48'30"	2 + 610.740	9223733.487	378785.627
2 + 989.797	I	9°23'50"	2 + 989.797	9223874.225	378433.665
3 + 159.938	D	8°51'10"	3 + 159.938	9223910.750	378267.491

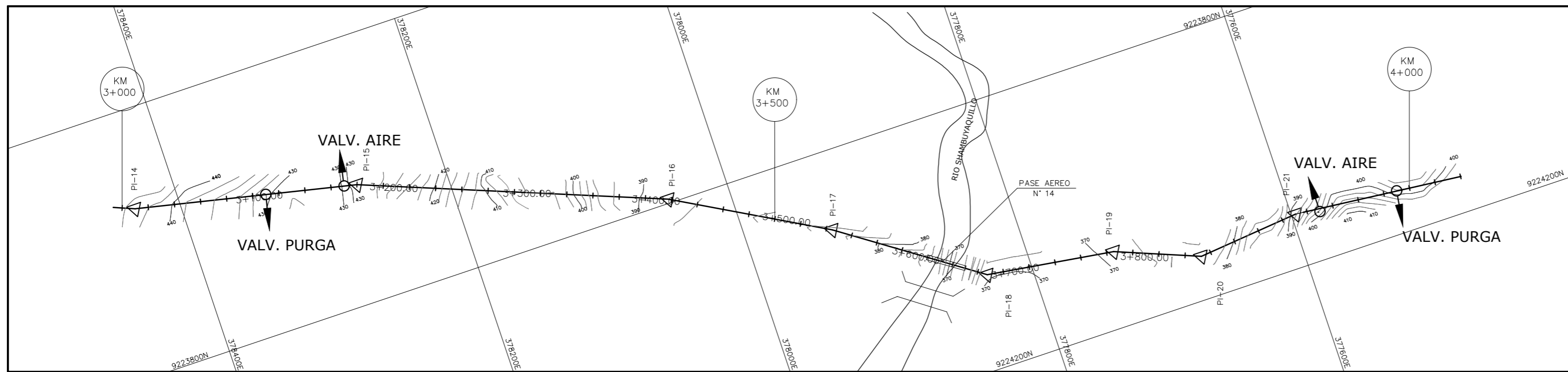
**PLANTA**  
ESC. 1/2000



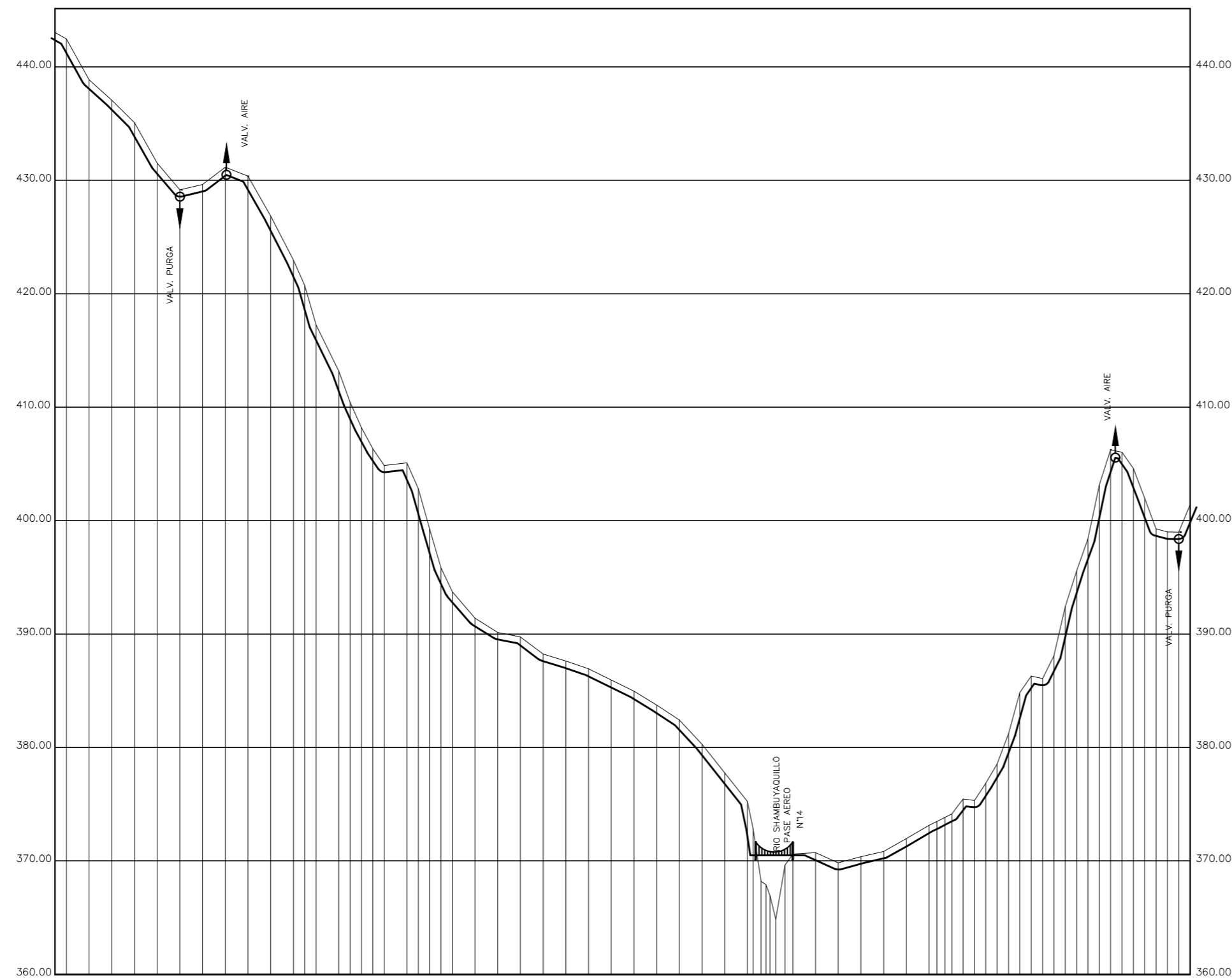
TIPO SUELO
TUBERIA
DIST. INCLINADA
COTA TERRENO
KILOMETRAJE

TIPO SUELO	SUELO	SUELO
	ARCILLOZO	ARCILLOZO
	TUB.PVC UF Ø 110mm C-10 ,Q= 5.46 LPS	TUB.PVC UF Ø 110mm C-10 ,Q= 5.46 LPS
	DISTANCIA INCLINADA 390m	DISTANCIA INCLINADA 390m

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
TEMA :	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANUPO, PICOTA, SAN MARTIN"
PLANO :	PLANTA PERFIL LONGITUDINAL KM 02+000 - 03+000
ESTUDIANTE :	Billi Graham Guevara Delgado
ASESOR :	Ing. Benjamin López Cahua
FECHA:	DICIEMBRE - 2018
DIBUJO:	B.G.G.D
ESCALA:	INDICADA
PP-03	




**PLANTA**  
E S C. 1 / 2 0 0 0



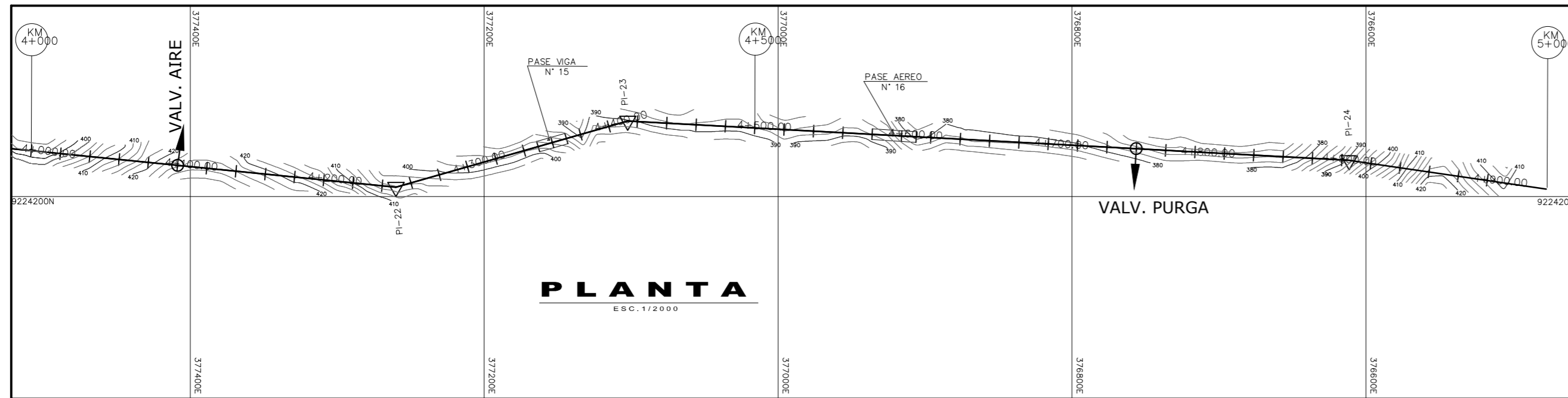
TIPO SUELO	SUELO ARCILLOZO	SUELO ARCILLOZO
TUBERIA	TUB.PVC UF # 110mm C-10 ,D= 5.46 LPS	TUB.PVC UF # 110mm C-10 ,D= 5.46 LPS
DIST. INCLINADA	DISTANCIA INCLINADA 390m	DISTANCIA INCLINADA 390m
COTA TERRENO	3+000 438.00, 3+050 435.00, 3+100 432.00, 3+150 428.00, 3+200 425.00, 3+250 422.00, 3+300 418.00, 3+350 415.00, 3+400 412.00, 3+450 408.00, 3+500 405.00, 3+550 402.00, 3+600 398.00, 3+650 375.00, 3+700 372.00, 3+750 370.00, 3+800 375.00, 3+850 380.00, 3+900 385.00, 3+950 390.00, 4+000 395.00	3+000 438.00, 3+050 435.00, 3+100 432.00, 3+150 428.00, 3+200 425.00, 3+250 422.00, 3+300 418.00, 3+350 415.00, 3+400 412.00, 3+450 408.00, 3+500 405.00, 3+550 402.00, 3+600 398.00, 3+650 375.00, 3+700 372.00, 3+750 370.00, 3+800 375.00, 3+850 380.00, 3+900 385.00, 3+950 390.00, 4+000 395.00
KILOMETRAJE		

CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

15	D	8°51'10"	3 + 159.938	9223910.750	378267.491
16	D	7°55'50"	3 + 397.503	9223996.850	378046.077
17	D	5°32'10"	3 + 524.609	9224058.821	377935.102
18	I	26°28'10"	3 + 647.495	9224128.808	377834.093
19	D	13°27'20"	3 + 745.476	9224142.863	377737.126
20	I	27°15'10"	3 + 812.493	9224167.646	377674.859
21	D	11°15'30"	3 + 891.193	9224160.034	377596.528
22	I	21°39'30"	4 + 229.362	9224193.670	377260.036

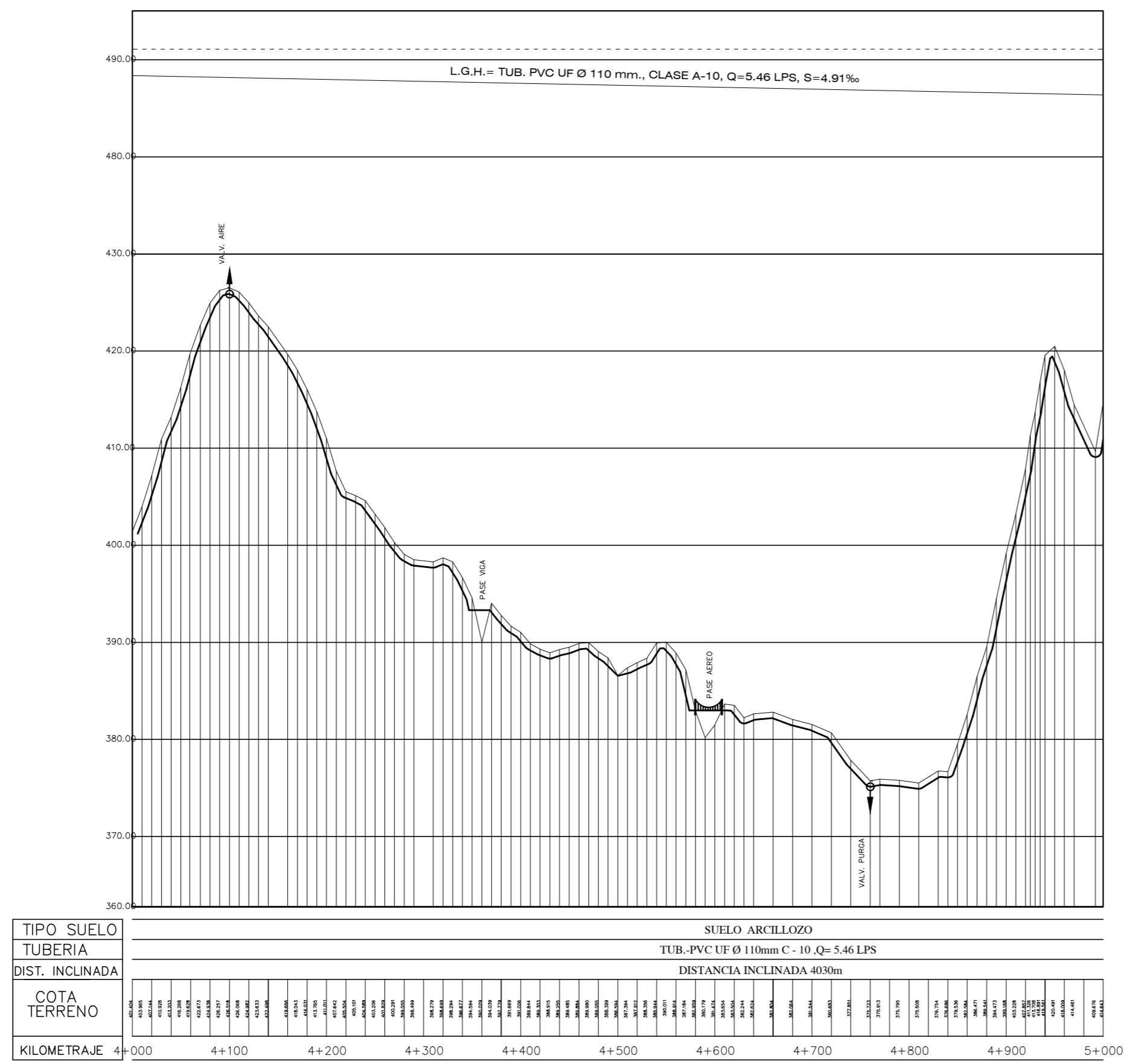
 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANÍPO, PICOTA, SAN MARTÍN"	
PLANO : PLANTA PERFIL LONGITUDINAL KM 03+000 - 04+000	LAMINA:
ESTUDIANTE : Billi Grahán Guevara Delgado	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA: DICIEMBRE - 2018	ESCALA: INDICADA

**PP-04**



CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

22	I	21°39'30"	4 + 229.362	9224193.670	377260.036
23	D	19°04'40"	4 + 393.432	9224148.586	377102.281
24	D	5°02'30"	4 + 885.089	9224175.427	376611.358
25	I	5°53'30"	5 + 145.876	9224212.497	376353.219



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

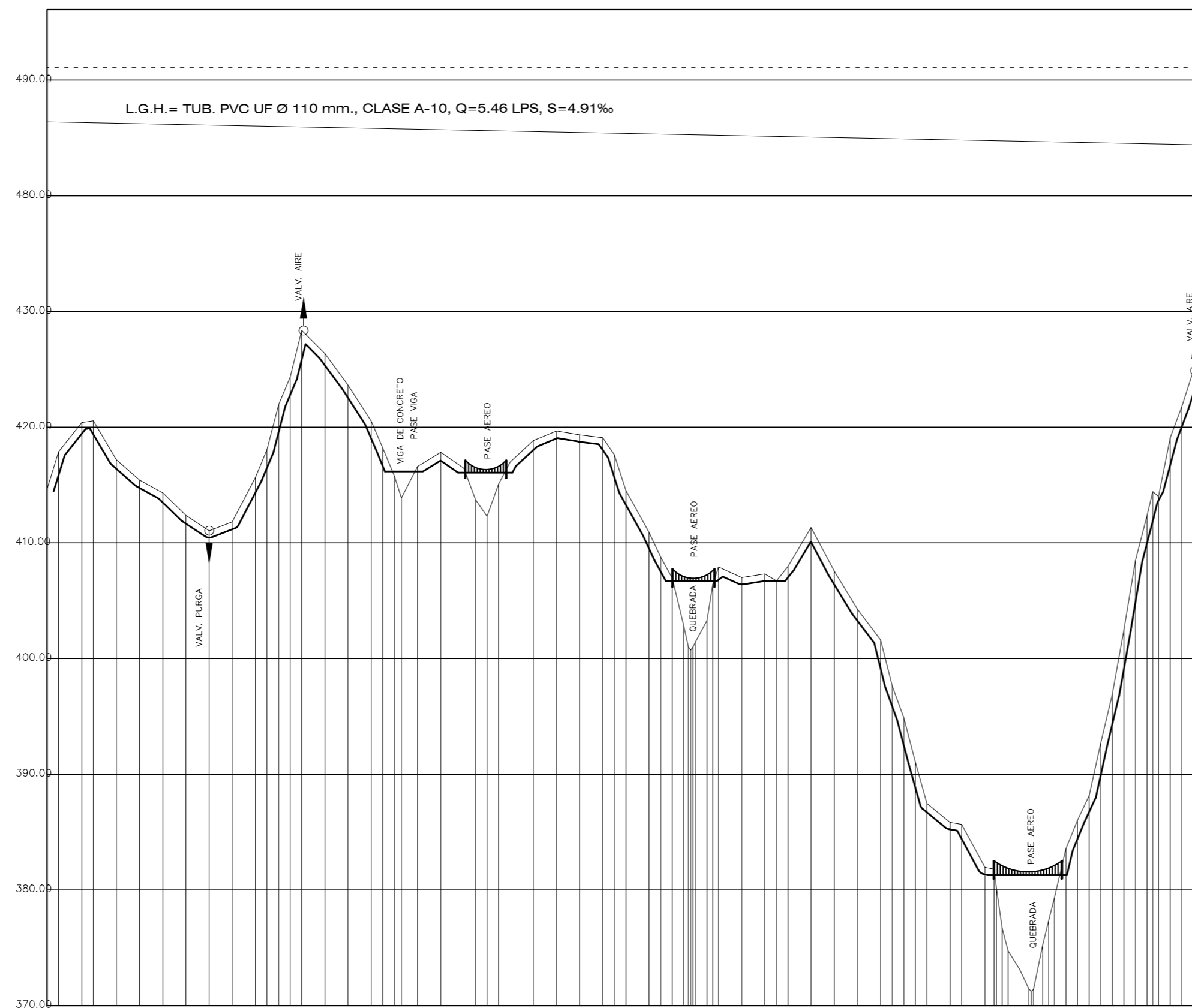
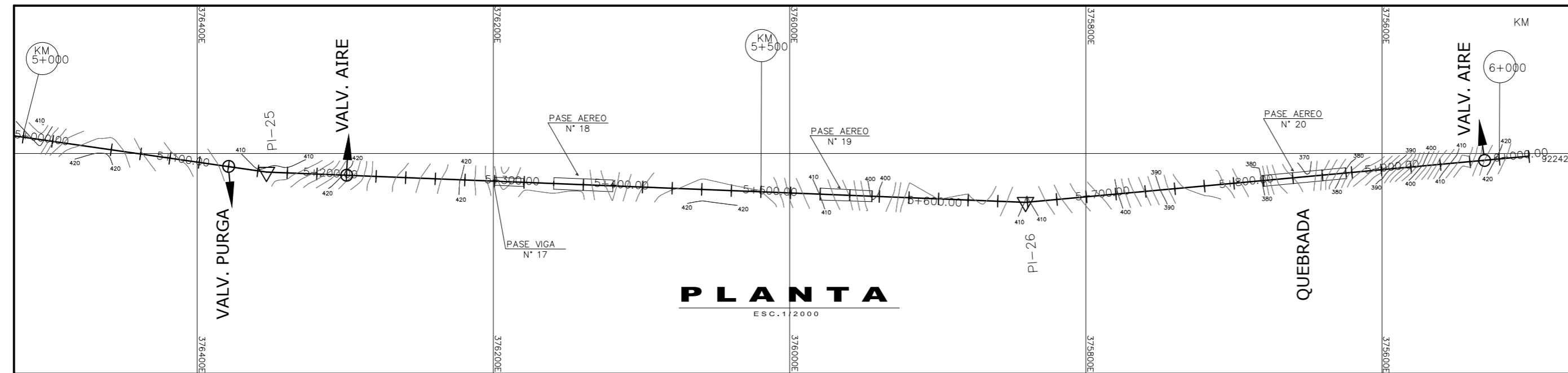
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO, PICOTA, SAN MARTIN"

PLANO : PLANTA PERFIL LONGITUDINAL  
KM 04+000 - 05+000

ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado  
ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza

FECHA: DICIEMBRE - 2018  
DIBUJO: B.G.G.D  
ESCALA: INDICADA

LAMINA: **PP-05**



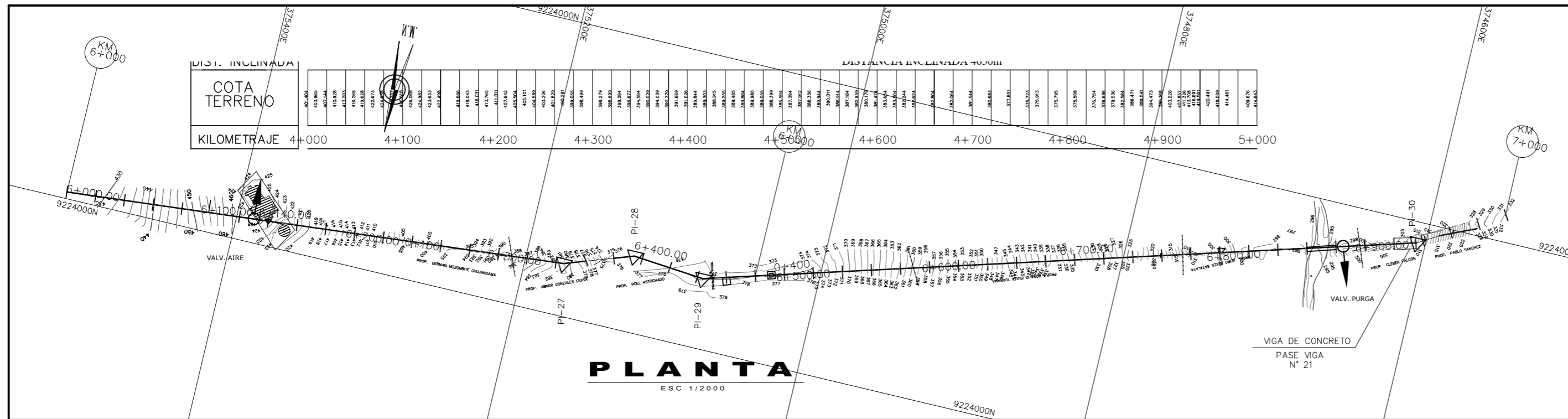
TIPO SUELO	SUELO ARCILLOZO
TUBERIA	TUB.-PVC UF Ø 110mm C - 10, Q= 5.46 LPS
DIST. INCLINADA	18.2927
COTA TERRENO	
KILOMETRAJE	

417.868	420.547	417.175	415.417	414.315	412.367	411.037	411.812	415.647	428.350	426.350	423.630	420.517	415.256	416.596	417.819	416.446	412.294	417.004	418.835	419.670	419.340	419.096	414.513	410.916	406.938	401.409	407.900	406.994	407.312	407.982	411.324	407.537	404.238	401.600	394.865	387.475	385.840	385.670	380.159	373.129	375.227	383.560	388.155	396.885	408.473	414.003	421.255	427.263
5+000	5+100	5+200	5+300	5+400	5+500	5+600	5+700	5+800	5+900	6+000																																						

CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

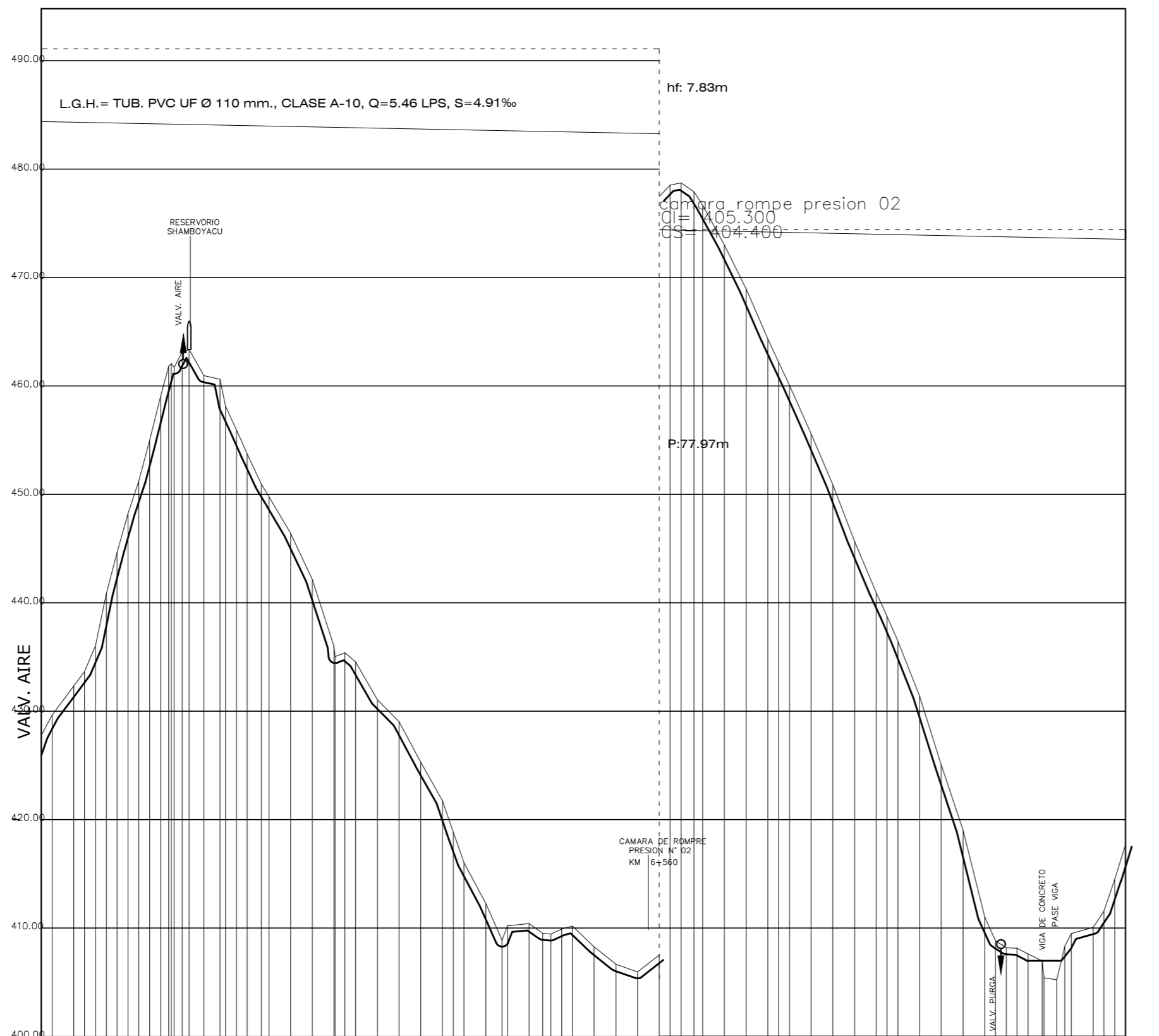
25		5°53'30"	5 + 145.876	9224212.497	376353.219
26		7°28'40"	5 + 658.790	9224232.914	375840.712
27		14°11'10"	6 + 345.220	9224170.739	375157.103

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
TEMA :	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANIPO, PICOTA, SAN MARTIN"
PLANO :	PLANTA PERFIL LONGITUDINAL KM 06+000 - 06+000
ESTUDIANTE :	Billi Graham Guevara Delgado
ASESOR :	Ing. Benjamin López Cahuaza
FECHA:	DICIEMBRE - 2018
DIBUJO:	B.G.G.D
ESCALA:	INDICADA
PP-06	



CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

Curva	Tipología	Ángulo	Estación de PVI	X	Y
27	I	14°11'10"	6 + 345.220	9224170.739	375157.103
28	D	24°15'20"	6 + 394.304	9224154.448	375110.801
29	I	21°08'10"	6 + 443.679	9224158.641	375061.604
30	I	14°17'40"	6 + 935.748	9224020.818	374589.231
31	D	18°43'00"	7 + 092.060	9223941.345	374454.630



TIPO SUELO	SUELO ARCILLOZO	
TUBERIA	TUB.-PVC UF Ø 110mm C - 10, Q= 5.46 LPS	
DIST. INCLINADA	S= 4.91‰	
COTA TERRENO	5.1350	
KILOMETRAJE	6+000	7+000

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

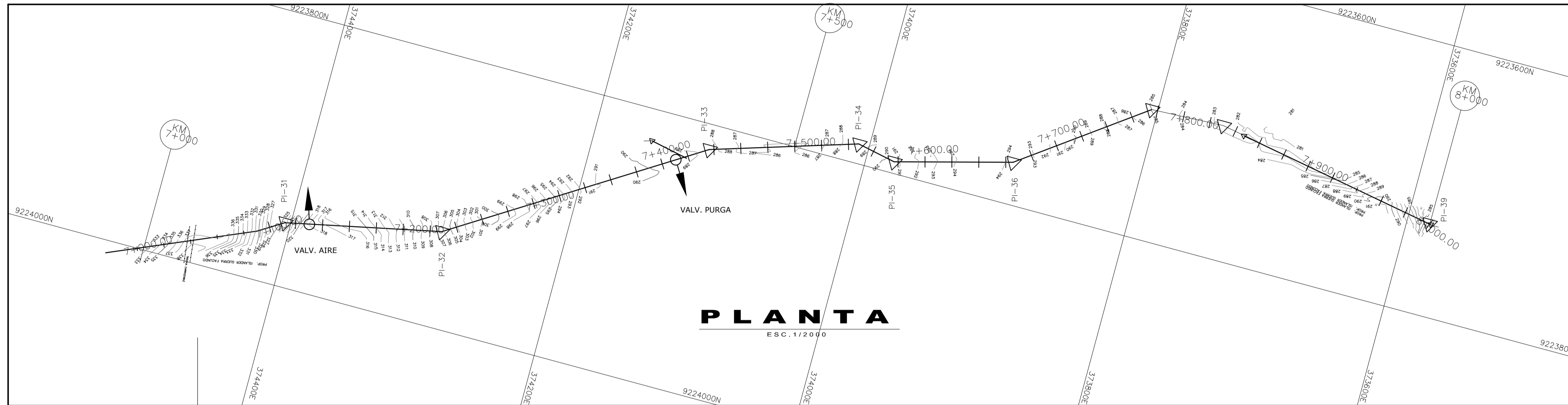
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANIPO, PICOTA, SAN MARTIN"

PLANO : PLANTA PERFIL LONGITUDINAL  
KM 06+000 - 07+000

ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado      ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza

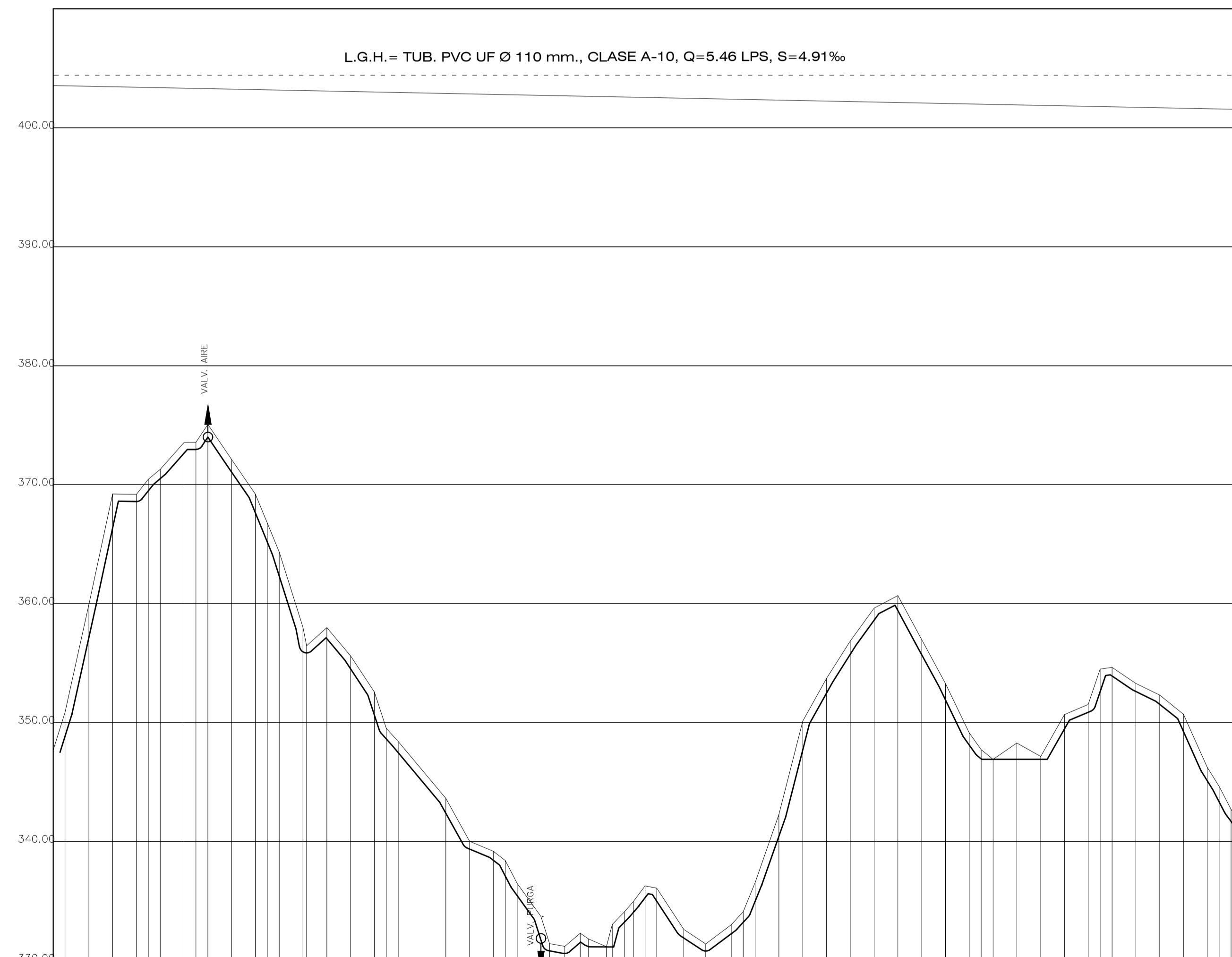
FECHA: DICIEMBRE - 2018      DIBUJO: B.G.G.D      ESCALA: INDICADA

PP-07



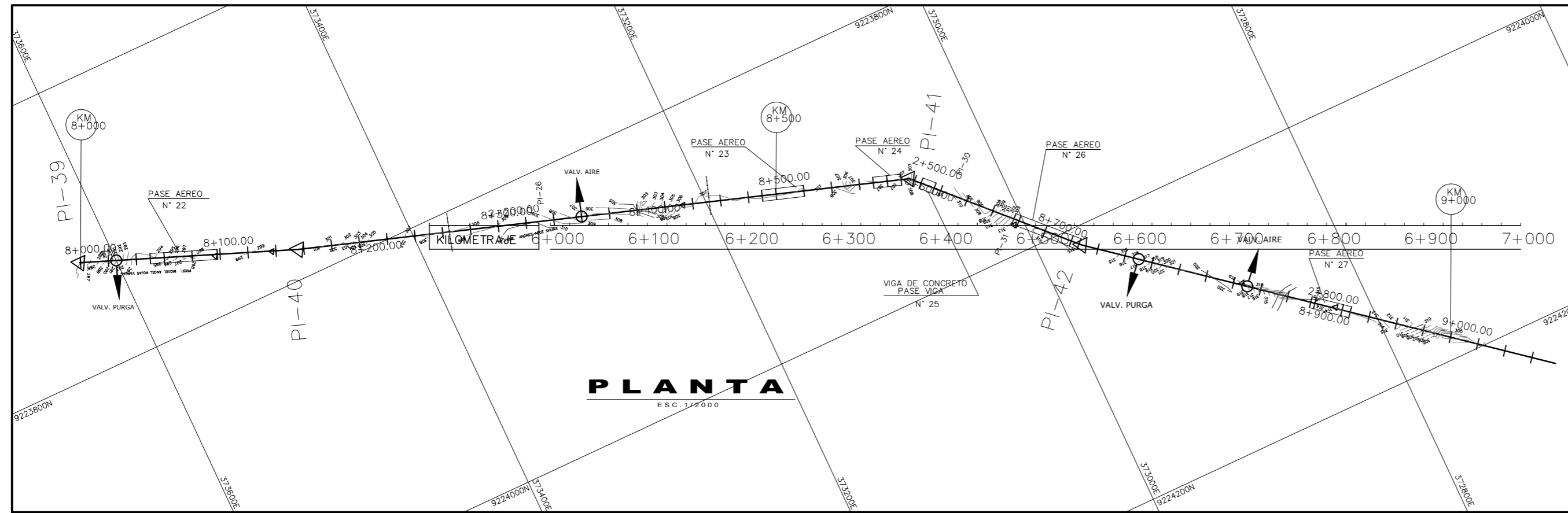
CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

ID	TIPO	ANGULO	PC	PT	ST
31	D	18°43'00"	7 + 092.060	9223941.345	374454.630
32	I	20°18'10"	7 + 208.645	9223917.420	374340.526
33	D	14°53'20"	7 + 416.513	9223806.827	374164.519
34	D	28°55'10"	7 + 527.714	9223773.842	374058.324
35	I	26°30'40"	7 + 556.998	9223779.762	374029.644
36	I	21°02'40"	7 + 645.441	9223757.099	373944.154
37	D	33°23'20"	7 + 755.660	9223692.482	373854.863
38	D	12°51'40"	7 + 810.145	9223690.102	373800.430
39	D	11°08'00"	7 + 979.397	9223720.529	373633.936
40	I	3°06'10"	8 + 136.038	9223777.914	373488.184



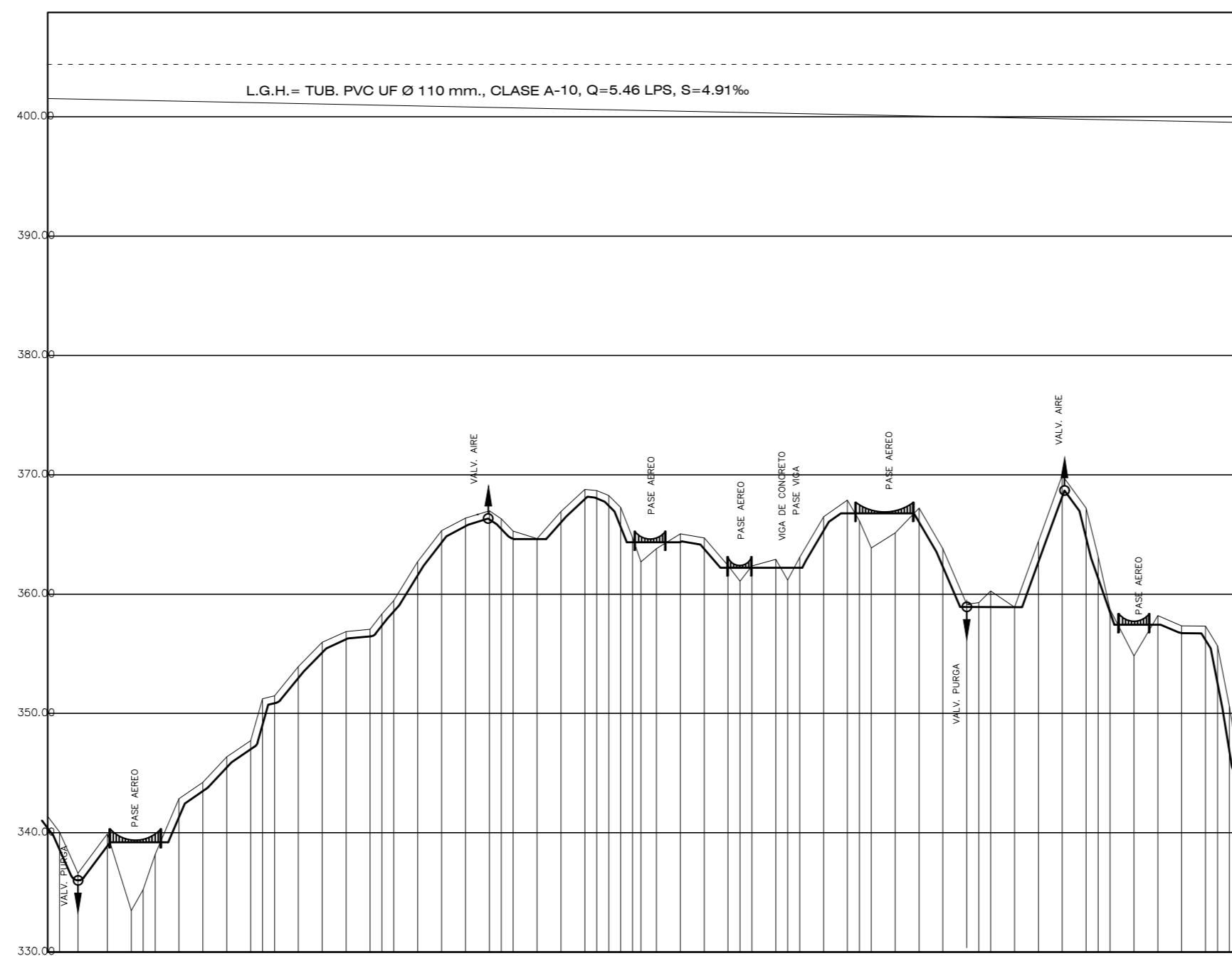
TIPO SUELO	TUBERIA	DIST. INCLINADA	COTA TERRENO	KILOMETRAJE
SUELO ARCILLOZO	TUB.-PVC UF Ø 110mm C - 10, Q= 5.46 LPS		330.00	7+000
			331.00	7+010
			332.00	7+020
			333.00	7+030
			334.00	7+040
			335.00	7+050
			336.00	7+060
			337.00	7+070
			338.00	7+080
			339.00	7+090
			340.00	7+100
			341.00	7+110
			342.00	7+120
			343.00	7+130
			344.00	7+140
			345.00	7+150
			346.00	7+160
			347.00	7+170
			348.00	7+180
			349.00	7+190
			350.00	7+200
			351.00	7+210
			352.00	7+220
			353.00	7+230
			354.00	7+240
			355.00	7+250
			356.00	7+260
			357.00	7+270
			358.00	7+280
			359.00	7+290
			360.00	7+300
			361.00	7+310
			362.00	7+320
			363.00	7+330
			364.00	7+340
			365.00	7+350
			366.00	7+360
			367.00	7+370
			368.00	7+380
			369.00	7+390
			370.00	7+400
			371.00	7+410
			372.00	7+420
			373.00	7+430
			374.00	7+440
			375.00	7+450
			376.00	7+460
			377.00	7+470
			378.00	7+480
			379.00	7+490
			380.00	7+500
			381.00	7+510
			382.00	7+520
			383.00	7+530
			384.00	7+540
			385.00	7+550
			386.00	7+560
			387.00	7+570
			388.00	7+580
			389.00	7+590
			390.00	7+600
			391.00	7+610
			392.00	7+620
			393.00	7+630
			394.00	7+640
			395.00	7+650
			396.00	7+660
			397.00	7+670
			398.00	7+680
			399.00	7+690
			400.00	7+700
			401.00	7+710
			402.00	7+720
			403.00	7+730
			404.00	7+740
			405.00	7+750
			406.00	7+760
			407.00	7+770
			408.00	7+780
			409.00	7+790
			410.00	7+800
			411.00	7+810
			412.00	7+820
			413.00	7+830
			414.00	7+840
			415.00	7+850
			416.00	7+860
			417.00	7+870
			418.00	7+880
			419.00	7+890
			420.00	7+900
			421.00	7+910
			422.00	7+920
			423.00	7+930
			424.00	7+940
			425.00	7+950
			426.00	7+960
			427.00	7+970
			428.00	7+980
			429.00	7+990
			430.00	8+000

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANUFIPO, PICOTA, SAN MARTIN"	
PLANO : PLANTA PERFIL LONGITUDINAL KM 07+000 - 08+000	LAMINA: PP-08
ESTUDIANTE : Billi Grahan Guevara Delgado	ASESOR : Ing. Benjamin López Cahuaza
FECHA: DICIEMBRE - 2018	ESCALA: INDICADA



CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

Curva	Tipología	Ángulo	PC	PT	PI
40	I	3°06'10"	8 + 136.038	9223777.914	373488.184
41	D	27°40'30"	8 + 575.938	9223916.677	373070.743
42	I	7°00'50"	8 + 707.972	9224011.756	372979.131
43	D	13°20'10"	9 + 695.403	9224633.852	372212.309



TIPO SUELO	SUELO ARCILLOZO																				
TUBERIA	TUB.-PVC UF Ø 110mm C - 10, Q= 5.46 LPS																				
DIST. INCLINADA	5.5920																				
COTA TERRENO	8+000	8+010	8+020	8+030	8+040	8+050	8+060	8+070	8+080	8+090	8+100	8+110	8+120	8+130	8+140	8+150	8+160	8+170	8+180	8+190	8+200
KILOMETRAJE	8+000	8+100	8+200	8+300	8+400	8+500	8+600	8+700	8+800	8+900	9+000										
	340.00	340.00	342.00	345.00	348.00	350.00	352.00	355.00	358.00	360.00	362.00	365.00	368.00	370.00	368.00	365.00	362.00	360.00	358.00	355.00	350.00

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

TEMA : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANIPO, PICOTA, SAN MARTIN

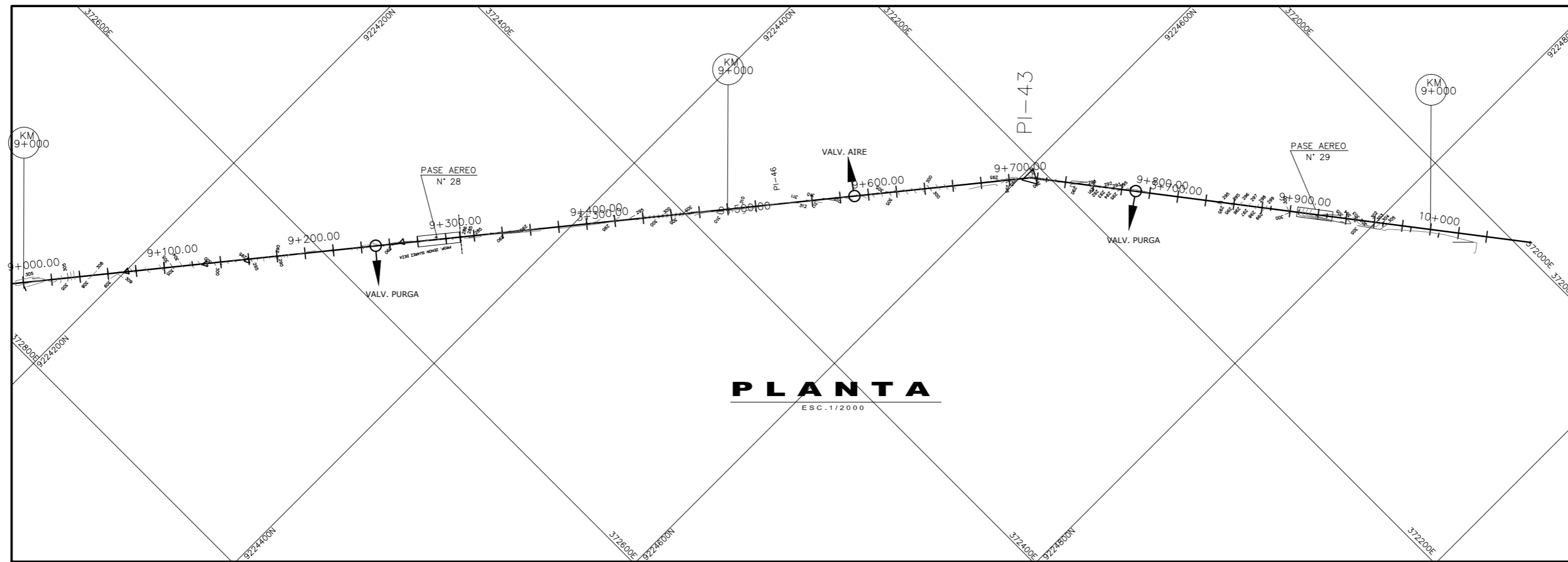
PLANO : PLANTA PERFIL LONGITUDINAL  
KM 08+000 - 09+000

ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado      ASESOR : Ing. Benjamin López Cahuaza

FECHA: DICIEMBRE - 2018      DIBUJO: B.G.G.D      ESCALA: INDICADA

PP-09

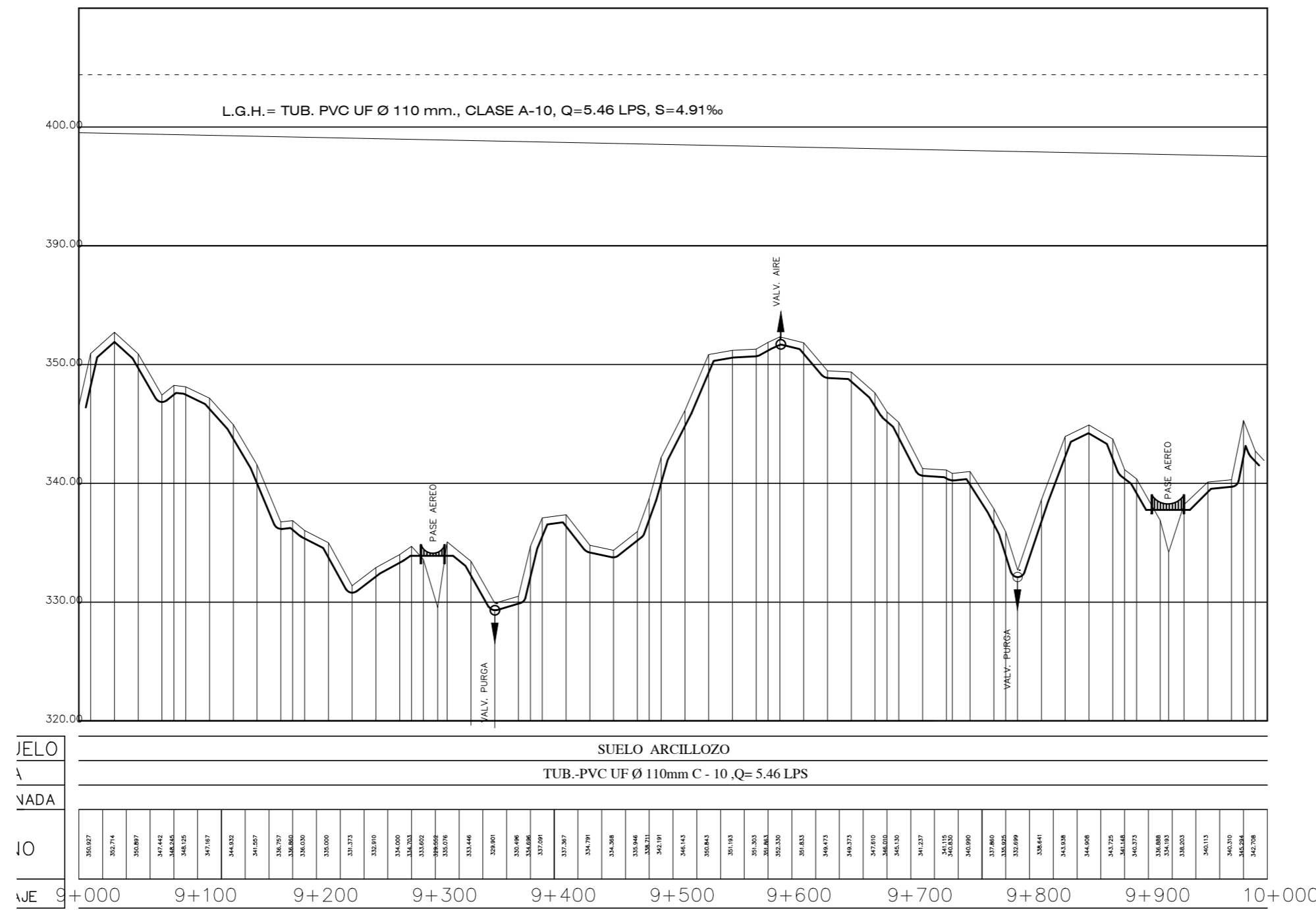





**PLANTA**  
E.S.C. 1/2000

CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

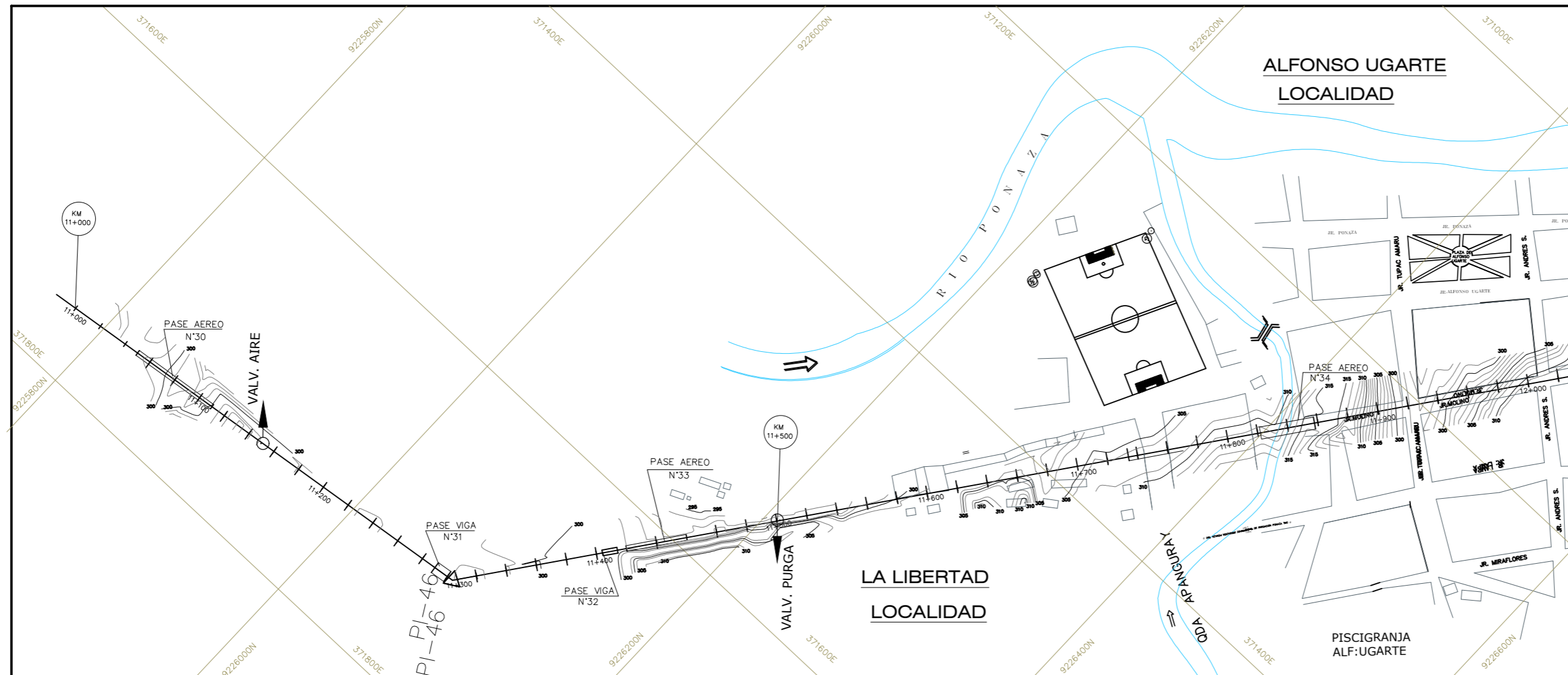
Curva	Tipología	Radio (m)	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Coord. Centro (m)
43	D	13°20'10"	9 + 695.403	9224633.852	372212.309
44	D	15°33'00"	10 + 151.666	9224995.288	371933.847



Estación	320.00	330.00	340.00	350.00	360.00	370.00	380.00	390.00	400.00
9+000	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00
9+100	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00
9+200	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00
9+300	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00
9+400	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00
9+500	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00
9+600	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00
9+700	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00
9+800	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00
9+900	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00
10+000	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑOPI, PICOTA, SAN MARTIN"		
PLANO :	PLANTA PERFIL LONGITUDINAL KM 09+000 - 10+000	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Bili Graham Guevara Delgado	ASESOR : Ing. Benjamin López Cahuaiza
FECHA:	DICIEMBRE - 2018	DIBUJO: B.G.G.D
		ESCALA: INDICADA
		<b>PP-10</b>

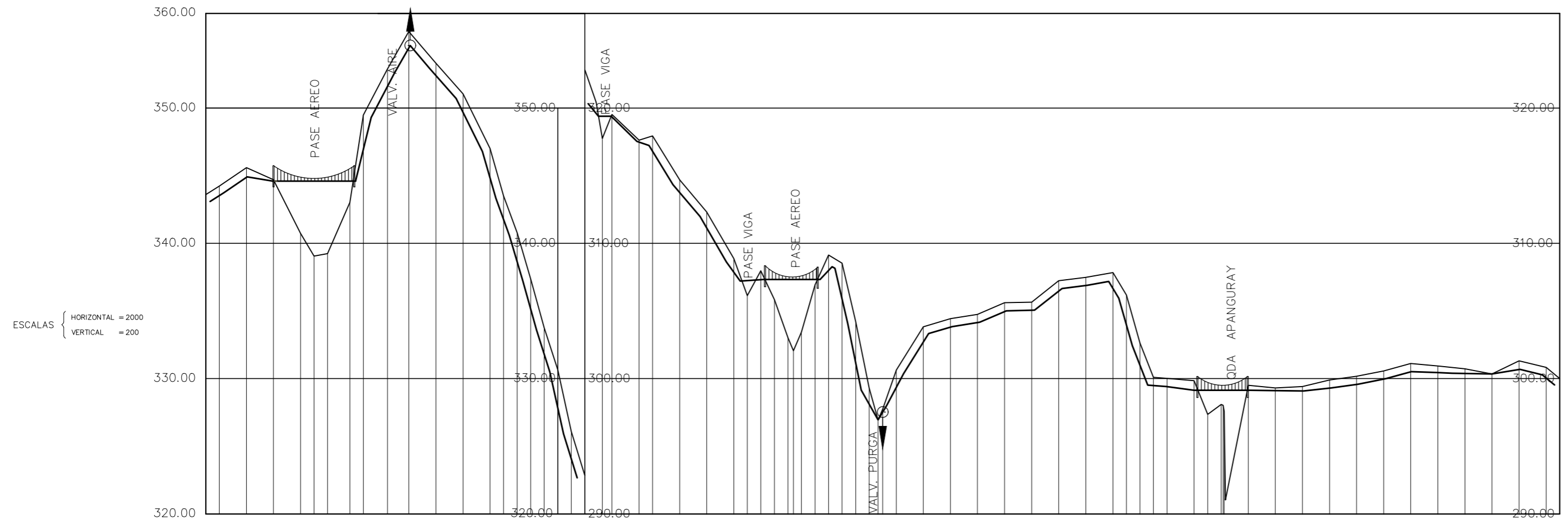




**PLANTA**  
ESC. 1:2000

CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

N° PI	SENT.	DELTA	P.I.	NORTE	ESTE
46	I	46°12'30"	11 + 264.262	9226079.304	371717.792
47	I	61°06'50"	12 + 183.253	9226625.791	370978.944
48	D	71°29'30"	12 + 224.944	9226608.418	370941.045



ESCALAS { HORIZONTAL = 2000  
VERTICAL = 200

TIPO SUELO
TUBERIA
DIST. INCLINADA
COTA TERRENO
KILOMETRAJE

TIPO SUELO	TUBERIA	DIST. INCLINADA	COTA TERRENO	KILOMETRAJE
SUELO ROCOSO	TUB.PVC UF # 110mm C-10 ,Q= 5.46 LPS	DISTANCIA INCLINADA 9200m		
SUELO ROCOSO	TUB.PVC UF # 110mm C-10 ,Q= 5.46 LPS	DISTANCIA INCLINADA 9200m		

**PERFIL LONGITUDINAL**  
ESC. H=1:2000 V=1:200

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

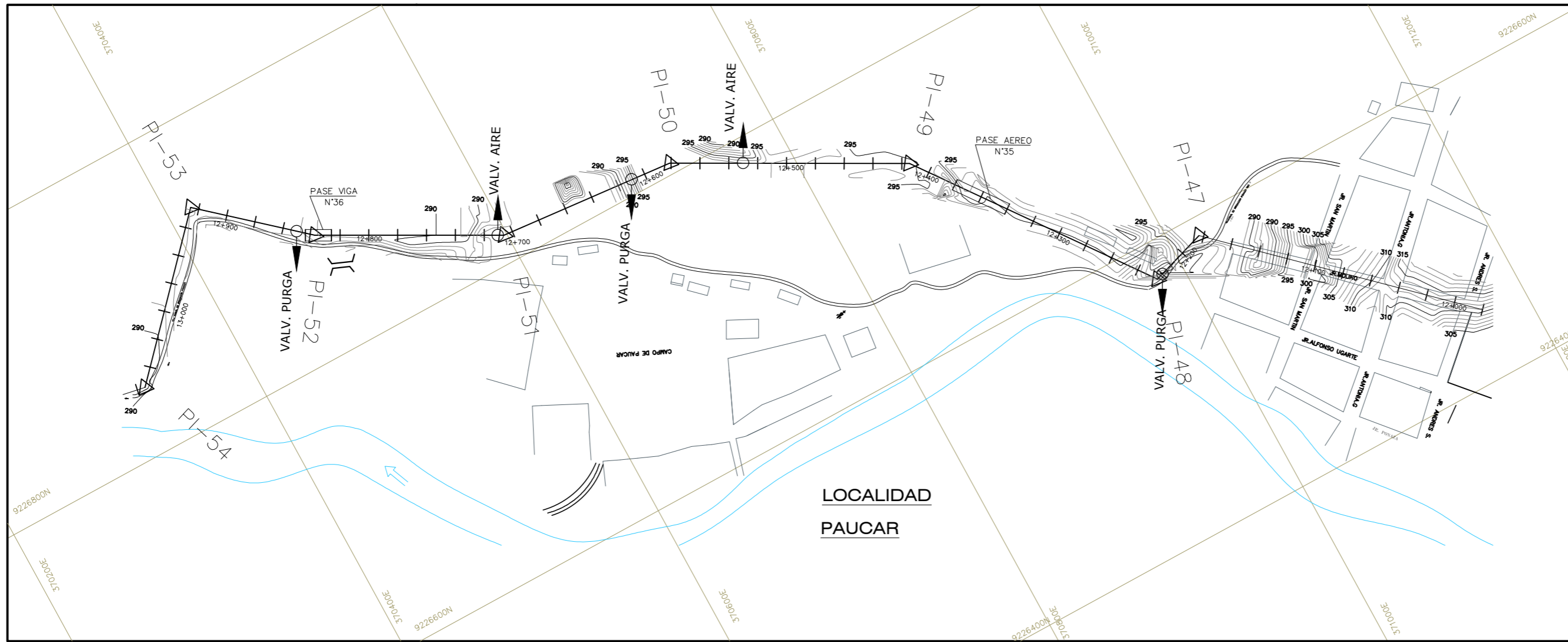
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANUPO, PICOTA, SAN MARTIN"

PLANO : PLANTA PERFIL LONGITUDINAL  
KM 11+000 - 12+000

ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado ASESOR : Ing. Benjamin López Cahuaza

FECHA: DICIEMBRE - 2018 DIBUJO: B.G.G.D ESCALA: INDICADA

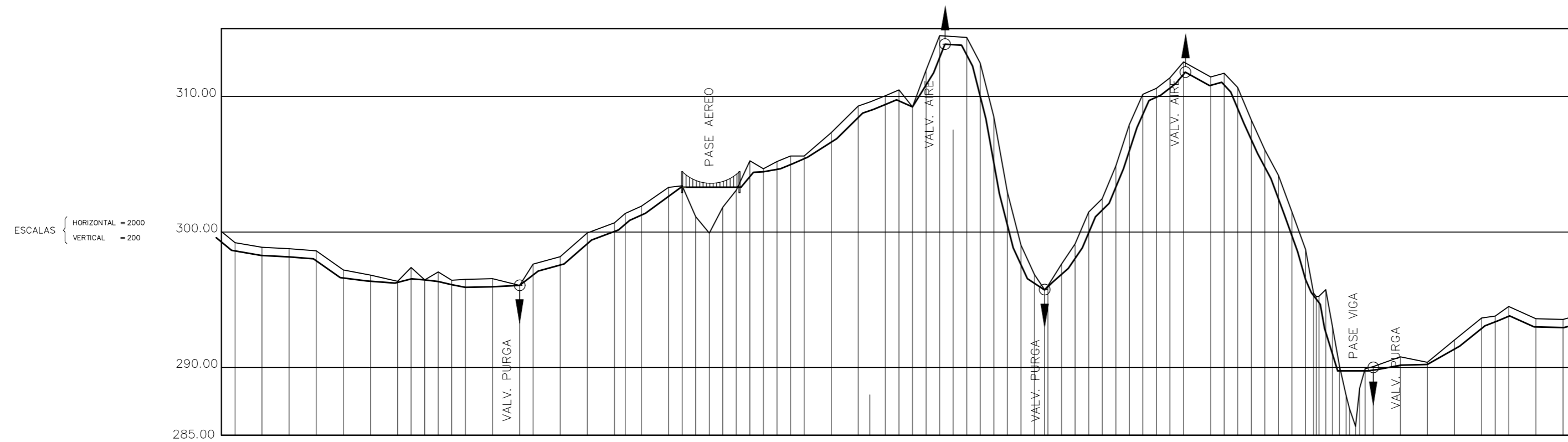
LAMINA:  
PP-12



**PLANTA**  
ESC. 1/2000

CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

N° PI	SENT.	DELTA	P.I.	NORTE	ESTE
47	I	61°06'50"	12 + 183.253	9226625.791	370978.944
48	D	71°29'30"	12 + 224.944	9226608.418	370941.045
49	I	24°54'00"	12 + 414.715	9226746.903	370811.296
50	I	23°37'00"	12 + 580.987	9226809.097	370657.093
51	D	23°29'10"	12 + 706.243	9226805.485	370531.889
52	D	12°37'20"	12 + 837.573	9226854.329	370409.980
53	I	88°21'50"	12 + 925.722	9226904.201	370337.296
54	D	57°59'50"	13 + 054.501	9226800.141	370261.431



ESCALAS {  
HORIZONTAL = 2000  
VERTICAL = 200

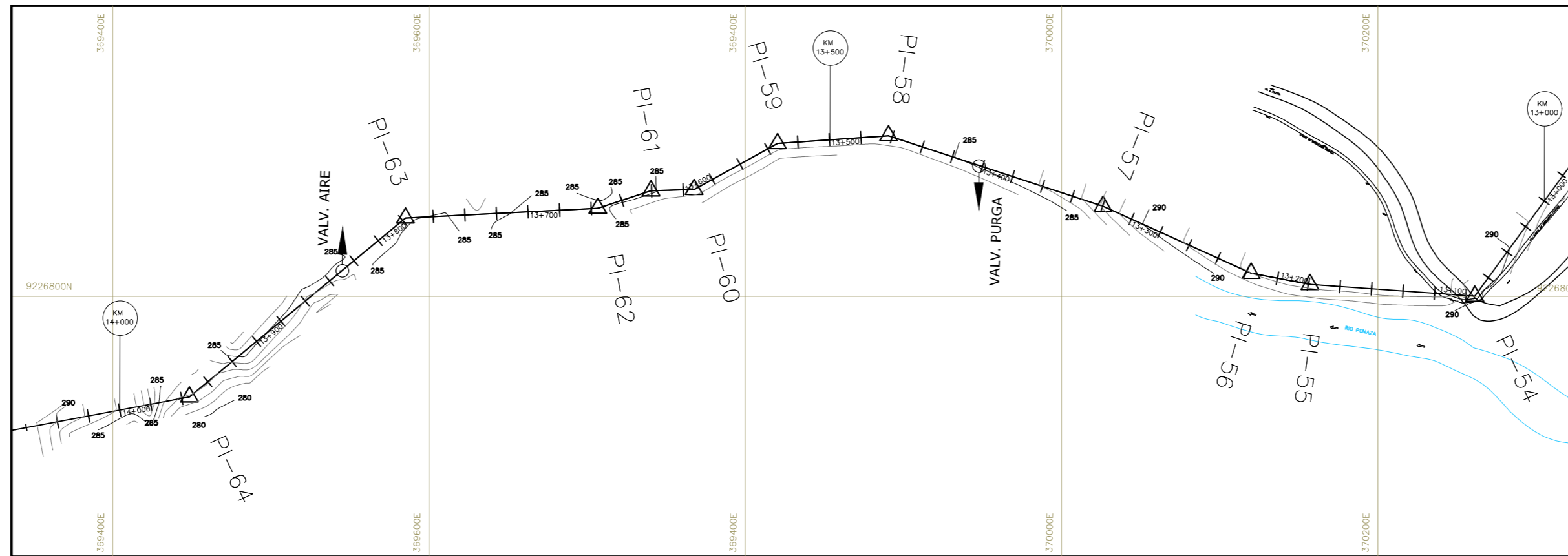
TIPO SUELO
TUBERIA
DIST. INCLINADA
COTA TERRENO
KILOMETRAJE

TIPO SUELO	TUBERIA	DIST. INCLINADA	COTA TERRENO	KILOMETRAJE
SUELO ROCOSO	TUB.PVC UF ø 110mm C-10 ,Q= 5.46 LPS	DISTANCIA INCLINADA 9200m		
SUELO ROCOSO	TUB.PVC UF ø 110mm C-10 ,Q= 5.46 LPS	DISTANCIA INCLINADA 9200m		
298.216	298.871	298.701	298.606	297.202
296.814	296.354	297.378	296.464	297.048
296.432	296.510	296.500	296.082	297.632
298.184	299.837	300.675	301.377	301.912
303.294	303.412	301.134	301.830	303.084
305.256	304.665	305.208	305.618	305.616
307.341	309.296	297.986	310.060	309.228
314.958	312.663	309.448	309.032	308.843
314.692	314.395	311.728	310.671	309.628
314.958	312.663	308.288	306.072	304.180
311.443	310.671	308.288	304.180	295.256
311.228	308.288	306.072	292.884	287.919
311.443	310.671	308.288	288.912	290.007
290.792	290.387	292.032	293.649	293.860
293.649	293.860	294.497	293.600	293.551

**PERFIL LONGITUDINAL**

ESC.  
H = 1/2000  
V = 1/200

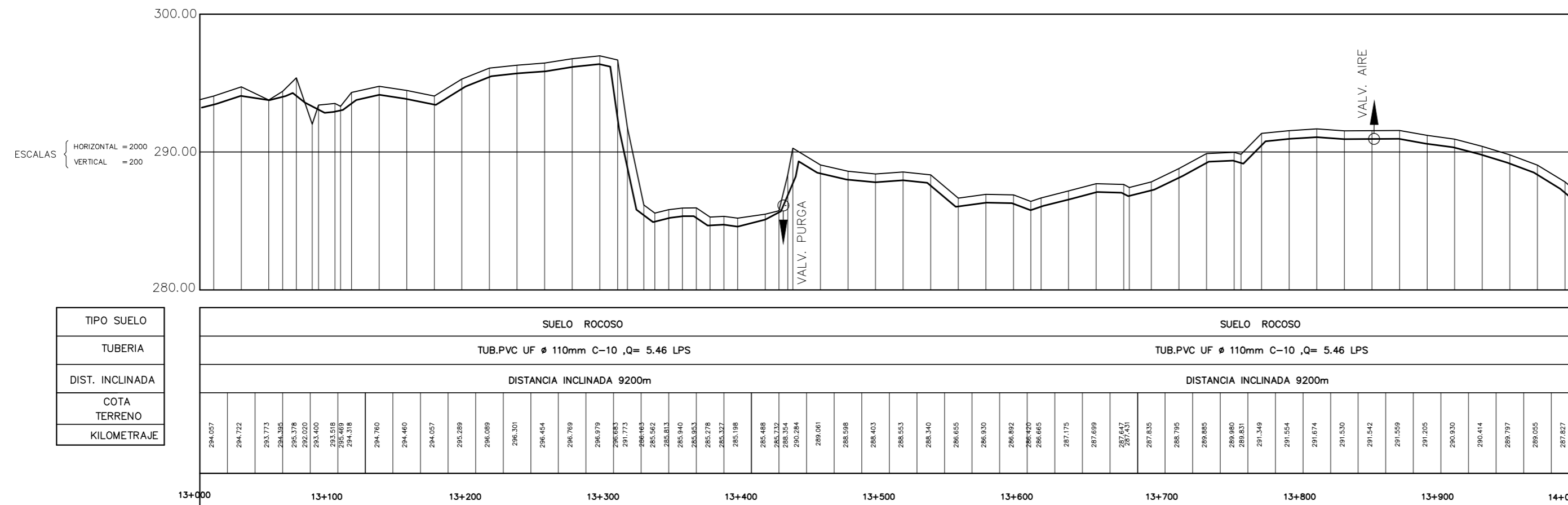
 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
TEMA :	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANÍPO, PICOTA, SAN MARTÍN"
PLANO :	PLANTA PERFIL LONGITUDINAL KM 12+000 - 13+000
ESTUDIANTE :	Billi Graham Guevara Delgado
ASESOR :	Ing. Benjamín López Cahua
FECHA:	DICIEMBRE - 2018
DIBUJO:	B.G.G.D
ESCALA:	INDICADA
<b>PP-13</b>	



**PLANTA**  
ESC. 1/2000

CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

N° PI	SENT.	DELTA	P.I.	NORTE	ESTE
54	D	57°59'50"	13 + 054.501	9226800.141	370261.431
55	D	6°38'10"	13 + 159.045	9226807.600	370157.154
56	D	13°39'30"	13 + 196.934	9226814.653	370119.927
57	I	6°10'40"	13 + 299.737	9226857.100	370026.296
58	I	22°12'30"	13 + 442.526	9226901.719	369890.657
59	I	24°52'10"	13 + 512.909	9226896.811	369820.446
60	D	27°04'50"	13 + 573.132	9226867.736	369767.706
61	I	16°24'30"	13 + 600.382	9226866.886	369740.470
62	D	15°17'50"	13 + 635.771	9226855.835	369706.850
63	I	36°46'10"	13 + 757.588	9226849.675	369585.189
64	D	29°00'00"	13 + 935.070	9226736.379	369448.573

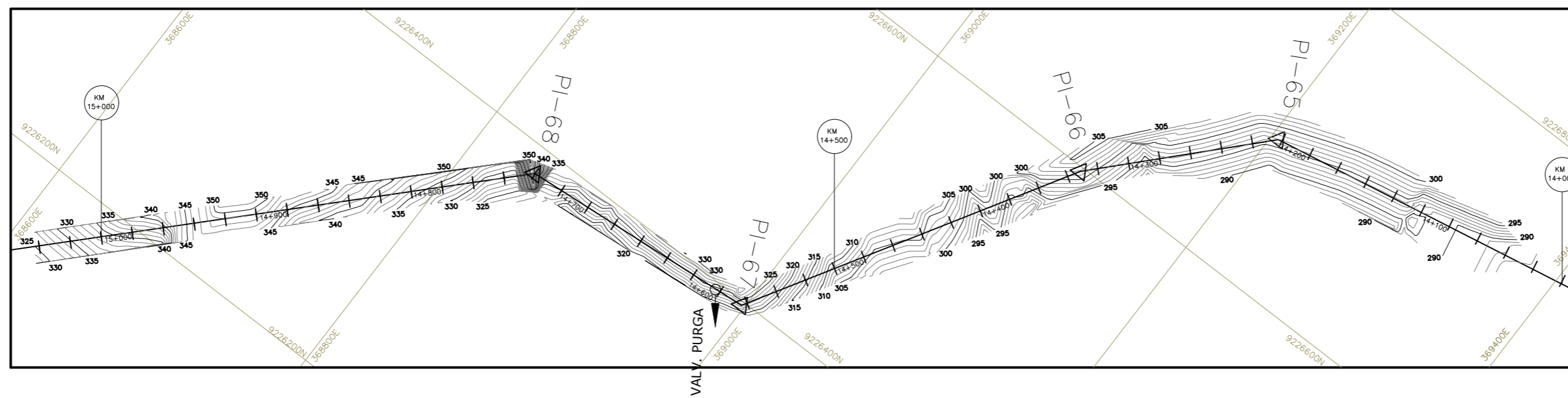


**PERFIL LONGITUDINAL**

ESC.  
H = 1/2000  
V = 1/200

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA :	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUARIPO, PICOTA, SAN MARTÍN"	
PLANO :	PLANTA PERFIL LONGITUDINAL KM 13+000 - 14+000	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Billi Graham Guevara Delgado	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaiza
FECHA: DICIEMBRE - 2018	DIBUJO: B.G.G.D	ESCALA: INDICADA

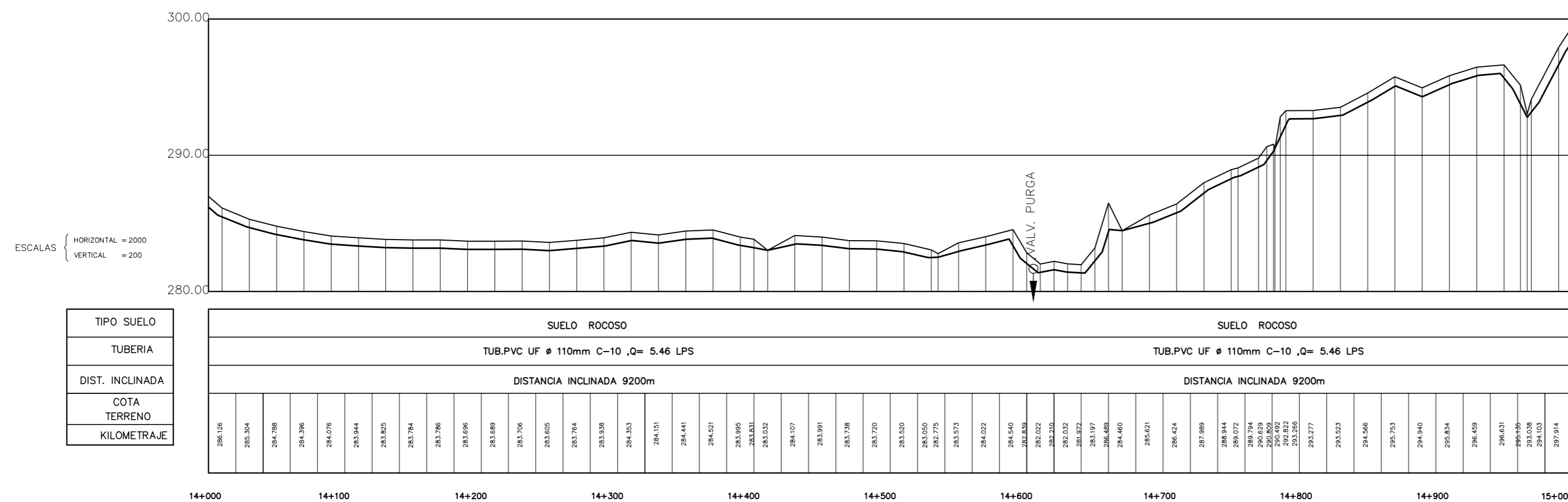
**PP-14**



**PLANTA**  
E.S.C. 1/2000

CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

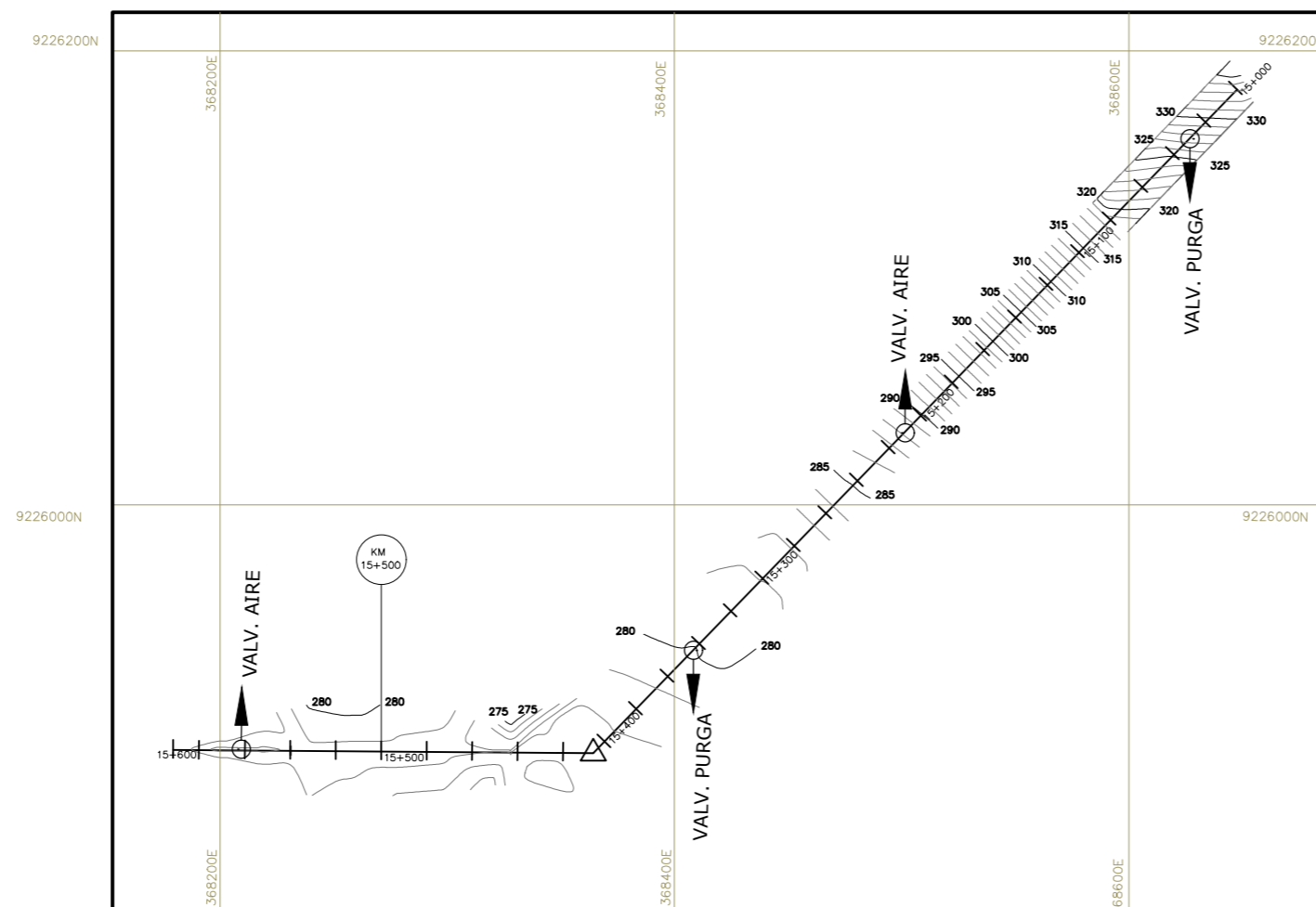
N° PI	SENT.	DELTA	P.I.	NORTE	ESTE
65	I	36°31'50"	14 + 183.152	9226690.453	369204.780
66	I	11°46'30"	14 + 311.349	9226596.394	369117.674
67	D	54°00'10"	14 + 543.887	9226397.124	368997.817
68	I	40°55'40"	14 + 700.343	9226383.564	368841.950



**PERFIL LONGITUDINAL**

E.S.C.  
H=1/2000  
V=1/200

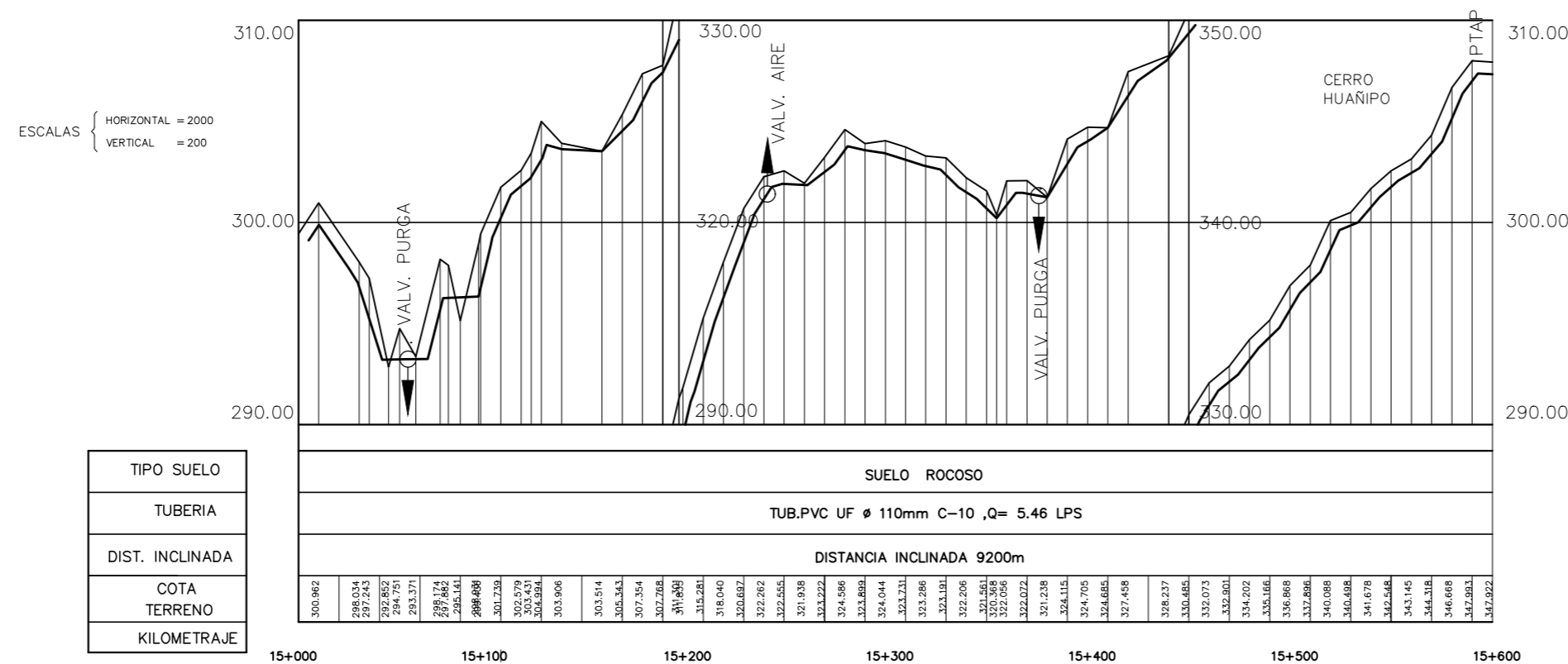
		
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA :	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANIPU, PICOTA, SAN MARTIN"	
PLANO :	PLANTA PERFIL LONGITUDINAL KM 14+000 - 15+000	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Billi Graham Guevara Delgado	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	DICIEMBRE - 2018	DIBUJO: B.G.G.D
		ESCALA: INDICADA
		<b>PP-15</b>



CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

N° PI	SENT.	DELTA	P.I.	NORTE	ESTE
69	D	46°22'10"	15 + 386.733	9225890.653	368364.279
70	I	30°22'40"	15 + 748.229	9225893.624	368002.796

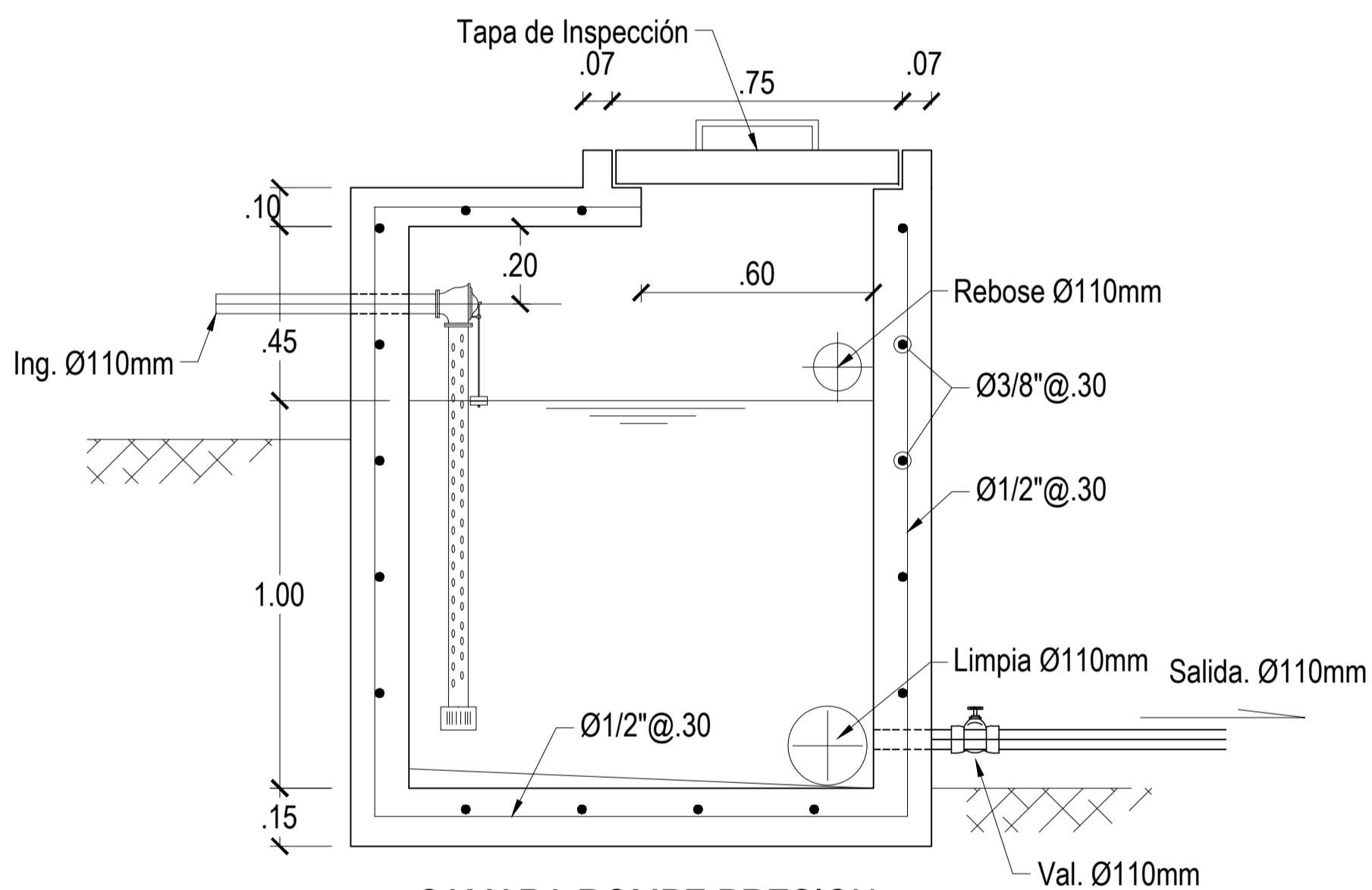
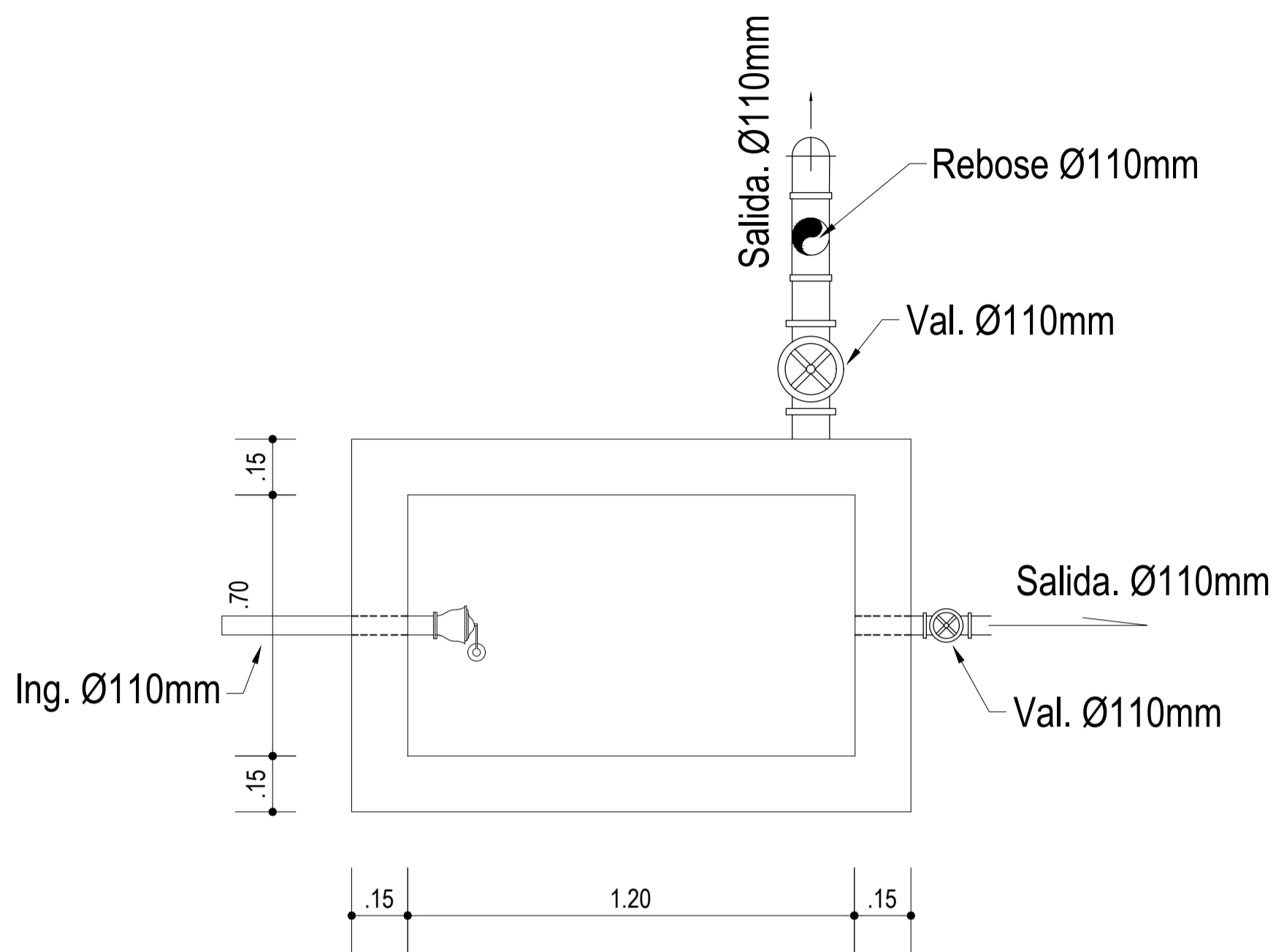
**PLANTA**  
ESC. 1/2000



**PERFIL LONGITUDINAL**

ESC. :  
H=1/2000  
V=1/200

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANIPO, PICOTA, SAN MARTIN"	
PLANO : PLANTA PERFIL LONGITUDINAL KM 15+000 - 16+000	LAMINA:
ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA : DICIEMBRE - 2018	DIBUJO : B.G.G.D
	ESCALA : INDICADA
PP-16	



**CAMARA ROMPE PRESION**  
ESC:1/20



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑIPO, PICOTA, SAN MARTIN"

PLANO : DETALLES CAMARA ROMPE PRESION

LAMINA:

ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado

ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza

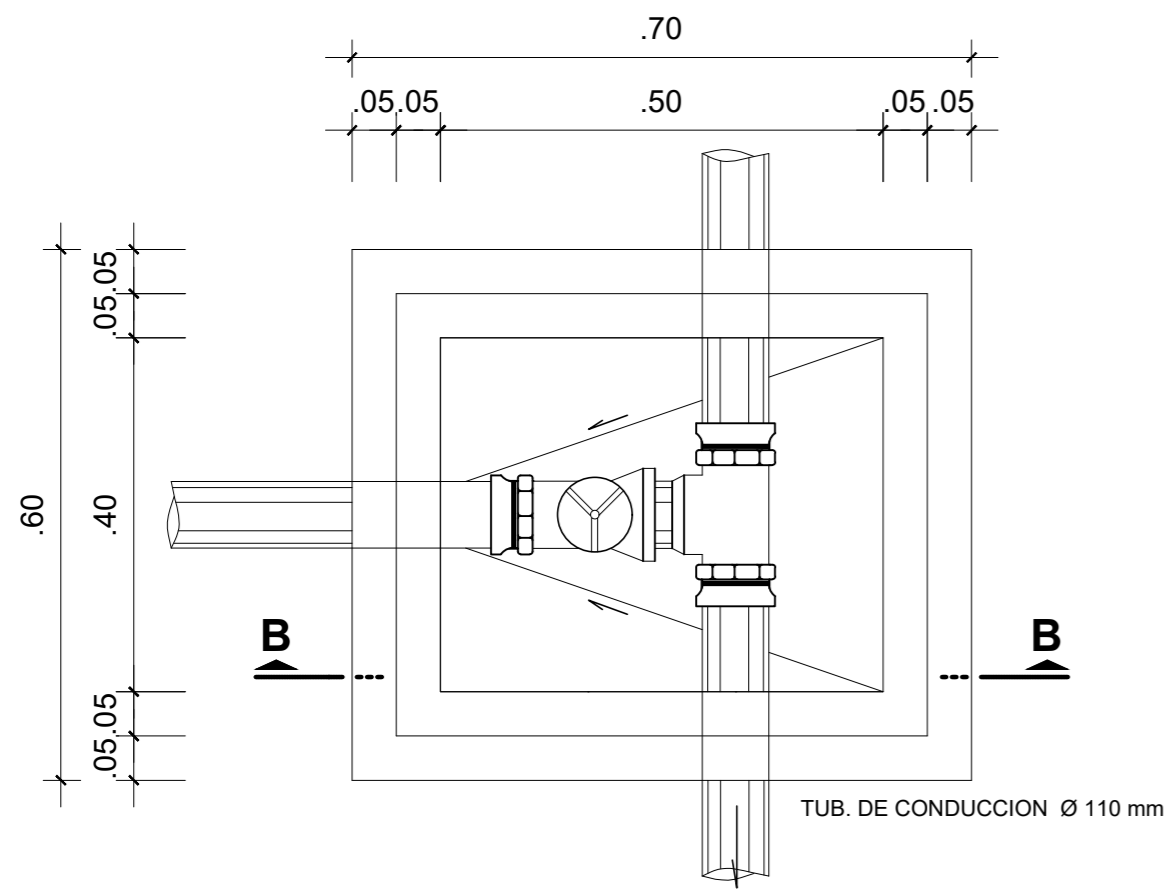
**CRP-01**

FECHA:  
DICIEMBRE - 2018

DIBUJO:  
B.G.G.D

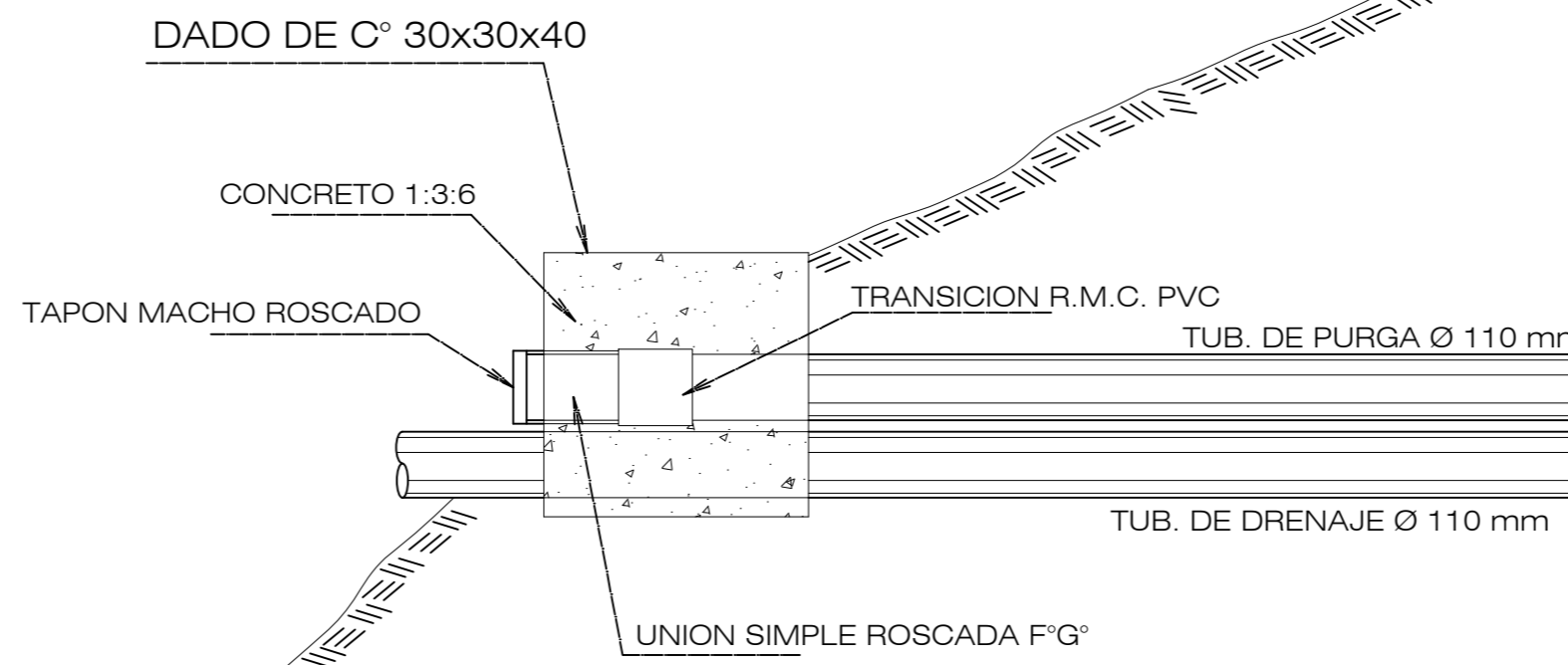
ESCALA:  
INDICADA



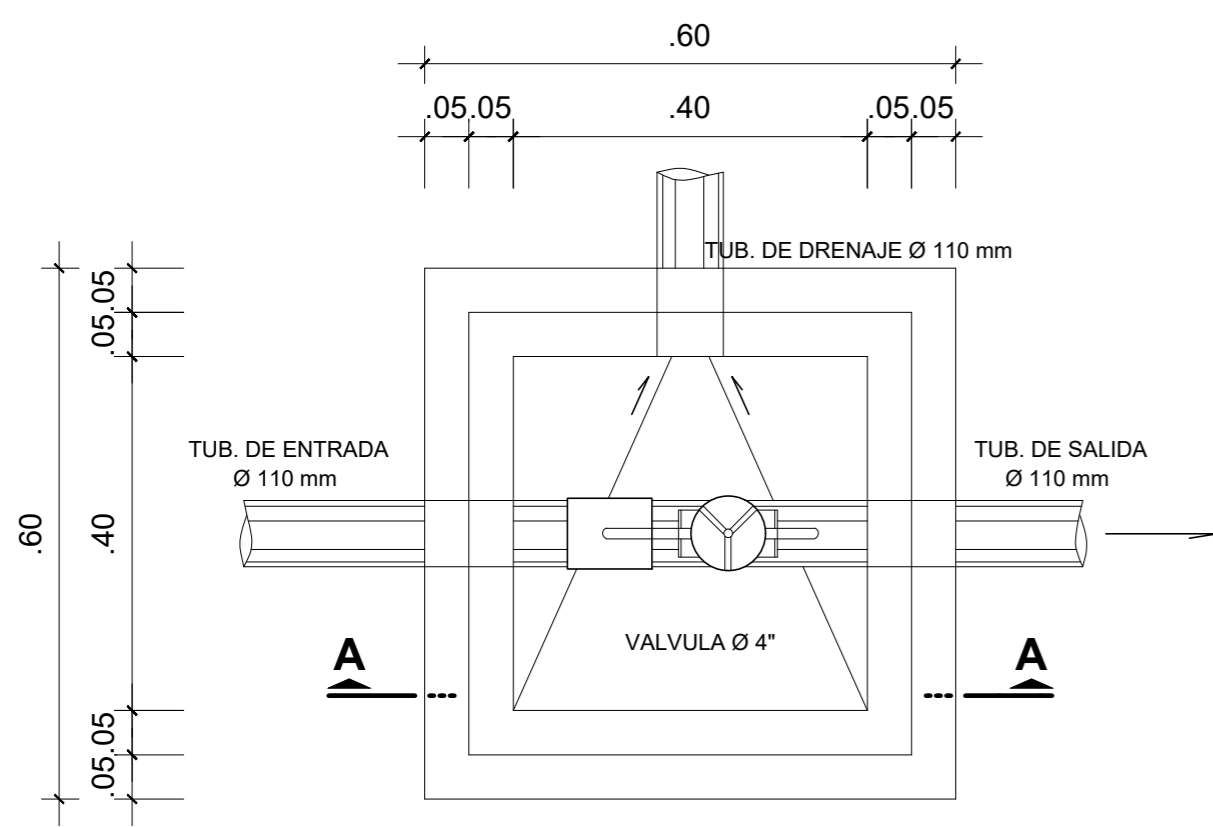
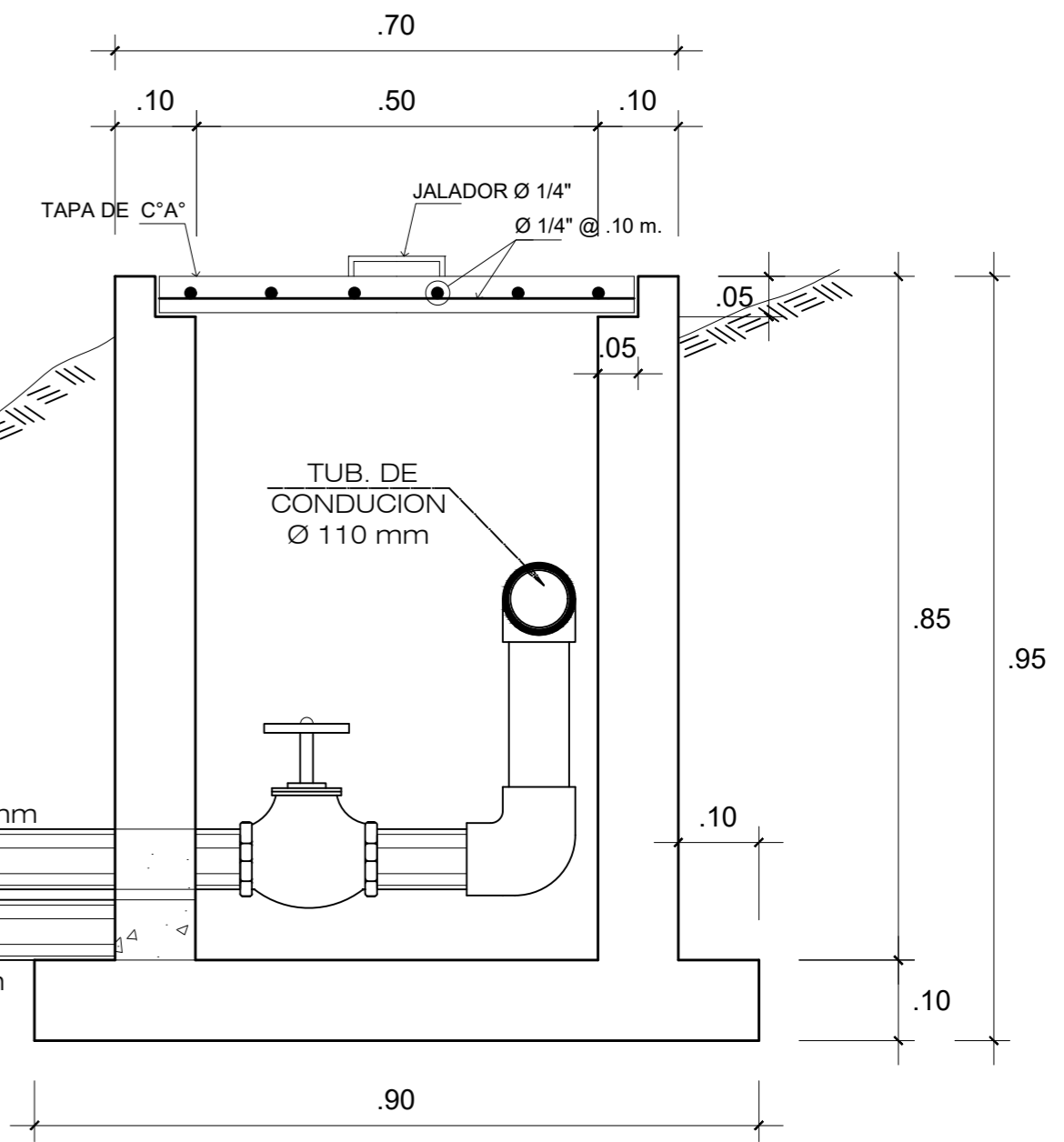


### VALVULA DE PURGA

ESC. 1 / 10

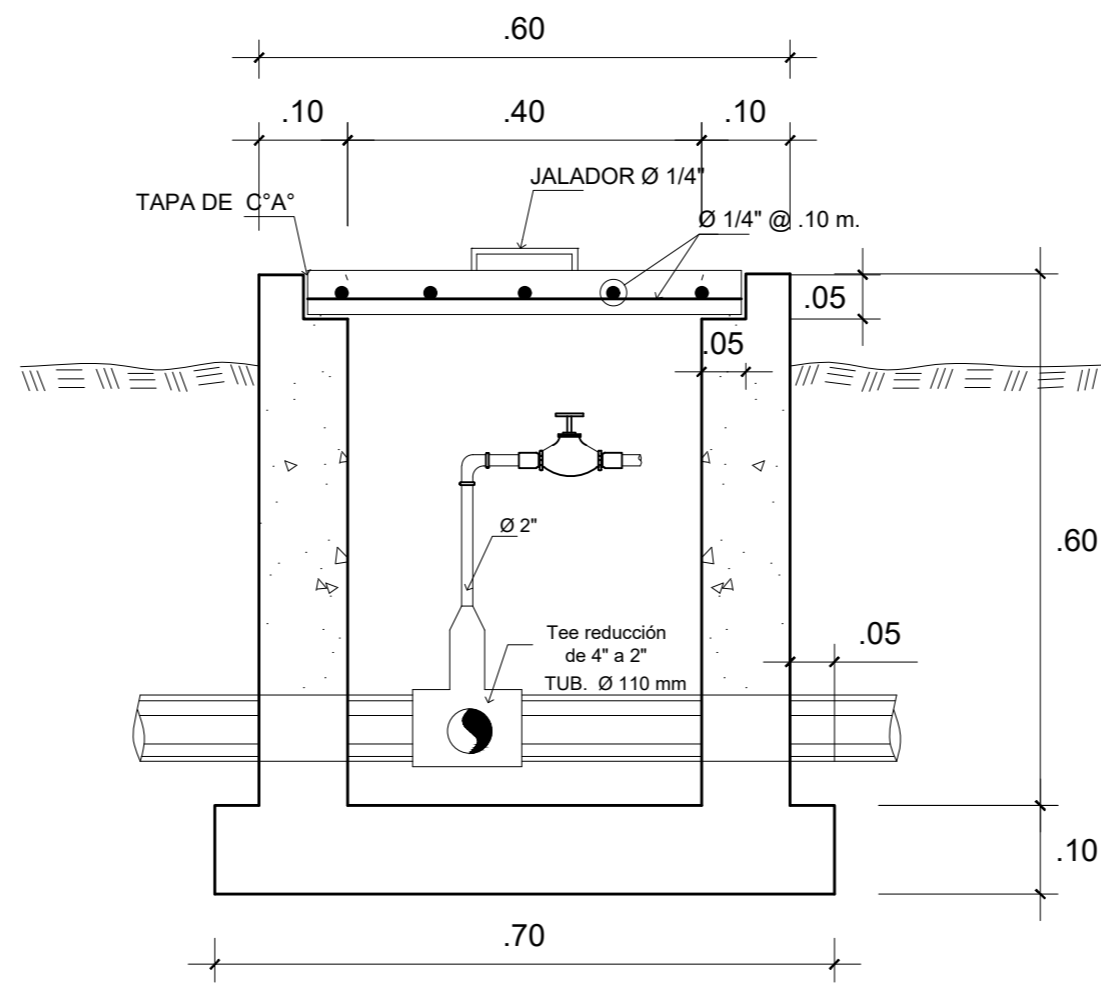


CORTE B - B  
ESC.: 1 / 12.5




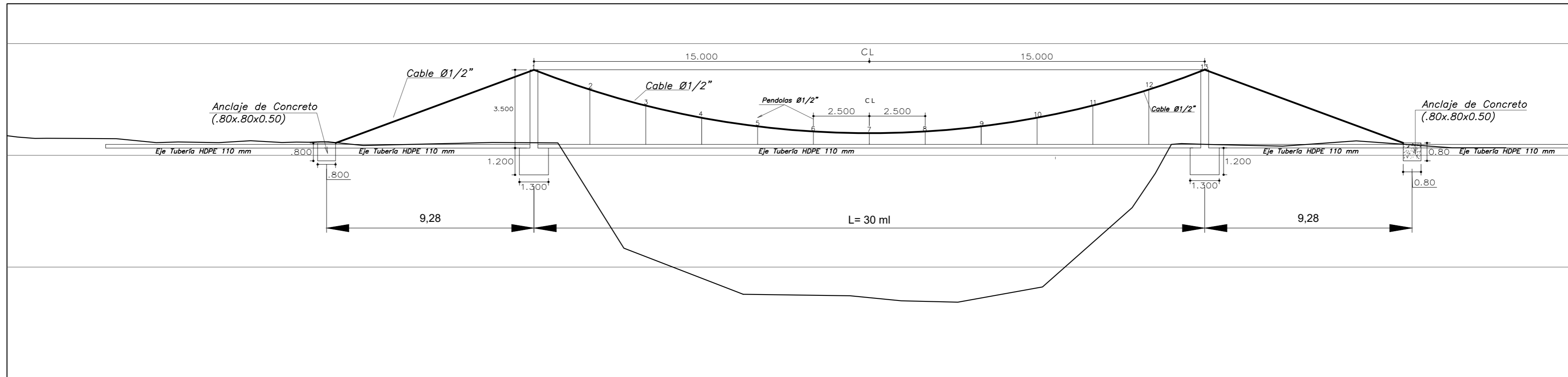
### VALVULA DE AIRE

ESC. 1 / 12.5

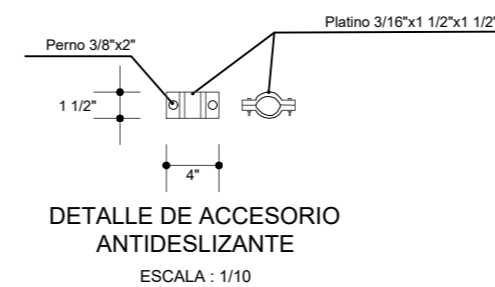
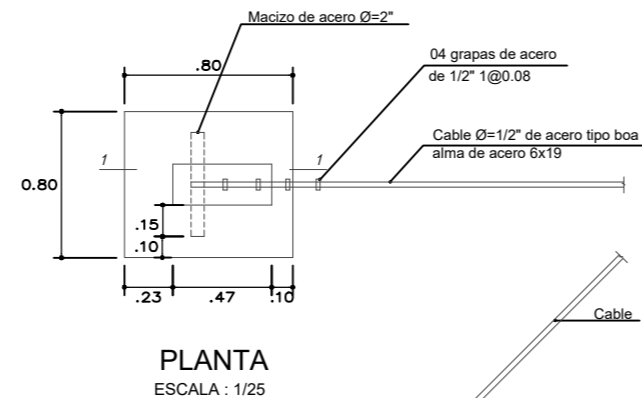
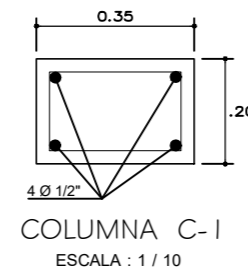
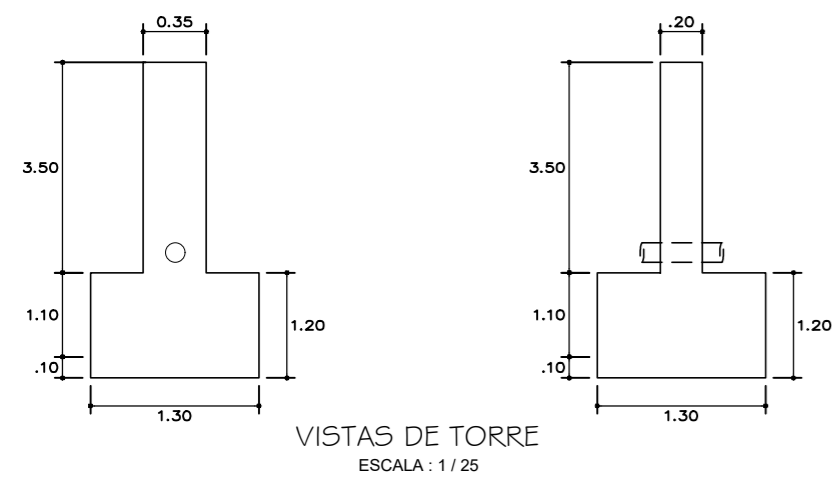


CORTE A - A

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANIPO, PICOTA, SAN MARTIN"	
PLANO : VALVULA DE AIRE Y PURGA:DETALLES VARIOS	LAMINA:
ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA: DICIEMBRE - 2018	DIBUJO: B.G.G.D
ESCALA: INDICADA	
VAP-01	



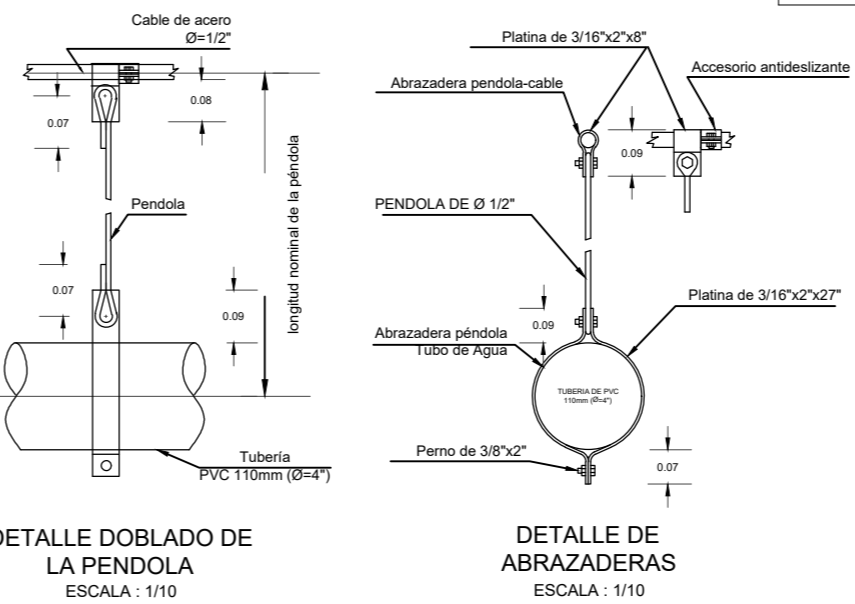
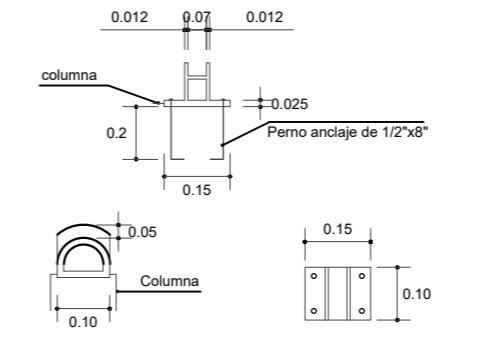
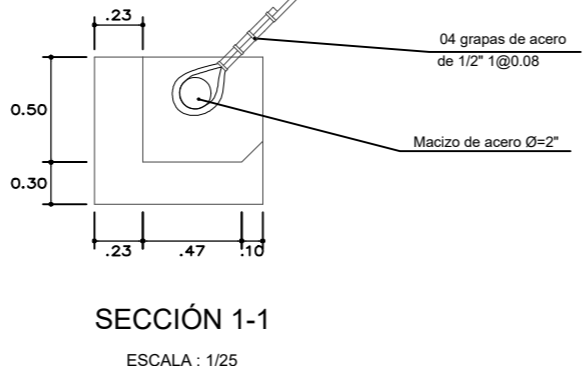
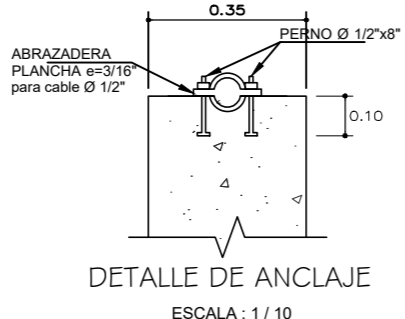
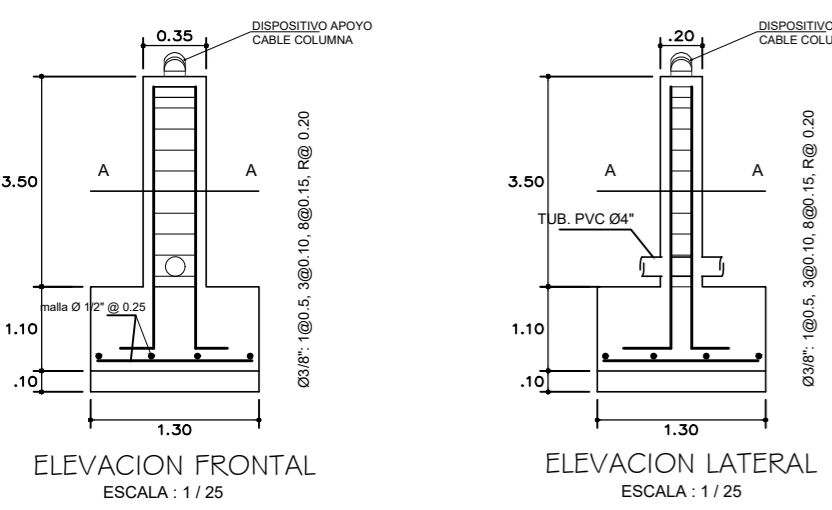
**PERFIL LONGITUDINAL TIPICO - PASE AEREO COLGANTE N° 02 - L=30.00 m**  
 ESCALA: 1/100



LADO	EST	PV	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
					X	Y
				1	-15.00	3.34
1	2	2.50	2	-12.50	2.44	
2	3	2.50	3	-10.00	1.73	
3	4	2.50	4	-7.50	1.19	
4	5	2.50	5	-5.00	0.80	
5	6	2.50	6	-2.50	0.57	
6	7	2.50	7	0.00	0.50	
7	8	2.50	8	2.50	0.57	
8	9	2.50	9	5.00	0.80	
9	10	2.50	10	7.50	0.19	
10	11	2.50	11	10.00	1.73	
11	12	2.50	12	12.50	2.44	
12	13	2.50	13	15.00	3.34	

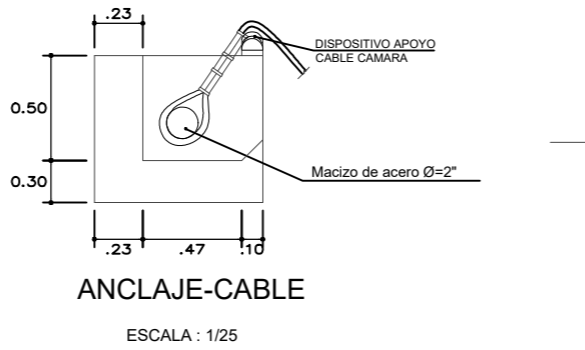
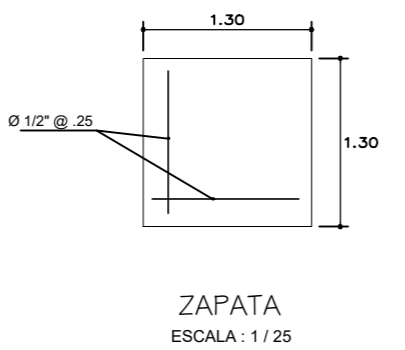
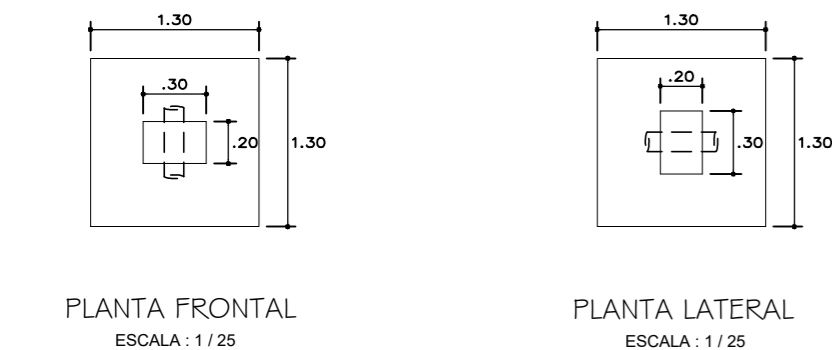
LONGITUD CABLE = 37.00 m

DESCRIPCION	N° DE PUENTE	COTA	PROGRESIVA
PASE AEREO CON TORRE	N° 3	613.241	615.376
PASE AEREO CON TORRE	N° 4	609.511	611.194
PASE AEREO CON TORRE	N° 10	607.219	608.242
PASE AEREO CON TORRE	N° 11	613.014	620.361
PASE AEREO CON TORRE	N° 16	382.959	383.654
PASE AEREO CON TORRE	N° 27	358.713	358.202
PASE AEREO CON TORRE	N° 28	333.602	335.076
PASE AEREO CON TORRE	N° 29	340.373	338.203



1.-CEMENTO:	CEMENTO PORTLAND TIPO I
2.-RESISTENCIA DEL CONCRETO:	1:12
-SOLADO	1:8
-FALSO PISO	1:8
-DADOS DE CONCRETO	Fc=140 Kg/cm2
-COLUMNAS, PLACAS	Fc=175 Kg/cm2
3.-ACERO DE REFUERZO:	
-BARRAS CORRUGADAS ASTM A-615	fy=4200 Kg/cm2
(GRADO 60)	
-PENDOLAS ACERO A-36	fy=2500 Kg/cm2
-PERNOS, CUCOS Y ABRAZADERAS ACERO A-36	fy=4200 Kg/cm2
-CABLE Ø 1/2" ACERO TIPO BOA ALMA ACERO 6 x 19	
5.-RECUBRIMIENTOS:	
-CONCRETO VAGIADO CONTRA EL TERRENO	7.5 cm
-CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO (SUPERFICIES ENCORRADAS)	5.0 cm
Ø 5/8" ó MENORES	4.0 cm
Ø 3/4" ó MAYORES	5.0 cm
-COLUMNAS, PLACAS	4.0 cm

NOTA: LOS AGREGADOS DEL CONCRETO DEBEN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA INTTEC 400.37, SALVO QUE EL CONSTRUCTOR DEMUESTRE POR PRUEBAS DE LABORATORIO QUE SE PUEDEN PRODUCIR CON ELLOS UN CONCRETO DE LAS PROPIEDADES REQUERIDAS EN LA NORMA EN UNO DE LOS REGLAMENTOS NACIONALES DE EDIFICACIONES VIGENTES A LA FECHA.



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUANIPO, PICOTA, SAN MARTIN"

PLANO : PASE AEREOCOLGANTE TIPO N°02 - L=30.00 M SISTEMA DE AGUA POTABLE

ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado

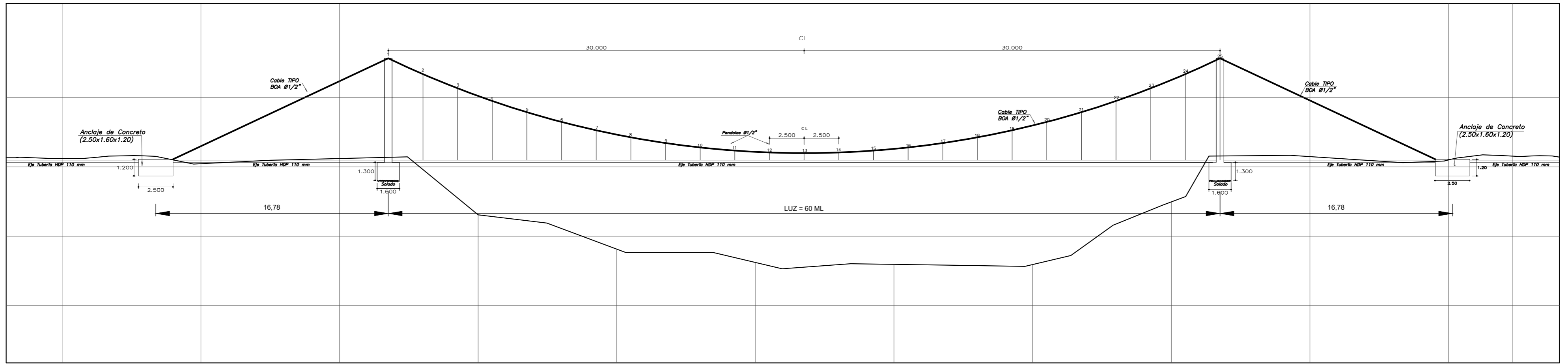
ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza

FECHA: DICIEMBRE - 2018

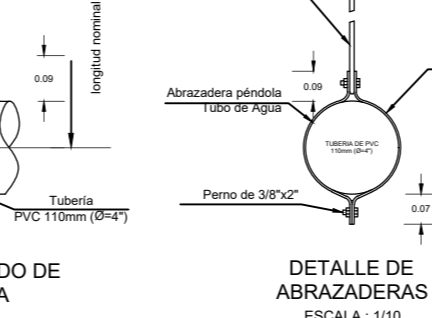
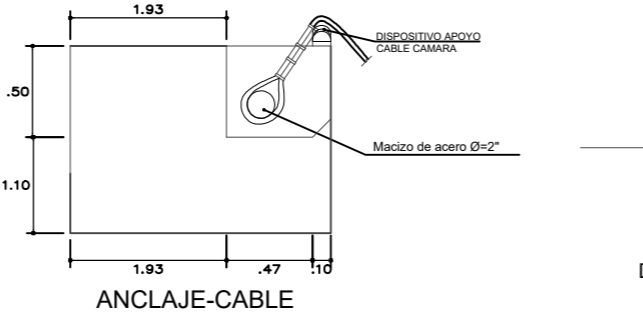
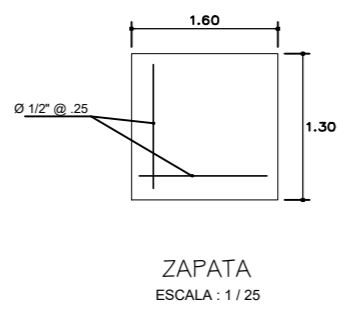
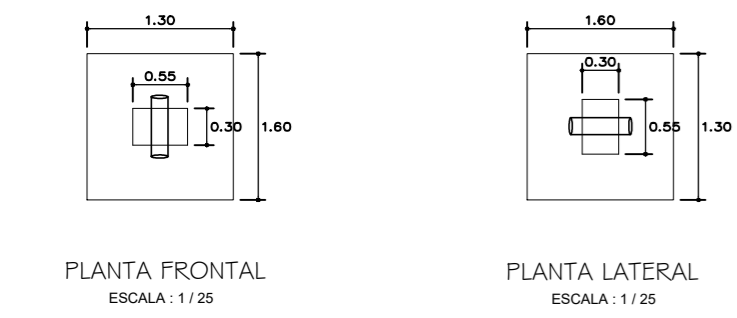
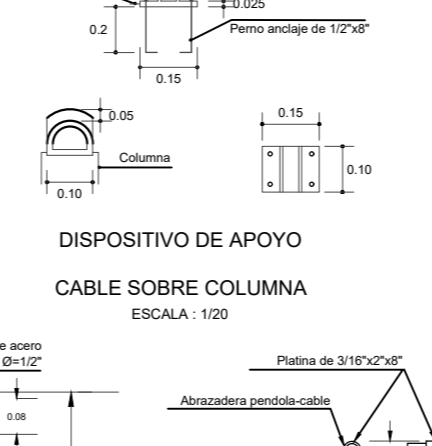
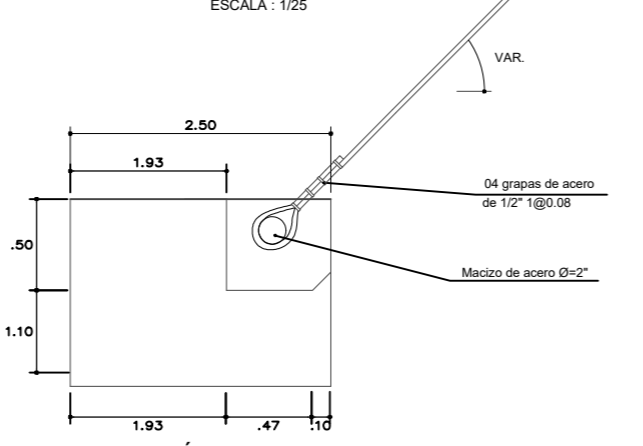
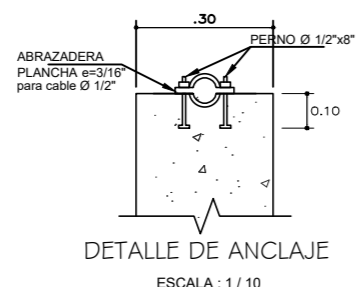
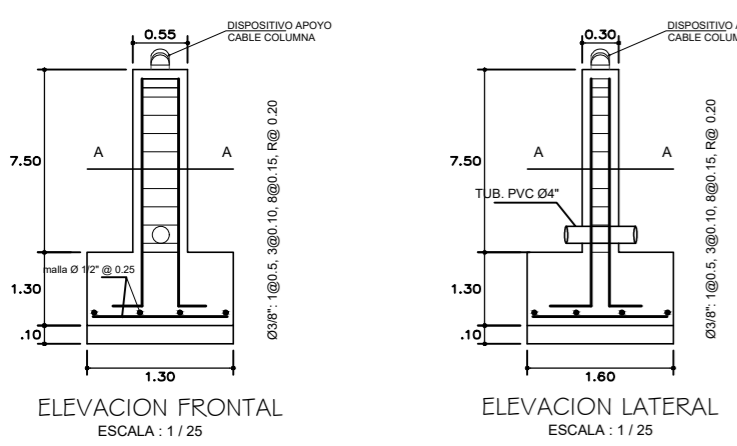
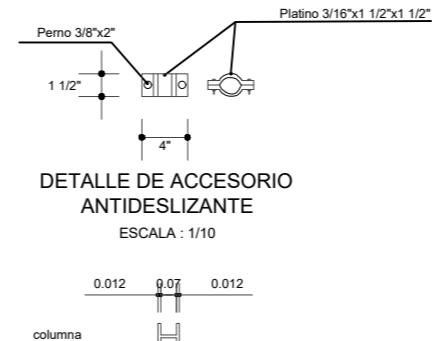
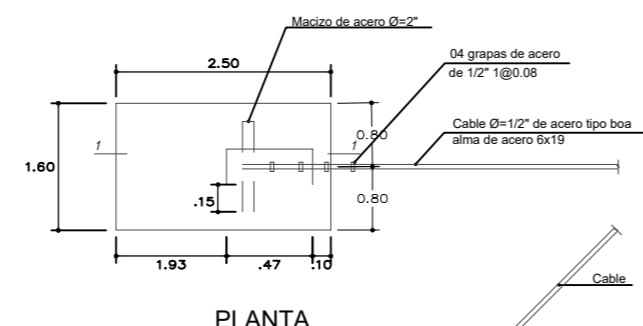
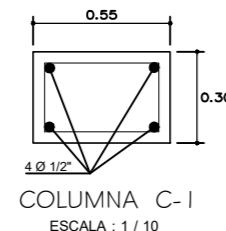
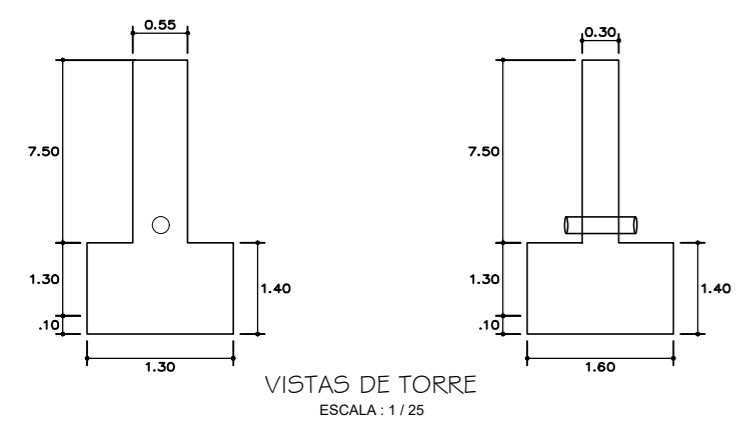
DIBUJO: B.G.G.D

ESCALA: INDICADA

LAMINA:  
PAC-01



**PERFIL LONGITUDINAL TÍPICO - PASE AEREO COLGANTE N° 05 - L=60.00 m**  
 ESCALA: 1/100



CUADRO-CABLE PASE AEREO N° 1						
LADO	EST	PV	DISTANCIA	COORDENADAS		
				X	Y	
			2.50	1	-30.00	7.34
1	2	2.50	2	-27.50	6.19	
2	3	2.50	3	-25.00	5.17	
3	4	2.50	4	-22.50	4.26	
4	5	2.50	5	-20.00	3.45	
5	6	2.50	6	-17.50	2.74	
6	7	2.50	7	-15.00	2.14	
7	8	2.50	8	-12.50	1.63	
8	9	2.50	9	-10.00	1.22	
9	10	2.50	10	-7.50	0.90	
10	11	2.50	11	-5.00	0.68	
11	12	2.50	12	-2.50	0.54	
12	13	2.50	13	0.00	0.50	
13	14	2.50	14	2.50	0.54	
14	15	2.50	15	5.00	0.68	
15	16	2.50	16	7.50	0.90	
16	17	2.50	17	10.00	1.22	
17	18	2.50	18	12.50	1.63	
18	19	2.50	19	15.00	2.14	
19	20	2.50	20	17.50	2.74	
20	21	2.50	21	20.00	3.45	
21	22	2.50	22	22.50	4.26	
22	23	2.50	23	25.00	5.17	
23	24	2.50	24	27.50	6.19	
24	25	2.50	25	30.00	7.34	

LONGITUD CABLE = 67.00 m

ESPECIFICACIONES CONCRETO ARMADO	
1.-CEMENTO:	CEMENTO PORTLAND TIPO I
2.-RESISTENCIA DEL CONCRETO:	1:12
-SOLADO	1:8
-FALSO PISO	Fc=140 Kg/cm <sup>2</sup>
-DADOS DE CONCRETO	Fc=175 Kg/cm <sup>2</sup>
-COLUMNAS, PLACAS	
3.-ACERO DE REFUERZO:	fy=4200 Kg/cm <sup>2</sup>
-BARRAS CORRUGADAS ASTM A-615	
(GRADO 60)	
-PENDOLAS ACERO A-36	fy=2500 Kg/cm <sup>2</sup>
-PERNOS, CLOS Y ABRAZADERAS ACERO A-36	fy=4200 Kg/cm <sup>2</sup>
-CABLE Ø 1/2\"/>	
5.-RECUBRIMIENTOS:	
-CONCRETO VACIADO CONTRA EL TERRENO	7.5 cm
-CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO (SUPERFICIES ENCOFRADAS)	
Ø 3/4\"/>	
Ø 3/4\"/>	
-COLUMNAS, PLACAS	4.0 cm
	5.0 cm
	4.0 cm

NOTA: LOS AGREGADOS DEL CONCRETO DEBEN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA INTTEC 400.37, SALVO QUE EL CONSTRUCTOR DEMUESTRE POR PRUEBAS DE LABORATORIO QUE SE PUEDE PRODUCIR CON ELLOS UN CONCRETO DE LAS PROPIEDADES REQUERIDAS EN LA NORMA E.090 DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES VIGENTE A LA FECHA.

PASES AEROS COLGANTE: PROYECTADAS			
DESCRIPCION	N° DE PUENTE	COTA	PROGRESIVA
PASE AEREO CON TORRE	N° 20	380.159	383.560
PASE AEREO CON TORRE	N° 31	344.706	343.029
			11+050-11+110.56

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

TEMA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA LOCALIDAD DE HUAÑOPI, PICOTA, SAN MARTIN"

PLANO : PASE AEREO COLGANTE TIPO N°05 - L=60.00M SISTEMA DE AGUA POTABLE

ESTUDIANTE : Billi Graham Guevara Delgado      ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza

FECHA: DICIEMBRE - 2018      DIBUJO: B.G.G.D      ESCALA: INDICADA

LAMINA:  
PAC-04

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Padilla Maldonado Luisa del Carmen  
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo  
 Especialidad : Docente de investigación  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación  
 Autor del instrumento : Billi Grahan Guevara Delgado

**ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>Sistema de agua potable</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: : <b>Sistema de agua potable</b> .					x
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: : <b>Sistema de agua potable</b> , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				x	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				x	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					x
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: : <b>Sistema de agua potable</b> .					x
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						47

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

47

Tarapoto, 02 de julio de 2018

  
 Luisa del Carmen Padilla Maldonado  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 85279

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Padilla Maldonado Luisa del Carmen  
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo  
 Especialidad : Docente de investigación  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación  
 Autor del instrumento : Billi Grahan Guevara Delgado

**ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>Calidad de vida</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Calidad de vida</b> .					x
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <b>Calidad de vida</b> , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					x
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				x	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				x	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Calidad de vida</b> .				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						47

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 47

Tarapoto, 02 de julio de 2018

  
 -----  
 Luisa del Carmen Padilla Maldonado  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 85279

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Mendoza del Águila Ivan  
 Institución donde labora : Municipalidad distrital de la Banda de Shilcayo  
 Especialidad : Ingeniero Civil  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación  
 Autor del instrumento : Billi Grahan Guevara Delgado

**ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				x	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>Sistema de agua potable</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				x	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: : <b>Sistema de agua potable</b> .				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: : <b>Sistema de agua potable</b> , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				x	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					x
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					x
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: : <b>Sistema de agua potable</b> .					x
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
<b>PUNTAJE TOTAL</b>					46	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

46

Tarapoto, 02 de julio de 2018

  
 Ing. Mg. Ivan Mendoza Del Águila  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 182433

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Mendoza del Águila Ivan  
 Institución donde labora : Municipalidad distrital de la Banda de Shilcayo  
 Especialidad : Ingeniero Civil  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación  
 Autor del instrumento : Billi Grahan Guevara Delgado

**ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>Calidad de vida</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Calidad de vida</b> .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <b>Calidad de vida</b> , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Calidad de vida</b> .				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

46

Tarapoto, 02 de julio de 2018

  
 Ing. Mg. Ivan Mendoza Del Aguila  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 182433

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Rios Vargas Caleb  
 Institución donde labora : Universidad Nacional de San Martin  
 Especialidad : Docente de especialidad  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación  
 Autor del instrumento : Billi Grahan Guevara Delgado

**ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>Sistema de agua potable</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: : <b>Sistema de agua potable</b> .					x
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: : <b>Sistema de agua potable</b> , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					x
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					x
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: : <b>Sistema de agua potable</b> .				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				x	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						<b>48</b>

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

48

Tarapoto, 02 de julio de 2018

  
 M. Sc. Ing. Caleb Rios Vargas  
 INGENIERO CIVIL  
 REG CIP N° 65035



**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Rios Vargas Caleb  
 Institución donde labora : Universidad Nacional de San Martin  
 Especialidad : Docente de especialidad  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación  
 Autor del instrumento : Billi Grahan Guevara Delgado

**ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>Calidad de vida</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Calidad de vida</b> .					x
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <b>Calidad de vida</b> , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					x
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				x	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				x	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Calidad de vida</b> .				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				x	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
<b>PUNTAJE TOTAL</b>					46	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

46

Tarapoto, 02 de julio de 2018

  
 M. Sc. Ing. Caleb Rios Vargas  
 INGENIERO CIVIL  
 REG CIP N° 65035



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD  
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo, Zarith Nancy Garrido Campaña, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto, revisora de la tesis titulada "**Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín**", del estudiante **Billi Graham Guevara Delgado** constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.....% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.


La suscrita analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha..... Tarapoto 11 de Septiembre de 2018 .....

**Mg. Zarith Nancy Garrido Campaña**  
DNI: 43235341

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**  
**CIVIL**

"Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

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

**AUTOR:**  
Billi Graham Guevara Delgado



Resumen de coincidencias

19 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

- 1 **Entregado a Universida...** 18 % >  
Trabajo del estudiante
- 2 **www.bloggus.net** <1 % >  
Fuente de Internet
- 3 **www.cvc.com.ve** <1 % >  
Fuente de Internet
- 4 **www.academia.edu** <1 % >  
Fuente de Internet
- 5 **www.moyuela.com** <1 % >  
Fuente de Internet

	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</b>	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo Billi Graham Guevara Delgado.....  
identificado con DNI N° 00831331....., egresado de la Escuela Profesional de  
Ingeniería Civil..... de la Universidad César Vallejo,  
autorizo (X) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo  
de ..... investigación ..... titulado  
"Diseño del sistema de agua potable para  
mejorar la calidad de vida en la localidad  
de Huañipe - San Antonio, Picota, San Martín  
.....";  
en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo  
estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.  
33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

  
FIRMA

DNI: 00831331.....

FECHA: 20 de Julio del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**AUTORIZACION DE LA VERSION FINAL DEL TRABAJO DE  
INVESTIGACIÓN**

**CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO  
DE INVESTIGACIÓN DE:**

Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara

**A LA VERSION FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:**

Billi Grahan Guevara Delgado

**INFORME TITULADO:**


“Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de  
Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín”

**PARA OBTENER EL TITULO O GRADO DE:**

Ingeniero Civil

**SUSTENTADO EN FECHA:** 20 de julio de 2018

**NOTA O MENCIÓN:** 14

  
Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara  
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN  
UCV - TARAPOTO