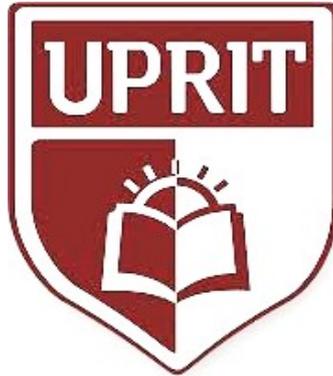


**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**



**“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE  
SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCION –  
CAJAMARCA-CAJAMARCA”.**

**TESIS:**

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

**Autor:**

**Bach. Lago Venegas, Elías.**

**Bach. Montenegro Rojas, Gerson Horacio.**

**Bach. Parí Bravo, Nicolás Agapito.**

**Asesor:**

**Ing. Guido Robert Marín Cubas.**

**TRUJILLO - PERU**

**2021**



---

## **PÁGINA DE JURADO**

---

**Ing. Enrique Durand Bazán**  
**PRESIDENTE**

---

**Ing. Guido Marín Cubas**  
**SECRETARIO**

---

**Ing. Elton Galarreta Malaver**  
**VOCAL**

---

## DEDICATORIA.

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre Natividad, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mi padre Elías, a pesar de su ausencia física, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí. A mi tía Santosa, a quien quiero como a una madre, por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuesta a escucharme y ayudarme en cualquier momento. A todas las personas que me apoyaron y han hecho posible que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos

Lago Venegas Elías.



## **DEDICATORIA.**

Dedicado esta tesis a mis Hijos Angelo, Fabiola y Liam y a mi esposa Darlinda que son motor y motivo del logro.

Gerson Honorio Montenegro Rojas.



## **DEDICATORIA.**

Para la familia Parí Bravo, en especial para mi madrecita Antonia Margarita Bravo de  
Pari.

Parí Bravo Nicolás Agapito.

## **AGRADECIMIENTO.**

Mis sinceros agradecimientos a todas las personas que de alguna manera me apoyaron e hicieron posible que el presente trabajo se realice con éxito.

En especial a mi tutor por compartirme sus conocimientos.

Por último, pero no por eso menos importante a todos mis familiares y amigos por acompañarme en este proceso.

Lago Venegas Elías.



## **AGRADECIMIENTO.**

Agradecimiento a Dios, primeramente a mis padres Horacio Montenegro Ramos y  
Juanita Rojas Sánchez y a mis hnos. Johnny, Dennis, y Milagritos

Gerson Honorio Montenegro Rojas.



## **AGRADECIMIENTO .**

Primeramente, agradezco a la Universidad UPRIT por haberme permitido ser parte de ellos al estudiar la carrera universitaria, así también a los docentes que me brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

Agradezco también a mi Asesor de Tesis por haberme brindado sus conocimientos, así también haber tenido la paciencia para guiarme en todo el desarrollo de la tesis.

Parí Bravo Nicolás Agapito

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>DEDICATORIA .....</b>                         | <b>3</b>  |
| <b>AGRADECIMIENTO.....</b>                       | <b>4</b>  |
| <b>INDICE DE CONTENIDOS .....</b>                | <b>5</b>  |
| <b>INDICE DE TABLAS Y CONTENIDOS .....</b>       | <b>6</b>  |
| <b>RESUMEN .....</b>                             | <b>7</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>                            | <b>8</b>  |
| <b>I.INTRODUCCION .....</b>                      | <b>9</b>  |
| <b>1.1. Realidad Problemática .....</b>          | <b>9</b>  |
| <b>1.2. Formulación del Problema.....</b>        | <b>10</b> |
| <b>1.3. Justificación.....</b>                   | <b>10</b> |
| <b>1.4. Objetivos.....</b>                       | <b>11</b> |
| <b>1.4.1. Objetivos General.....</b>             | <b>11</b> |
| <b>1.4.2. Objetivos Específicos.....</b>         | <b>11</b> |
| <b>1.5. Antecedentes .....</b>                   | <b>11</b> |
| <b>1.6. Bases Teóricas .....</b>                 | <b>13</b> |
| <b>1.7. Definición de Términos básicos .....</b> | <b>16</b> |
| <b>1.8. Formulación de Hipótesis .....</b>       | <b>17</b> |
| <b>II.MATERIAL Y METODOS.....</b>                | <b>18</b> |
| <b>IV. RESULTADOS.....</b>                       | <b>24</b> |
| <b>v. DISCUSIÓN .....</b>                        | <b>41</b> |



---

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| <b>VI. CONCLUSIONES.....</b>     | <b>42</b> |
| <b>VII. RECOMENDACIONES.....</b> | <b>43</b> |



---

## INDICE DE TABLAS Y CONTENIDOS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>TABLA N°01: PRESUPUESTO Y MATERIALES.....</b>                        | <b>18</b> |
| <b>TABLA N°02: PRESUPUESTO – PERSONAL HUMANO.....</b>                   | <b>18</b> |
| <b>TABLA N°03: PRESUPUESTO – SERVICIOS PRESTADOS.....</b>               | <b>18</b> |
| <b>TABLA N°04: RESUMEN DE USUARIOS.....</b>                             | <b>19</b> |
| <b>TABLA N°05: DEMOGRAFIA FUTURA DEL CASERIO CUSHPIORCO.....</b>        | <b>21</b> |
| <b>TABLA N°06: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....</b>                 | <b>23</b> |
| <b>TABLA N°07: AFORO DE LOS MANANTIALES DE ZONAS DE INFLUENCIA.....</b> | <b>33</b> |
| <b>GRAFICO N°1: RESUMEN DE PRESUPUESTO.....</b>                         | <b>30</b> |

---

## RESUMEN

Con el fin de tener un diseño de agua potable y saneamiento básico enmarcado dentro del ámbito local, incluidos dentro del sector rural y comprendido en los estudios preliminares, al verificar que dicha localidad no cuenta con el sistema de agua y saneamiento, ocasionando que con este problema se incremente múltiples enfermedades infectocontagiosas, siendo las principales enfermedades las diarreas, enfermedades respiratorias, entre otras, así mismo por mala disposición de excretas. Es por tal motivo urge el diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico con dotación de UBS con el fin de dar mejor calidad de vida a la localidad, y también reducir los costos en el cuidado de su salud.

La intención de este estudio es mejorar las condiciones de vida de los habitantes causando mejor bienestar y mayor comodidad a la población y al desarrollo de sus moradores física e intelectualmente, de modo tal que las ideas y sugerencias alcanzadas a sus autoridades, les permita que las autoridades tomen las mejores decisiones de manera autónoma y en beneficio de su localidad o comunidad.

Palabra Clave: Mejoramiento y ampliación de agua potable y Saneamiento Básico.

---

## ABSTRACT

With the purpose of covering the design of drinking water and basic sanitation services framed within the local scope, included within the rural sector and included in the preliminary studies, when evaluating and verifying that these villages currently do not have a water system, causing an increase in infectious diseases, mainly diarrhea, respiratory diseases, among others, also due to inadequate disposal of excreta. It is for this reason that it is urgent to design the drinking water and basic sanitation system with UBS endowment in order to improve the quality of life of the population by reducing health care costs.

This project will improve the living conditions of the inhabitants, causing better well-being and greater comforts for the population growth and the development of its inhabitants physically and intellectually, in such a way that the ideas and suggestions reached to their authorities, allow them to take the best decisions autonomously and for the benefit of their community.

Keyword: Improvement and expansion of drinking water and Basic Sanitation.

---

## I. INTRODUCCION

### I.1. Realidad Problemática.

**Ávila Trejo & Roncal Linares, (2016)**, “Se consideró como alternativa de solución los sistemas de captación (tipo ladera), línea de conducción (2,180 m de tubería de PVC-UF DN 63 mm), reservorio apoyado (capacidad de 40 m<sup>3</sup>), línea de aducción (88.16 m de tubería de PVC-SAP C-10 1 1/2”), red de distribución (741.23 m de tubería de PVC-SAP C-10 1” y 94.88 m de tubería PVC SAP C-10 3/4”), red de alcantarillado (23 buzones y 1,096.48 m de tubería de PVC 160 mm SN2) y planta de tratamiento (Tanque Imhoff)”.

**Lozano (2016)**, “La presente investigación, se propuso generar un plan de gestión de riesgo para el Sistema de agua potable y Saneamiento básico de la localidad de Sayapampa en el Distrito de Curgos, Provincia de Sánchez Carrión, Departamento de La Libertad. Este plan posee especial importancia pues Curgos es el distrito que presenta el menor número de sistemas de agua a nivel Nacional, siendo un lugar donde el Estado está empezando a impulsar su instalación para disminuir la brecha de pobreza y pobreza extrema incrementada en los últimos años”.

**Martínez (2007)**, “La cobertura de sistemas de agua representa un 96%; el recurso hídrico más apropiado para abastecer de agua al municipio son los manantiales, debido a su facilidad de conducción en sistemas por gravedad y que genera menor costo de operación; pero debido a la escasez de estos recursos en el municipio ya no será posible en un futuro el uso de los mismos”.

---

## **I.2. Formulación del Problema**

¿Cuál es el diseño de mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable e instalación de saneamiento básico en la localidad de Rinconada, distrito de Asunción – Cajamarca - Cajamarca?

## **I.3. Justificación**

Nuestro estudio se emana como resultado de un menester sentida y a iniciativa de sus autoridades de la Municipalidad Distrital de la Asunción y también por los pobladores de la localidad de Rinconada, ante la situación de contar con la adecuada asistencia de servicio de agua potable y saneamiento, los que ya cumplieron su periodo de vida útil operativa.

La localidad de Rinconada cuenta a la fecha con el servicio de agua potable, construido hace 23 años por Foncodes.

La Municipalidad Distrital de la Asunción ha informado lo deficiente que esta su funcionamiento y administración del servicio de agua potable en su comunidad que origina el malestar de la comunidad, por lo que decidieron dar su apoyo con el financiamiento para la ejecución del expediente técnico y sus estudios correspondientes y la ejecución del respectivo proyecto de mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable e instalación de saneamiento en la localidad de Rinconada.

---

## I.4. Objetivos

### I.5. Objetivos General

Diseñar el sistema de mejoramiento y ampliación de agua potable y saneamiento mejora los problemas sanitarios de la localidad de Rinconada.

#### I.5.1. Objetivos Específicos

- Explicar la situación actual de la población y del sistema de agua potable.
- Ejecutar el estudio topográfico y estudio de fuentes de agua.
- Realizar los diseños de las estructuras y elementos que contemple el sistema de agua potable.
- Demarcar la solución para el saneamiento básico rural.
- Evaluar los costos de la propuesta planteada.

### I.6. Antecedentes

**Azañedo Quilcate & Guerrero Ocas Vicente ( 2020)**, “Análisis Técnico Económico de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en la Ciudad de Cajamarca, implementada bajo la modalidad de Obra por Impuestos”. Manifiesta que, El presente trabajo de investigación ha sido desarrollado como ayuda para la ejecución de proyectos bajo la modalidad de Obras por Impuestos, toda vez que esta modalidad, es mejor que otras alternativas de financiamiento en nuestro país, como las Asociaciones Público Privadas, en cuanto a costos, recorte de plazos y eficiencia en los procesos. Esto permitirá usar los resultados obtenidos como herramienta de consulta para dar inicio a proyectos de Plantas de Tratamiento de

---

Agua Residual – PTAR en el ámbito local y nacional, bajo esta modalidad, cabe indicar que este tipo de obras han sido declaradas de interés nacional por el Estado bajo el Decreto Supremo que aprueba el Plan de Saneamiento 2017 – 2021 (D.S. N° 018 - 2017 – Vivienda). Los estudios realizados han sido hechos para la ciudad de Cajamarca, ciudad que a la fecha no cuenta con una PTAR, por el colapso de su actual infraestructura en el año 2005, generando malestar a la población y faltando al derecho fundamental de la población de vivir en un ambiente sano y saludable.

**Arellano León, John Víctor (2018)**, “Propuesta de Evaluación de Ejecutabilidad de partidas Contractuales que difieren con el Expediente Técnico en Obras de Saneamiento - Caso De Estudio Esquema Bayovar I Distrito de San Juan de Lurigancho Provincia y Departamento de Lima”. Dice, Es de gran importancia incrementar la cobertura de servicios de agua y alcantarillado en el Perú, según datos del INEI - 2018, la cobertura de agua potable a nivel nacional es 89.4% y del sistema de alcantarillado es 72.8%, por tanto la brecha a cubrir es grande. En este caso se presenta una propuesta para evaluar la ejecutabilidad de las partidas contractuales, a través de la implementación de un área técnica que se encargará de revisar los alcances del expediente técnico aprobado, contrastando esta información con la realidad de la obra, de igual manera determinará las incompatibilidades, a la vez presentará soluciones técnicas, las cuales serán evaluadas económicamente, al final el área técnica indicará si es viable la

---

ejecución de esta solución.

**Barboza Jenson & Max Rivera (2019)**, “Mejoramiento, Ampliación del Servicio de agua potable y creación del servicio de saneamiento básico de los caseríos alto milagro y alto san José, distrito de san Ignacio, provincia de san Ignacio – Cajamarca”. Nos indica que, no cuentan con servicio de agua potable, las mismas que se abastecen de fuentes como manantiales, vertientes y quebradas. El principal objetivo de la presente investigación es el diseño del sistema de agua Potable mediante la simulación hidráulica del programa Watercad y saneamiento básico se proyectara sistemas individuales de disposición sanitaria de excretas UBS con arrastre hidráulico, con este proyecto la localidad podrá administrar el servicio de agua con los llamados JASS (Juntas Administradoras de Servicio de Saneamiento) que asume la responsabilidad de administrar, operar y mantener el servicio proyectado.

**Cueva Sánchez, Jean & Elguera Meza, Paul (2019)**, “Propuesta de un Modelo Predictivo Para Efectivizar el Proceso de Validación de la Información de los Sistemas de Agua y Saneamiento de los Centros Poblados del Perú”. Dice, El Sistema de Agua y Saneamiento en el Perú es esencial para el desarrollo de la población rural. Para el año 2030, el gobierno peruano tiene proyectado cubrir al 100% de agua potable y saneamiento al ámbito rural. El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MCVS, a través del Programa Nacional de Saneamiento Rural – PNSR, promueve la aplicación de las políticas de agua y

---

saneamiento rural, en coordinación con los Gobiernos Regionales. El proceso de Diagnóstico de Agua y Saneamiento del MVCS, recopila la información de los centros poblados y luego esta información debe ser validada.

## **I.7. Bases Teóricas**

### **I.7.1. Sistema de abastecimiento de agua potable**

Es un sistema por gravedad, que tiene un conjunto de estructuras para abastecer el agua a las poblaciones mediante conexiones domiciliarias. Cuenta con varios procesos tanto físicos como químicos, lo necesario para hacer posible que el elemento vital sea apta para el consumo humano, eliminando así las bacterias, sustancias venenosas, turbidez, olor, sabor, etc. Se denomina sistema por gravedad al agua que cae por su propio peso, de la captación hacia el reservorio y posteriormente hacia las conexiones domiciliarias.

#### **A. Cámara De Captación**

Se identifica como inicio del sistema de abastecimiento, sometiéndose al tipo de agua que se va a captar, escogiendo la captación más apropiada, esto nos permite cosechar el agua para ser conducida por la línea de conducción hacia el punto de almacenamiento. De ahí será tratada dependiendo la calidad del agua de acuerdo a los análisis que se realicen.

#### **B. Línea de conducción**

Estructura con elementos que sirven para conducir el agua por intermedio de tuberías que se dirige desde la captación hacia el reservorio, para ello deberá de

conducir el caudal máximo diario, lo nombraremos para este análisis el medio por gravedad porque la orografía se presta para realizar este tipo de estudio o diseño, para eso se debe tener en cuenta las pendientes aceptable para que no colapse la conducción.

### **C. Reservorio**

Se construirá un reservorio el que será el punto de almacenamiento para la comunidad, para ello escogeremos las nuevas estrategias de cloración y mantenimiento del respectivo fluido, si se diera el caso no será necesario de la estructura de almacenamiento cuando el rendimiento de la fuente sea mayor que el caudal máximo horario. Para nuestro caso los reservorios serán apoyados y construidos por debajo de la superficie y será de forma cuadrada ya que así lo contempla para comunidades rurales.

### **D. Red de distribución**

Esta red se encarga de conducir el caudal del agua hasta el punto de consumo inicial que se consideramos como un sistema cerrado ya que viene a ser el más económico y el más viable mediante la conexión de tuberías y realizar un círculo cerrado que brinde un servicio eficiente y sobre todo permanente.

### **E. Conexiones domiciliarias**

Tramo de tubería comprendida entre la tubería matriz pública y la ubicación del medidor o dispositivo de regulación.

## **F. Unidades básicas de saneamiento**

Son construidas como respuesta a la demanda de los hogares, los cuales tienen la oportunidad de elegir entre diferentes alternativas para sus necesidades básicas de saneamiento.

Estas conexiones deben ser construidas con material de ladrillo King Kong, piso de concreto y cobertura simple o ligera, el que estará equipado con: un lavatorio, un inodoro y una ducha. El sistema de acopio de las aguas negras se realizará por medio de un biodigestor, el que será ubicado en la parte exterior del ambiente y las aguas negras serán derivadas al pozo de percolación.

### **I.8. Definición de Términos básicos.**

#### **Red de Abastecimiento de Agua Potable:**

Es un sistema de obras de ingeniería, concatenadas que permiten llevar hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, pueblo o área rural con población relativamente densa, el agua potable puede ser sistema abierto o cerrado, que permite llevar agua potable hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, comunidad o a una zona rural relativamente densa.

#### **Manantial**

Es un flujo de agua que surge del interior de la tierra en un área limitada y puede ir a dar a un río, un lago o una laguna. El caudal de los manantiales depende de la estación del año y del volumen de las precipitaciones. Pueden ser permanentes o intermitentes, y tener un origen atmosférico (cuando el agua de lluvia se filtra en la tierra) o ígneo

(cuando el agua se calienta por contacto por rocas ígneas) para dar lugar a manantiales de agua caliente o termales como los géiseres.

### **Saneamiento básico:**

Es el conjunto de técnicas que permite eliminar higiénicamente residuos sólidos, excretas y aguas residuales, para tener un ambiente limpio y sano ya sean en letrinas o baños.

Manejo sanitario de los residuos sólidos, conocidos como basura.

### **Diseño:**

Es un proceso cuyo objetivo final es buscar una solución idónea a cierta problemática particular, procurando en lo posible de ser práctico y a la vez estético, para realizar un buen diseño es necesario la aplicación de varios métodos y técnicas.

## **I.9. Formulación de Hipótesis.**

### **Hipótesis General**

Existe un método correcto de Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable e instalación de Saneamiento Básico en la localidad de Rinconada, Distrito de Asunción – Cajamarca – Cajamarca.

### **Hipótesis Específicas.**

- ¿Realizar el estudio topográfico, esto influirá un desempeño óptimo del sistema de agua potable evitando así pérdidas de carga?
- ¿Si diseñamos el sistema de agua potable, mejorara sus condiciones sanitarias y servicios básicos de la población de Rinconada?
- Hay varias opciones y alternativas de sistema de abastecimiento de agua potable que

a su vez predomina en el rendimiento del mismo en la necesidad de la población de la localidad de Rinconada.

- Diseñaremos las UBS para evitar enfermedades y problemas sanitarios a la población de Rinconada.

## II. MATERIAL Y METODOS

### II.1. Material De Estudio

**TABLA N°01: PRESUPUESTO – MATERIALES**

| MATERIALES Y EQUIPOS |       |          |        |                |
|----------------------|-------|----------|--------|----------------|
| DESCRIPCION          | UNID. | CANTIDAD | PRECIO | PARCIAL        |
| Estación total       | día   | 15.00    | 180.00 | 2700.00        |
| Gps                  | día   | 5.00     | 60.00  | 300.00         |
| TOTAL DE PRESUPUESTO |       |          |        | <b>3000.00</b> |

Fuente: Elaboración Propia.

**TABLA N°02: PRESUPUESTO - SERVICIOS PRESTADOS**

| SERVICIOS            |       |          |        |                |
|----------------------|-------|----------|--------|----------------|
| DESCRIPCION          | UNID. | CANTIDAD | PRECIO | PARCIAL        |
| Agua                 | M3.   | 50.00    | 6.50   | 325.00         |
| Luz                  | mes   | 5.00     | 95.00  | 475.00         |
| Internet             | mes   | 5.00     | 85.00  | 425.00         |
| TOTAL DE PRESUPUESTO |       |          |        | <b>1225.00</b> |

Fuente: Elaboración Propia

## II.2. Material De Estudio

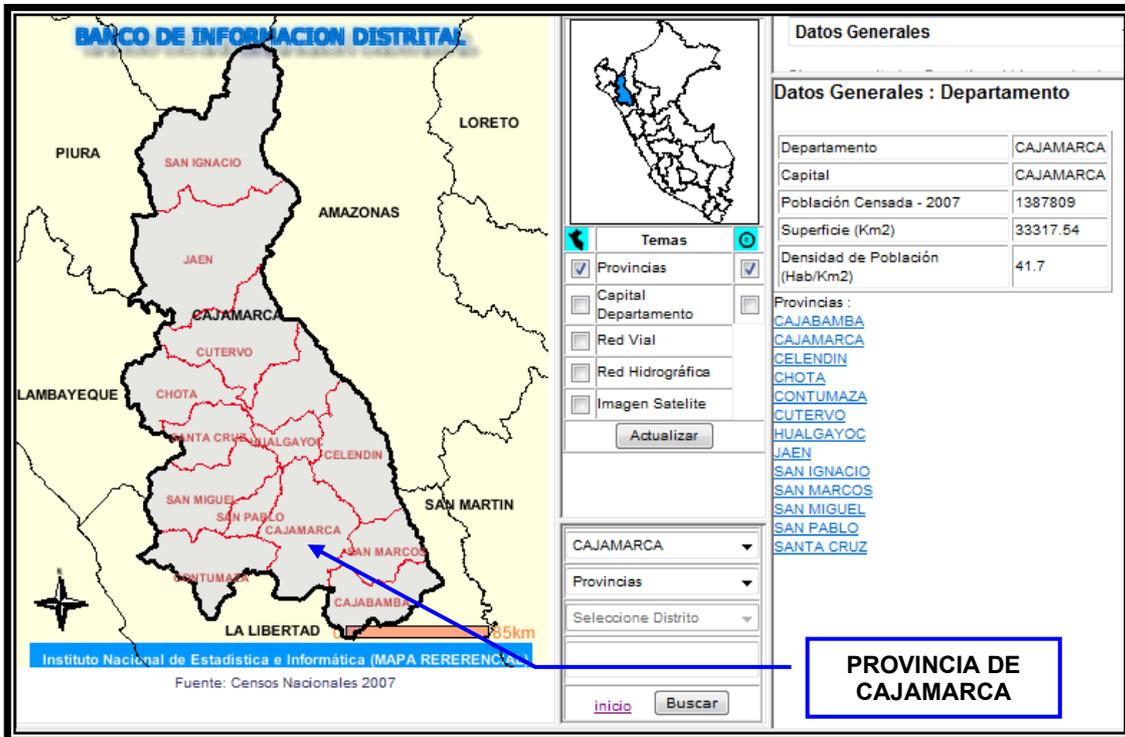
### II.2.1. Población

Las poblaciones que se atenderá serán de 2 sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento rural, la que se detalla en el siguiente cuadro.

**TABLA N° 04: RESUMEN DE USUARIOS**

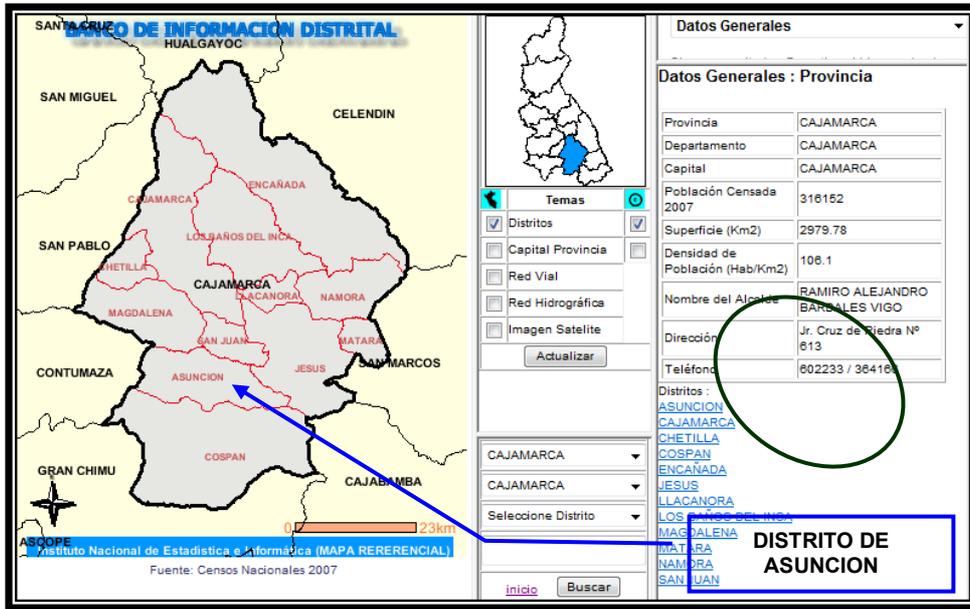
| LOCALIDAD BENEFICIADA |                       |             |
|-----------------------|-----------------------|-------------|
| DESCRIPCION           | FAMILIAS BENEFICIADAS |             |
| LOCALIDAD             | AGUA POTABLE          | BIODIGESTOR |
| RINCONADA             | 172                   | 170         |

**Figura N°1: Ubicación de la Provincia de Cajamarca en el Departamento de Cajamarca.**



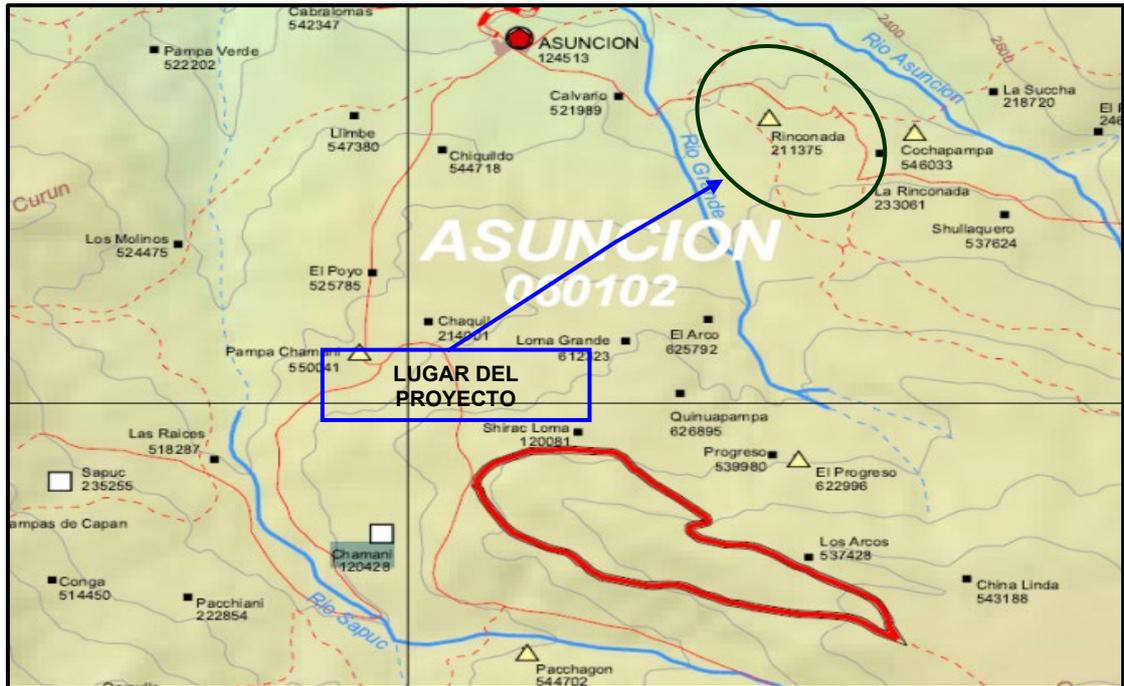
Fuente: Google Maps

Figura N°2: Ubicación del Distrito de Asunción en la Provincia de Cajamarca.



Fuente: Google Maps

Figura N°3: Localización de Área del Proyecto.



## II.2.2. Muestra

### Tamaño de la muestra

Para la determinación de la población futura se tomó el método geométrico utilizando la fórmula siguiente:

$$Pf = Pi (1 + r)^t$$

**Pf:** población futura

**r:** tasa de crecimiento

**Pi:** población actual

**t:** periodo de diseño

P actual = 1630 habitantes.

Tasa de Crecimiento = 0.11% según INEI

t = (i) años (0, 1, 2, 3, ..., 20).

**TABLA 05:** DEMOGRAFIA FUTURA DE LA LOCALIDAD RINCONADA.

| Descripción | población Futura | Viviendas |
|-------------|------------------|-----------|
| Rinconada   | 1089             | 218       |

Fuente: Elaboración Propia.

### III.1. Técnicas, Procedimientos e Instrumentos para Recolectar Datos.

Para el acopio de datos se tendrá que realizar visitas a campo, para esto se tendrá en cuenta los empadronamientos, los aforos y también la cantidad de habitantes a ser beneficiados, para el levantamiento topográfico lo realizaremos utilizando los equipos necesarios y calibrados, como son: Estación total, Gps diferencial, Gps de mano, Wincha de 100 y 50 metros, libreta de campo para realizar las anotaciones e incidencias topográficas.

En la investigación se realizó con la técnica de recolección de datos mediante el empadronamientos y datos estadísticos mediante el INEI, las excavaciones se realizó mediante puntos ciegos a cielo abierto, la que se hizo para obtener los componentes del suelo que nos va a permitir conseguir los resultados deseados en función a todos los componentes que se quiere investigar, también realizaremos mediante un estudio el grado de contaminación del agua, si es apta o no para el consumo humano, mediante análisis físico, químico y bacteriológico.

### III.1.1. Para Procesar Datos

Para procesar datos en el software como el civil 3d y el programa data garmin para descargar puntos del Gps, google mapers, google earth, y los softwares que sean necesarios para emplear o determinar precisión en los trabajos de la investigación.

Para el cálculo de presiones se utilizará el programa de wáter Cad vi8. Según lo contemple el usuario o será procesado por medio de tabla Excel. Se someterá a la prueba en campo de presión y resistencia de las tuberías mediante la prueba de agua (prueba hidráulica). Según diseño.

### III.2. Operacionalización de Variables

Operación en la cual se convierte a una variable en un elemento capaz de ser medible mediante un conjunto de operaciones secuenciales. Se requiere de indicadores específicos de medición.

**TABLA N° 06: Operacionalización de Variables**

| VARIABLES                                 | DEFINICIÓN CONCEPTUAL  | DEFINICIÓN OPERACIONAL   | DIMENSIONES   | INDICADORES   | ITEM  |
|---|--|--|---|---|---|
| Mejoramiento y ampliación de agua potable | Para lograr garantizar un diseño óptimo de calidad.<br>Para mejorar y dar solución a problemas de ingeniería | Se sugiere utilizar los estudios adecuados y necesarios para emplear las herramientas apropiadas para que nuestra investigación cumpla su correcta intervención. | Obtención de información.<br>Describir la situación actual del sistema de agua potable de la comunidad.<br>Estudio topográfico.<br>Precisar los tipos de suelo mediante un estudio conveniente.<br>Diseñar el sistema de agua potable y disposición de excretas UBS<br>Realizar el costo de la propuesta planteada. | Registrar los lugares en estudio.<br>Geolocalizar la zona de trabajo en campo.<br>Procesos de investigación.<br>Trabajos en gabinete. | Rutas y accesos al caserío.<br>Antecedentes informativos del sector.<br>Estudio topográfico.<br>Todo lo recaudado en campo y gabinete.<br>Creación de superficie, perfiles longitudinales, proyección de estructuras existentes.<br>Diseño de los sistemas de agua potable y estructuras. |

Fuente: Elaboración Propia.

## IV. RESULTADOS

### DISEÑO DE CAPTACION N° 2- EL CHORRO

| <b>DISEÑO DE CAPTACION N° 2</b>   |   |                             |                   |         |                  |
|---|---|-----------------------------|-------------------|---------|------------------|
| <b>*MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA*</b> |   |                             |                   |         |                  |
| UBICACIÓN   |   | AFORO                       |                   |         |                  |
| PROVINCIA   | Cajamarca   | METODO:                     | Volumétrico       |         |                  |
| DISTRITO:   | Asunción  | NOMBRE DE LA FUENTE :       |                   |         |                  |
| LOCALIDAD :   | Rinconada   | TIPO DE CAPTACION :         | Ladera            |         |                  |
|   |   | FECHA:                      | Feb-22            |         |                  |
|   |   | COTA TERRENO:               | 3444.00           | m.s.n.m |                  |
| Caudal Maximo   |   | 0.5                         | l/s               |         |                  |
| Caudal Minimo   |   | 0.90                        | l/s               |         |                  |
| Gasto Maximo Diario   |   | 1.2                         | l/s               |         |                  |
| <b>1.- Calculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la camara Humeda (L)</b>  |   |                             |                   |         |                  |
| <b>1.1.- Datos</b>  |   |                             |                   |         |                  |
| H=  | Altura entre el afloramiento y el orificio        | ( Asumido H=0.40 m)         |                   | 0.4     | m                |
| g=  | Aceleracion de Gravedad ( 9.81 m/s <sup>2</sup> ) |                             |                   | 9.81    | m/S <sup>2</sup> |
| <b>1.2.- Calculo de Velocidad de pase</b>   |   |                             |                   |         |                  |
|   |   | $V = (2gh/1.56) \wedge 1/2$ |                   | 2.24    | m/s              |
|   | Velocidad Maxima 0.60 m/s                         | se usara                    |                   | 0.50    | m/s              |
| <b>1.3.- Perdida de carga en el orificio ( Hf)</b>  |   |                             |                   |         |                  |
|   | h=  | $1.56 V \wedge 2/2g =$      | 0.02              |         |                  |
|   | Hf=   | H-h =                       | 0.38              |         |                  |
|   | <b>L=</b>   | <b>Hf/0.30</b>              |                   |         |                  |
| <b>2.- Calculo del ancho de la Pantalla</b>   |   |                             |                   |         |                  |
| <b>2.1.- Calculo del diametro de la tuberia de entrada (D)</b>  |   |                             |                   |         |                  |
| Datos.-   | V=  | 0.50                        | m/s               |         |                  |
|   | Qmax=   | 0.00050                     | m <sup>3</sup> /s |         |                  |
|   | Cd=   | 0.6 - 0.8                   |                   |         |                  |
|   | A=  | Qmax/(Cd x V) =             | 0.001             |         |                  |
|   | D1 =  | $(4A/\pi) \wedge 1/2 =$     | 0.040             |         |                  |
|   | D1 =  | 3.99                        | cm                |         |                  |

|       |  |  |           |                     |         |
|-------|--|--|-----------|---------------------|---------|
|       | D1=  | 1.6  | Pulg      |                     |         |
|       | D=   | Maximo recomendado 2"                                      |           | se asume D2=        | 2 "     |
| 2.2.- | Calculo del numero de orificios  |  |           | se asume D2=        | 5.08 cm |
|       |  | NA= AREA DEL DIAMETRO CALCULADO/ AREA DEL DIAMETRO ASUMIDO |           |                     |         |
|       |  | NA= ((D1/D2) ^ 2)+1  |           |                     |         |
|       | NA=  | 1.62   |           |                     |         |
|       | Asumiendose NA=  |  | 2.00      |                     |         |
| 2.3.- | Calculo del ancho de la Pantalla   |  |           |                     |         |
|       | conocido el diametro del orificio (D) de 2" y el numero de agujeros (NA) igual a 2, el ancho de pantalla (B) se determina: |  |           |                     |         |
|       | B=   | $2(6D)+NAxD+3D(NA-1)=$                                     |           | 34.00               | Pulg    |
|       | B=   | 86.4   | cm        |                     |         |
|       | <b>ASUMIDO</b>   | <b>70.00</b>   | <b>cm</b> |                     |         |
| 3.-   | <b>Cálculo de la altura de la camara humeda Ht</b>   |  |           |                     |         |
|       | Altura de sedimentacion  |  | 10.0      | cm                  |         |
|       | diámetro de canastilla de salida   |  | 5.08      | cm                  |         |
|       | Desnivel entre el afloramiento y camara humeda   |  | 3.0       | cm                  |         |
|       | Borde libre  |  | 30.0      | cm                  |         |
|       | Hf=  |  | 48.08     | cm                  |         |
|       | valor de carga requerida (H)   |  |           |                     |         |
|       | Qmd=   | Gasto Maximo diario en m3/s                                |           | 0.0012              |         |
|       | A=   | Area de tuberia de salida en m2                            |           | 0.00114             |         |
|       | H=   | $1.56(v^2)/2g$   | =         | $1.56(Qmd^2)/2gA^2$ | 0.088   |
|       | Para facilitar el paso del agua se asumira altura minima de H=30 cm  |  |           |                     |         |
|       | Hf=  | 78.08  | cm        |                     |         |
|       | <b>ASUMIDO</b>   | <b>100.00</b>  | <b>cm</b> |                     |         |

|     |  |                      |                         |
|-----|--|----------------------|-------------------------|
| 4.- | <b>Dimensionamiento de la Canastilla</b>   |                      |                         |
|     | Diametro de tuberia de salida $D_s =$  |                      | 1 1/2" = 1.5 Pulg       |
|     | Diametro de canastilla   | $D_c = 2 \times D_s$ | 3 Pulg                  |
|     | Longitud de canastilla (L) > 3 $D_c$ y < 6 $D_c$   |                      |                         |
|     | L 1 =  | 3x $D_c$             | 11.43 cm                |
|     | L 2 =  | 6x $D_c$             | 22.86 cm                |
|     | L = 15 cm  |                      |                         |
|     | Ancho de la ranura =   |                      | 5 mm                    |
|     | Largo de la ranura =   |                      | 7 mm                    |
|     | entonces el area de la ranura (Ar) =   |                      | 35 mm <sup>2</sup>      |
|     | Ar =   |                      | 0.000035 m <sup>2</sup> |
|     | Area total de ranuras (At) = 2 Ac, considerado Ac como el area transversal de la tuberia de la linea de conduccion |                      |                         |
|     | Ac =   |                      | 0.00114 m <sup>2</sup>  |
|     | At = 2Ac   |                      | 0.00228 m <sup>2</sup>  |
|     | El valor de At no debe ser mayor al 50 % del area lateral de la granada (Ag)                                       |                      |                         |
|     | $A_g = 0.5 \times D_g \times L$  |                      |                         |
|     | Para $D_g = 3"$ y $L = 0.20m$  |                      |                         |
|     | Ag =   |                      | 0.00762 m <sup>2</sup>  |
|     | Numero de ranuras =  |                      | 65                      |
| 5.- | <b>Rebose y limpieza</b>   |                      |                         |
|     | $D = 0.71 \times Q^{0.38} / h_f^{0.21}$  |                      |                         |
|     | D = Diametro en pulgadas   |                      |                         |
|     | Q = Gasto maximo de la fuente (0.45 l/s)   |                      |                         |
|     | h <sub>f</sub> = Perdida de carga unitaria (0.015 m/m)   |                      |                         |
|     | D =  |                      | 1.32 pulg               |
|     | <b>ASUMIDO</b>   | <b>2.00</b>          | <b>Pulg</b>             |
|     | cono de rebose   | 2x4                  | pulg                    |

### CALCULO Y DISEÑO PASE AEREO N° 4, L=12.5 ML.

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA"

| Características de materiales y tipos de Obra |                 |                                      |
|---|-----------------|--------------------------------------|
| Tubería                                       |                 | HDPE Ø 3/4"                          |
| Cable   | Cable Principal | Tipo Boa - Alma de Acero 6x19 Ø 1/4" |
|   | Péndolas        | Tipo Boa - Alma de Acero 6x19 Ø 1/4" |
| Amarre  |                 | Tipo Boa - Alma de Acero 6x19 Ø 1/4" |
| Apoyos - Columnas                             |                 | Concreto Armado                      |
| Anclaje                                       |                 | Concreto $f_c=140 \text{ kg/cm}^2$   |
| Peso específico Concreto                      | $g_c$           | 2.40 ton/m <sup>3</sup>              |
| Peso específico suelo                         | $g_s$           | 1.45 ton/m <sup>3</sup>              |
| Resistencia del Concreto                      | $f_c$           | 210.00 kg/cm <sup>2</sup>            |
| Resistencia del Acero                         | $f_y$           | 4,200.00 kg/cm <sup>2</sup>          |
| Resistencia del Suelo                         | $s_s$           | 2.00 kg/cm <sup>2</sup>              |
| Resistencia tubo flexión                      | $st$            | 810.00 kg/cm <sup>2</sup>            |
| Angulo fricción interna suelo                 | $fi$            | 35.00 °                              |
| Coefficiente rozamiento suelo                 | $ms$            | 0.55                                 |

#### 1 Datos del Acueducto

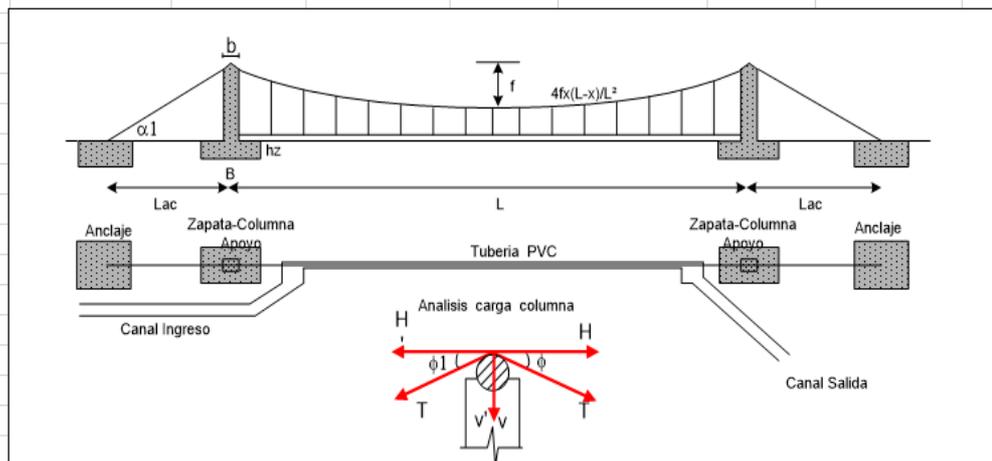
|                       |             |           |
|-----------------------|-------------|-----------|
| Longitud tubo         | L           | 12.50 m   |
| Diametro externo tubo | $f_e$       | 24.72 cm  |
| Diametro interno tubo | $f_i$       | 22.74 cm  |
| Diametro tubo         | $\emptyset$ | 0.75 pulg |
| Peso unitario tubo    | w           | 0.15 kg/m |
| Flecha                | f           | 1.00 m    |
| Contraflecha          | f           | 1.00 m    |

| Cable tipo BOA 6 x 19 |           |            |
|-----------------------|-----------|------------|
| Diámetros             | Peso Kg/m | Rotura Ton |
| 1/4"                  | 0.17      | 2.67       |
| 3/8"                  | 0.39      | 5.95       |
| 1/2"                  | 0.68      | 10.4       |
| 9/16"                 | 0.88      | 13.2       |
| 5/8"                  | 1.07      | 16.2       |
| 3/4"                  | 1.55      | 23.2       |

#### 2 Cálculo de Cargas :

|                |   |       |   |                           |
|----------------|---|-------|---|---------------------------|
| Peso del agua  | : | $W_a$ | = | 0.29 kg/m                 |
| Peso del tubo  | : | $W_t$ | = | 0.15 kg/m                 |
| Peso del cable | : | $W_c$ | = | 0.17 kg/m                 |
| Carga Total    | : | $W$   | = | $W_a+W_t+W_c$ = 0.61 kg/m |

#### 3 Cálculo de tensión en Cable

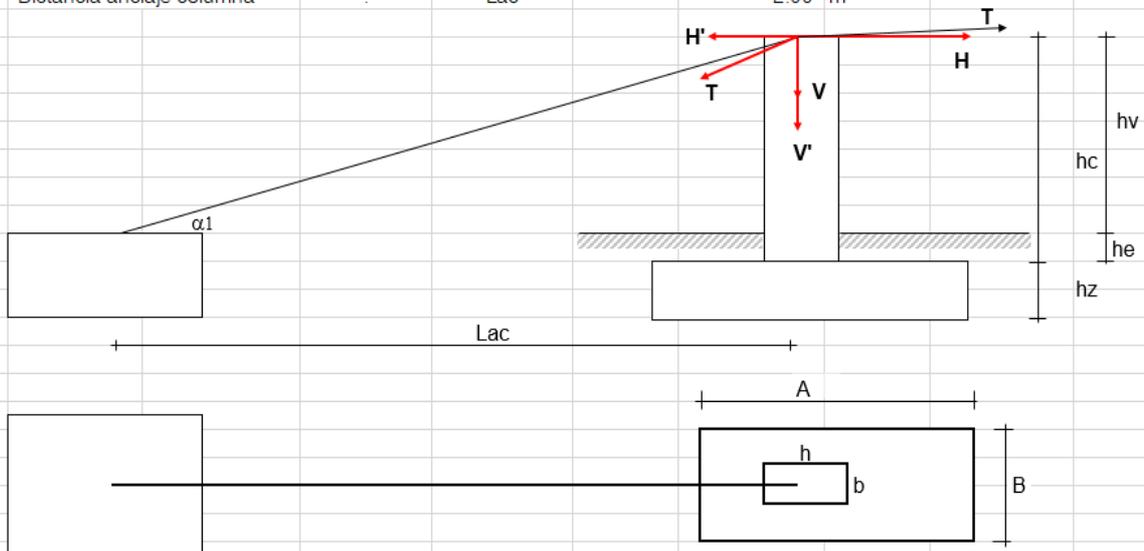


|   |   |     |    |                    |   |             |
|---|---|-----|----|--------------------|---|-------------|
| Carga Horizontal  | : | $H$ | =  | $W L^2 / 8$        | = | 11.82 kg    |
| Carga Vertical  | : | $V$ | =  | $W L / 2$          | = | 3.78 kg     |
| Tensión Cable   | : | $T$ | =  | $\sqrt{H^2 + V^2}$ | = | 12.41 kg    |
| Tensión máxima que soporta cable 1/4" (tipo boa - alma acero) es: |   |     |    |                    |   | 2,670.00 kg |
| Factor de seguridad   | : | 3   | => | $T$                | = | 890.00 kg   |

#### 4 Cálculo y diseño de columnas - Apoyo

Se considera que las columnas se construirán empotradas en el terreno.

|                           |   |     |   |      |   |
|---------------------------|---|-----|---|------|---|
| Altura de columna         | : | hc  | = | 1.50 | m |
| Altura Libre Voladizo     | : | hv  | = | 1.00 | m |
| Altura de empotramiento   | : | he  | = | 0.50 | m |
| Distancia anclaje-columna | : | Lac | = | 2.00 | m |



#### Angulo de inclinación Catenaria - Horizontal

La estructura que soportará la carga es la columna-cimiento y anclajes.

Por tanto los angulos que forma el cable son:

$$\text{Fiador} : a1 = \text{ATan}(hc/Lf) = 36.87^\circ$$

#### Cargas Verticales en columnas

|                  |   |         |           |
|------------------|---|---------|-----------|
| V                | = | V1      |           |
| V1               | = | T*Sena1 | = 7.44 kg |
| SV               | = | V1      | = 7.44 kg |
| Factor Seguridad | : | F.S.    | = 3.00    |

Sección de columna

|    |   |       |                 |
|----|---|-------|-----------------|
| Ac | = | 0.11  | cm <sup>2</sup> |
| b  | = | 25.00 | cm              |
| h  | = | 25.00 | cm              |
| d  | = | 21.00 | cm              |
| a  | = | 4.20  | cm              |

#### Cargas Horizontales

|    |   |         |   |       |    |     |
|----|---|---------|---|-------|----|-----|
| H  | = | T       | = | 12.41 | kg | (-) |
| H  | = | T*cosa1 | = | 9.93  | kg | (+) |
| SH | = | 2.48    |   |       |    | (-) |

Verificación por flexión:

Formula

|    |    |                       |   |             |                         |
|----|----|-----------------------|---|-------------|-------------------------|
| M  | =  | 1/2*H hv <sup>2</sup> | = | 2.79        | kg-m                    |
| As | =  | M/(Æfy(d-a/2))        | = | 0.00        | cm <sup>2</sup>         |
| Æ  | => | 3/8*                  |   | 04 varillas | <> 2.84 cm <sup>2</sup> |

Verificación por corte:

|    |   |            |   |      |                        |
|----|---|------------|---|------|------------------------|
| ua | = | Æ0.53 FØfc | = | 6.53 | kg/cm <sup>2</sup>     |
| u  | = | H/(bh)     | = | 0.00 | kg/cm <sup>2</sup> OK! |

### 5 Cálculo de Cimentación - Zapata

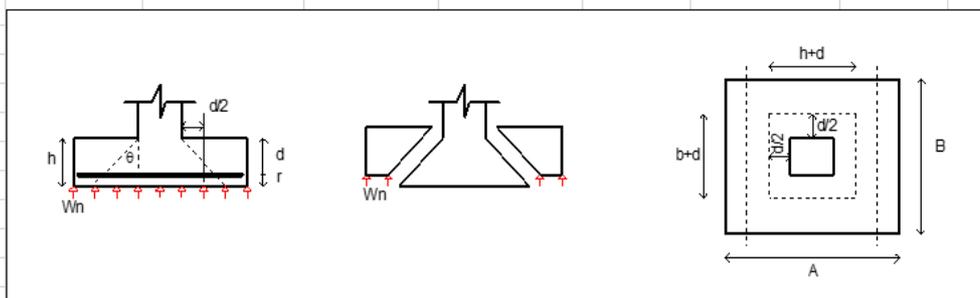
#### Dimensionamiento en planta

|                    |   |                                      |                 |                |
|--------------------|---|--------------------------------------|-----------------|----------------|
| $A_z$              | = | $F.S. \cdot (P_c + P_s + P_z) / s_t$ | =               | $(h+2m)(b+2m)$ |
| A                  | = | $\bar{O}A_z + 1/2(h-b)$              |                 |                |
| B                  | = | $\bar{O}A_z - 1/2(h-b)$              |                 |                |
| Peso de Columna    | : | $h_c(bh)g_c$                         | =               | 225.00 kg      |
| Carga de servicio  | : | SV                                   | =               | 7.44 kg        |
| Peso propio Zapata | : | .10%P                                | =               | 23.24 kg       |
|                    |   | SP                                   | =               | 255.69 kg      |
| $A_z$              | = | 127.84                               | cm <sup>2</sup> |                |
| Largo (A)          | = | 11.31                                | cm              | <> 50.00 cm    |
| Ancho (B)          | = | 11.31                                | cm              | <> 50.00 cm    |

#### Dimensionamiento en elevación: Asumiendo

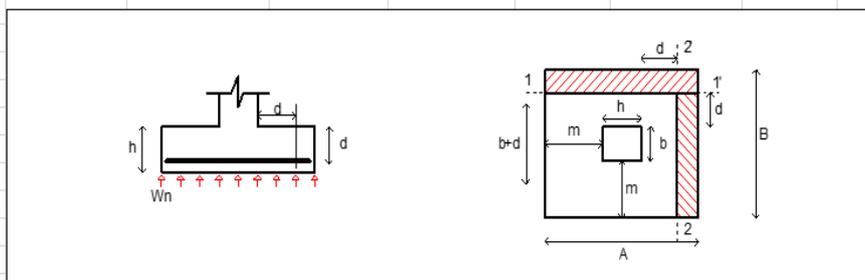
|   |   |       |    |   |   |      |    |
|---|---|-------|----|---|---|------|----|
| d | = | 20.00 | cm | r | = | 5.00 | cm |
|---|---|-------|----|---|---|------|----|

#### a.- Por Punzonamiento



|              |   |  |       |  |
|--------------|---|--|-------|--|
| Diseño       | : |  |       |  |
| $P_u$        | = | 1.5 CM + 1.8 CV  | =     | 350.90 kg                                  |
| $s_u$        | = | $P_u / (A \cdot B)$  |       |  |
| $s_u$        | = | 0.14 kg/cm <sup>2</sup>  |       |  |
| $P_o$        | = | $2 \cdot (h + b + 2d)$   | =     | 180.00 cm    perímetro zona falla          |
| $V_u$        | = | $s_u \cdot A_p$  | $A_p$ | : Area entre bordes y perímetro zona falla |
| $A_p$        | = | $A \cdot B - (b + d)(h + d)$                                     | $A_p$ | = 475.00 cm <sup>2</sup>                   |
| - Actuante   |   |  |       |  |
| $V_u$        | = | 66.67 kg   | OK !  | $V_u \leq \phi V_{cmax}$                   |
| - Resistente |   |  |       |  |
| $V_c$        | = | $\phi \cdot (0.53 + 1.1/b_c) \cdot \bar{O}f_c \cdot P_o \cdot d$ | =     | 72,280.09 kg                               |
| $b_c$        | = | $h/b$  | =     | 1.00                                       |
| $V_{cmax}$   | = | $\phi \cdot 1.1 \cdot \bar{O}f_c \cdot P_o \cdot d$              | =     | 48,777.97 kg                               |

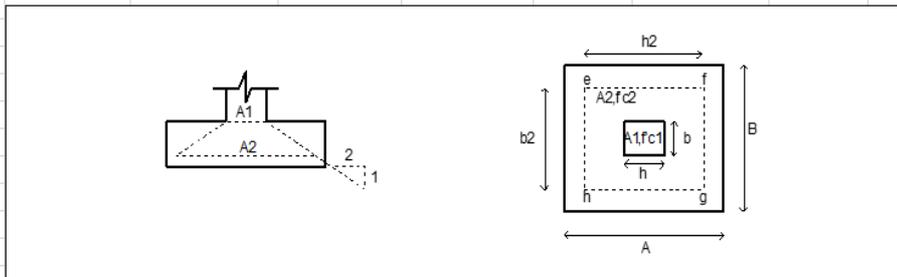
#### b.- Por Cortante



|                   |            |     |                            |     |         |     |                        |
|-------------------|------------|-----|----------------------------|-----|---------|-----|------------------------|
| <b>- Actuante</b> |            |     |                            |     |         |     |                        |
|                   | $m$        | $=$ | $(A-h)/2$                  | $=$ | $12.50$ | $m$ |                        |
|                   | $V_{u1-1}$ | $=$ | $su \times (m-d) \times A$ |     | $V_u$   | $=$ | <b>(52.63) kg OK !</b> |
|                   | $V_{u2-2}$ | $=$ | $su \times (m-d) \times B$ |     | $V_u$   | $=$ | <b>(52.63) kg OK !</b> |

|                     |            |     |  |  |       |     |               |
|---------------------|------------|-----|--|--|-------|-----|---------------|
| <b>- Resistente</b> |            |     |  |  |       |     |               |
|                     | $V_{c1-1}$ | $=$ | $\sqrt{E} \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f_c} \times A_{x1}$ |  | $V_c$ | $=$ | $6,528.37$ kg |
|                     | $V_{c2-2}$ | $=$ | $\sqrt{E} \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f_c} \times B_{x2}$ |  | $V_c$ | $=$ | $6,528.37$ kg |

**c.- Verificación por transferencia de esfuerzos**

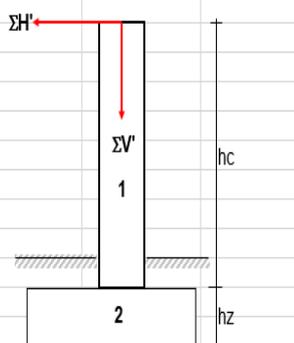


|          |     |                                    |     |          |           |                          |
|----------|-----|------------------------------------|-----|----------|-----------|--------------------------|
| $A_1$    | $=$ | $b \times h$                       | $=$ | $625.00$ | $cm^2$    |                          |
| $A_2$    | $=$ | $b_2 \times h_2$                   | $=$ |          |           |                          |
| $f_a$    | $=$ | $P_u/A_1$                          | $=$ | $0.56$   | $kg/cm^2$ | Aplastamiento actuante   |
| $f_{au}$ | $=$ | $\sqrt{E} \cdot 0.85 \cdot f_{c2}$ | $=$ | $124.95$ | $kg/cm^2$ | Aplastamiento resistente |

**d.- Por flexión**

|            |     |                                       |        |         |                       |
|------------|-----|---------------------------------------|--------|---------|-----------------------|
| $m_{1-1}$  | $=$ | $(B-b)/2$                             | $=$    | $12.50$ | $cm$                  |
| $m_{2-2}$  | $=$ | $(A-h)/2$                             | $=$    | $12.50$ | $cm$                  |
| $M_{u1-1}$ | $=$ | $su \cdot B \cdot m^2/2$              | $=$    | $0.00$  | $kg-m$                |
| $M_{u2-2}$ | $=$ | $su \cdot A \cdot m^2/2$              | $=$    | $0.00$  | $kg-m$                |
| $A_{s1}$   | $=$ | $M_u / (0.9 \cdot f_y \cdot (d-a/2))$ |        |         |                       |
| $A_{s1}$   | $=$ | $0.00$                                | $cm^2$ |         | No requiere refuerzos |

**6 Cálculo de Estabilidad Columna de Apoyo**



|       | Cargas (kg) | Brazo (m) | Momento (kg-m) |
|-------|-------------|-----------|----------------|
| P1    | 225.00      | 0.25      | 56.25          |
| P2    | 150.00      | 0.25      | 37.50          |
| SV    | 7.44        | 0.25      | 1.86           |
| Total | 382.44      |           | 95.61          |

|          |     |              |             |
|----------|-----|--------------|-------------|
| $M_v$    | $=$ | $4.22$       | $kg-m$      |
| $F_{SV}$ | $=$ | <b>22.67</b> | <b>OK !</b> |
| $F_{SD}$ | $=$ | <b>97.13</b> | <b>OK !</b> |

Ubicación de resultante en la base

|       |     |             |          |
|-------|-----|-------------|----------|
| $x$   | $=$ | $0.24$      | $m$      |
| $e$   | $=$ | $(0.24)$    | $m$      |
| $B/6$ | $=$ | <b>0.08</b> | <b>m</b> |

**OK ! Resultante dentro del tercio central**

**7 Cálculo de Estabilidad Bloque de Anclaje**

| Descripción                     | Nomenclatura | Dimensiones |
|---------------------------------|--------------|-------------|
|                                 |              | [m]         |
| Ancho del bloque Anclaje        | A            | 1.00        |
| Largo del bloque Anclaje        | L            | 1.00        |
| Altura de la camara             | h            | 0.40        |
| Altura de ubicación del anclaje | z            | 0.20        |

|   |   |   |                    |                           |   |
|---|---|---|--------------------|---------------------------|---|
| <b>a) fuerzas que actuan sobre la camara</b>                          |   |   |                    |                           |   |
| <b>a1) por efecto del acueducto:</b>                                  |   |   |                    |                           |   |
| Tensión del cable   | : | T   | =                  | 12.41                     | kg  |
| Tensión horizontal  | : | Th  | =                  | 9.93                      | kg  |
| Tensión vertical  | : | Tv  | =                  | 7.44                      | kg  |
| <b>a2) por peso propio de la camara</b>                               |   |   |                    |                           |   |
| Peso camara   | : | Wc  | =                  | 960.00                    | kg  |
| Volumen camara  | : | Vc  | =                  | 0.40                      | m <sup>3</sup>                            |
| <b>a3) por efectos del terreno sobre la cámara</b>                    |   |   |                    |                           |   |
| Cp  | = | 3.690   | Ca                 | =                         | 0.271                                     |
| Empuje activo terreno Ea  | = | 1/2*gs h <sup>2</sup> *Ca                     | =                  | 7.86                      | kg  |
| Empuje pasivo terreno Ep  | = | 1/2*gs*h <sup>2</sup> *Cp                     | =                  | 428.06                    | kg  |
| <b>Sumatoria de fuerzas horizontales:</b>                             |   |   |                    |                           |   |
| P   | = | (Th/u)-(Ep-Ea)*L-(Ea*2A*u)                    |                    |                           |   |
| P   | = | -410.80                                       | kg                 |                           |   |
| Mr  | = | (Wc*A/2)+((Ep*L)+(Ea*2A*u))*h/3               |                    |                           |   |
| Mr  | = | 538.23  | kg-m               |                           |   |
| Mv  | = | (Th*z)+(Tv*(A-f)+(Ea*L))*h/3                  |                    |                           |   |
| Mv  | = | 3.83  | kg-m               |                           |   |
| <b>Verificación al volteo y deslizamiento:</b>                        |   |   |                    |                           |   |
| FSV   | = | Mr/Mv   | =                  | 140.64                    | OK !                                      |
| FSD   | = | Wc/P  | =                  | 2.34                      | OK !                                      |
| <b>Ubicación de resultante y verificación de presión sobre suelo:</b> |   |   |                    |                           |   |
| x   | = | (Mr-Mv)/Wc                                    | =                  | 0.56                      | m   |
| e   | = | A/2-x   | =                  | (0.06)                    | m   |
| A/6   | = | 0.17  | m                  |                           | OK ! Resultante dentro del tercio central |
| Qmax  | = | Wc/(L*A)*(1+6e/A)                             |                    |                           |   |
| Qmax  | = | 0.06  | kg/cm <sup>2</sup> |                           | OK !                                      |
| Qmin  | = | 0.13  | kg/cm <sup>2</sup> |                           | OK !                                      |
| <b>Verificación por equilibrio de fuerzas</b>                         |   |   |                    |                           |   |
| - Fuerzas que se oponen al deslizamiento                              |   |   |                    |                           |   |
| F1  | = | (Wc-2Tv)u                                     | =                  | 519.81                    | kg  |
| - Fuerzas debido al empuje pasivo sobre pared frontal                 |   |   |                    |                           |   |
| Fep   | = | Ep*L  | =                  | 428.06                    | kg  |
| - Fuerzas debido al empuje activo sobre paredes laterales             |   |   |                    |                           |   |
| Fea   | = | Ea*A  | =                  | 7.86                      | kg  |
| - Fuerzas debido a la tensión horizontal del cable fiador             |   |   |                    |                           |   |
| Th  | = | T*cosa  | =                  | 9.93                      | kg  |
| Luego:  |   |   |                    |                           |   |
| S(F1+Fep+Fea)   | ³ | 1.5 Th  |                    |                           |   |
| 955.73  | ³ | 14.89   | kg                 |                           | OK !                                      |
| <b>8 Diseño del Macizo de Anclaje</b>                                 |   |   |                    |                           |   |
| <b>a) Datos</b>   |   |   |                    |                           |   |
| - Resistencia en tracción del fierro liso fs :                        |   |   |                    |                           |   |
|   |   |   |                    | 2,000.00                  | kg/cm <sup>2</sup>                        |
| - Esfuerzo a compresión del concreto fc :                             |   |   |                    |                           |   |
|   |   |   |                    | 140.00                    | kg/cm <sup>2</sup>                        |
| - Factor de seguridad F.S. :  |   |   |                    |                           |   |
|   |   |   |                    | 2.00                      |   |
| <b>b) Area de refuerzo</b>  |   |   |                    |                           |   |
| A   | = | (T / fs)*F.S.                                 | =                  | 0.01                      | cm <sup>2</sup>                           |
| <b>c) Diametro del refuerzo</b>                                       |   |   |                    |                           |   |
| d   | = | Ö((A*4) / p)                                  | =                  | 0.13                      | cm >>>>> 3/8                              |
| <b>9 Cálculo longitud total de Cable (Ltc)</b>                        |   |   |                    |                           |   |
| Longitud cable principal :  |   |   |                    |                           |   |
| Lc  | = | L*(1+8n <sup>2</sup> /3-32*n <sup>2</sup> /5) | =                  | 12.71                     | m   |
| n   | = | f/L   | =                  | 0.08                      |   |
| Longitud de fiador :  |   |   |                    |                           |   |
| Lf  | = | Ö(hc <sup>2</sup> +Lac <sup>2</sup> )         | Lf                 | =                         | 2.50 m                                    |
| Longitud de amarre :  |   |   |                    |                           |   |
| Ltc   | = | Lc+2(Lf+La)                                   | La                 | =                         | 1.50 m                                    |
| Ltc   | = | 18.71   | m                  | <>                        | 3.18 kg                                   |
| Longitud cable para amarre (CABLE 1/4") :                             |   |   |                    |                           |   |
|   |   |   |                    | distancia de amarre (Da): | 0.75 m                                    |
| Nº amarres (Nºa)  | = | L/Da  | 16.66667           | >>>>>                     | 17  |
| Ltc   | = | L+ (Ø*0.0254)Nºa                              |                    |                           |   |
|   |   |   | 12.82385           | m                         |   |



## CALCULO DE RED DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION.

CAPTACION N° 1 - CAPTACION N° 2 - RESERVORIO N° 1

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA"**

|   |  |                        |                           |
|---|--|------------------------|---------------------------|
| <b>Departamento:</b>  | CAJAMARCA  | <b>Provincia:</b>      | CAJAMARCA                 |
| <b>Distrito</b>   | ASUNCION   | <b>Localidad:</b>      | RINCONADA                 |
| <b>Hecho por:</b>   |  | <b>Revisado:</b>       |                           |
| <b>VERIFICADOR DE SISTEMAS ABIERTOS DE AGUA POTABLE</b>                             |  |                        |                           |
| Según datos proporcionados por encuestas obtenidas en campo                         |  |                        |                           |
| CANT. LOTES   | 172  | Lotes                  | RINCONADA                 |
| DENS. POB.  | 5  | Hab/Lote               |                           |
| <b>A.- POBLACION ACTUAL</b>   |  |                        |                           |
|   |  | 860                    | hab. RINCONADA            |
|   |  | <b>POBLACION TOTAL</b> | 860 hab.                  |
| <b>B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)</b>  |  |                        |                           |
|   |  | 1.33                   |                           |
| <b>C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)</b>   |  |                        |                           |
|   |  | 20                     |                           |
| <b>D.- POBLACION FUTURA</b> $P_f = P_o * (1 + r)^t$                                 |  |                        |                           |
|   |  | 1089                   | hab. RINCONADA            |
|   |  | <b>POBLACION TOTAL</b> | 1089 hab.                 |
| <b>E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)</b>  |  |                        |                           |
|   |  | 80                     |                           |
| <b>F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)</b> $Q = \text{Pop.} * \text{Dot.} / 86,400$ |  |                        |                           |
|   |  | 1.01                   | TOTAL                     |
|   |  | 1.01                   | RINCONADA                 |
| <b>G.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)</b> $Q_{md} = 1.30 * Q$                       |  |                        |                           |
|   |  | 1.31                   | OK. TOTAL                 |
|   |  | 1.31                   | RINCONADA                 |
| <b>H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)</b>   |  |                        |                           |
|   |  | 2.50                   | SEGÚN ESTUDIO HIDROLOGICO |
| <b>Marcar con "I" lo correcto:</b>  |  |                        |                           |
| <b>I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)</b>  |  |                        |                           |
|   | $V = 0.20 * Q * 86400 * 1000$  | 17.42                  | M3 TOTAL                  |
|   |  | 17.42                  | M3 RINCONADA              |
|   |  | SI                     |                           |
|   |  | Volumen a Utilizar=    | 18.00 M3 RINCONADA        |
|   |  | Volumen a Utilizar=    | 20.00 M3 TOTAL            |
| <b>J.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)</b> $Q_{mh} = 2.0 * Q$                       |  |                        |                           |
|   |  | 2.016                  | TOTAL                     |
|   |  | 2.016                  | RINCONADA                 |
| <b>NOTA:</b>  | EXISTE UN RESERVORIO DE 20 M3 DE CAPACIDAD EL CUAL SE ENCUENTRA EN OPTIMAS CONDICIONES Y NO SE REALIZARA NINGUN TIPO DE MEJORAMIENTO |                        |                           |

**CALCULO HIDRAULICO EN RED DE CONDUCCION**

**CAPTACION N° 1 - CAPTACION N° 2 - RESERVORIO N° 1**

| Vmax=3.00m/s      Vmin=0.6m/s      C=140 |                  |                                   |                             |        |                          |   |                              |                            |                 |                                    |                                 |                              |         |                  |       |
|--|------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--------|--------------------------|---|------------------------------|----------------------------|-----------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------|------------------|-------|
| TRAMO                                    | Caudal Qmd (l/s) | Longitud L (m)                    | COTA DEL TERRENO (m.s.n.m.) |        | Desnivel del Terreno (m) | Pérdida de Carga Unitaria Disponible hf (m/m) | Diámetro Calculado D (pulg.) | Diámetro Asumido D (pulg.) | Velocidad (m/s) | Pérdida de Carga Unitaria hf (m/m) | Pérdida de Carga Tramo hf (m/m) | COTA PIEZOMETRICA (m.s.n.m.) |         | PRESION (m.c.a.) |       |
|  |                  |                                   | Inicial                     | Final  |                          |   |                              |                            |                 |                                    |                                 | Inicial                      | Final   | Inicial          | Final |
| 1  | 2                | 3                                 | 4                           | 5      | 6                        | 7   | 8                            | 9                          | 10              | 11                                 | 12                              | 13                           | 14      | 14               |       |
| CAPT 1 - A1                              | 1.311            | 452.23                            | 3911.0                      | 3888.0 | 23                       | 0.05  | 1.47                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 4.72                            | 3911.00                      | 3906.28 | 0.00             | 18.28 |
| A1 - A2                                  | 1.311            | 420.19                            | 3888.0                      | 3864.0 | 24                       | 0.06  | 1.44                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 4.39                            | 3906.28                      | 3901.89 | 18.28            | 37.89 |
| A2 - CRP1                                | 1.311            | 236.10                            | 3864.0                      | 3852.0 | 12                       | 0.05  | 1.47                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 2.47                            | 3901.89                      | 3899.42 | 37.89            | 47.42 |
| CRP1 - CRP2                              | 1.311            | 135.52                            | 3852.0                      | 3801.0 | 51                       | 0.38  | 0.97                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 1.42                            | 3852.00                      | 3850.58 | 0.00             | 49.58 |
| CRP2 - CRP3                              | 1.311            | 124.29                            | 3801.0                      | 3750.0 | 51                       | 0.41  | 0.95                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 1.30                            | 3801.00                      | 3799.70 | 0.00             | 49.70 |
| CRP3 - CRP4                              | 1.311            | 109.45                            | 3750.0                      | 3700.0 | 50                       | 0.46  | 0.93                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 1.14                            | 3750.00                      | 3748.86 | 0.00             | 48.86 |
| CRP4 - CRP5                              | 1.311            | 66.78                             | 3700.0                      | 3650.0 | 50                       | 0.75  | 0.84                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 0.70                            | 3700.00                      | 3699.30 | 0.00             | 49.30 |
| CRP5 - CRP6                              | 1.311            | 84.76                             | 3650.0                      | 3600.0 | 50                       | 0.59  | 0.88                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 0.89                            | 3650.00                      | 3649.11 | 0.00             | 49.11 |
| CRP6 - CRP7                              | 1.311            | 77.34                             | 3600.0                      | 3550.0 | 50                       | 0.65  | 0.86                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 0.81                            | 3600.00                      | 3599.19 | 0.00             | 49.19 |
| CRP7 - CRP8                              | 1.311            | 75.94                             | 3550.0                      | 3500.0 | 50                       | 0.66  | 0.86                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 0.79                            | 3550.00                      | 3549.21 | 0.00             | 49.21 |
| CRP8 - CRP9                              | 1.311            | 87.26                             | 3500.0                      | 3450.0 | 50                       | 0.57  | 0.88                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 0.91                            | 3500.00                      | 3499.09 | 0.00             | 49.09 |
| CRP9 - CAP2                              | 1.311            | 12.52                             | 3450.0                      | 3444.0 | 6                        | 0.48  | 0.92                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 0.13                            | 3450.00                      | 3449.87 | 0.00             | 5.87  |
| CAP2 - CRP10                             | 1.311            | 434.46                            | 3444.0                      | 3395.0 | 49                       | 0.11  | 1.24                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 4.54                            | 3444.00                      | 3439.46 | 0.00             | 44.46 |
| CRP10 - IPA1                             | 1.311            | 53.23                             | 3395.0                      | 3381.0 | 14                       | 0.26  | 1.04                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 0.56                            | 3395.00                      | 3394.44 | 0.00             | 13.44 |
| IPA1 - FPA1                              | 1.311            | 6.00                              | 3381.0                      | 3378.0 | 3                        | 0.50  | 0.91                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 0.06                            | 3394.44                      | 3394.38 | 13.44            | 16.38 |
| FPA1 - CRP11                             | 1.311            | 226.15                            | 3378.0                      | 3345.0 | 33                       | 0.15  | 1.18                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 2.36                            | 3394.38                      | 3392.02 | 16.38            | 47.02 |
| CRP11 - IPA2                             | 1.311            | 178.04                            | 3345.0                      | 3323.0 | 22                       | 0.12  | 1.22                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 1.86                            | 3345.00                      | 3343.14 | 0.00             | 20.14 |
| IPA2 - FPA2                              | 1.311            | 8.50                              | 3323.0                      | 3322.0 | 1                        | 0.12  | 1.23                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 0.09                            | 3343.14                      | 3343.05 | 20.14            | 21.05 |
| FPA2 - CRP12                             | 1.311            | 389.39                            | 3322.0                      | 3290.0 | 32                       | 0.08  | 1.33                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 4.07                            | 3343.05                      | 3338.98 | 21.05            | 48.98 |
| CRP12 - CRP13                            | 1.311            | 619.62                            | 3290.0                      | 3235.0 | 55                       | 0.09  | 1.31                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 6.47                            | 3290.00                      | 3283.53 | 0.00             | 48.53 |
| CRP13 - CRP14                            | 1.311            | 377.90                            | 3235.0                      | 3182.0 | 53                       | 0.14  | 1.19                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 3.95                            | 3235.00                      | 3231.05 | 0.00             | 49.05 |
| CRP14 - CRP15                            | 1.311            | 256.89                            | 3182.0                      | 3135.0 | 47                       | 0.18  | 1.12                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 2.68                            | 3182.00                      | 3179.32 | 0.00             | 44.32 |
| CRP15 - RESV                             | 1.311            | 287.62                            | 3135.0                      | 3106.0 | 29                       | 0.10  | 1.27                         | 2                          | 0.65            | 0.01                               | 3.00                            | 3135.00                      | 3132.00 | 0.00             | 26.00 |
| TOTAL TUBERÍA=                           | 4,720.18         |                                   |                             |        |                          |   |                              |                            |                 |                                    |                                 |                              |         |                  |       |
| PVC 2" C-7.5 =                           | 4,720.18 ML      | TUBERÍA DE CONDUCCION - EXISTENTE |                             |        |                          |   |                              |                            |                 |                                    |                                 |                              |         |                  |       |

**CALCULO DE POBLACION FUTURA.**

| <b>INFORMACION PARA PROYECTAR</b> |                           |                               |  |                        |
|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--|------------------------|
| <b>Año</b>                        | <b>Cobertura Conex. %</b> | <b>Nº de Hab. por Familia</b> | <b>Evacuacion per Capita l/hab/día</b> | <b>Perdida de Agua</b> |
| <i>0</i>                          | <i>0%</i>                 | <i>5</i>                      | <i>80</i>                              | <i>0%</i>              |
| <b>1</b>                          | 100%                      | 5                             | 80                                     | 0%                     |
| <b>2</b>                          | 100%                      | 5                             | 80                                     | 0%                     |
| <b>3</b>                          | 100%                      | 5                             | 80                                     | 0%                     |
| <b>4</b>                          | 100%                      | 5                             | 80                                     | 0%                     |
| <b>5</b>                          | 100%                      | 5                             | 80                                     | 0%                     |
| <b>6</b>                          | 100%                      | 5                             | 80                                     | 0%                     |
| <b>7</b>                          | 100%                      | 5                             | 80                                     | 0%                     |
| <b>8</b>                          | 100%                      | 5                             | 80                                     | 0%                     |
| <b>9</b>                          | 100%                      | 5                             | 80                                     | 0%                     |
| <b>10</b>                         | 100%                      | 5                             | 80                                     | 0%                     |
| <b>11</b>                         | 100%                      | 5                             | 80                                     | 0%                     |
| <b>12</b>                         | 100%                      | 5                             | 80                                     | 0%                     |
| <b>13</b>                         | 100%                      | 5                             | 80                                     | 0%                     |
| <b>14</b>                         | 100%                      | 5                             | 80                                     | 0%                     |
| <b>15</b>                         | 100%                      | 5                             | 80                                     | 0%                     |
| <b>16</b>                         | 100%                      | 5                             | 80                                     | 0%                     |
| <b>17</b>                         | 100%                      | 5                             | 80                                     | 0%                     |
| <b>18</b>                         | 100%                      | 5                             | 80                                     | 0%                     |
| <b>19</b>                         | 100%                      | 5                             | 80                                     | 0%                     |
| <i>20</i>                         | <i>100%</i>               | <i>5</i>                      | <i>80</i>                              | <i>0%</i>              |

Fuente: Elaboracion Propia.

**Cuadro N° 1**

**POBLACIÓN AFECTADA - TASA DE CRECIMIENTO**

| Localidad: |      | Rinconada |             | Jun-16                          |       |
|------------|------|-----------|-------------|---------------------------------|-------|
| Año        |      | Población | N° Familias | N° Familias                     | 172   |
| 0          | 2021 | 860       | 172         | Habl Familia                    | 5     |
| 1          | 2022 | 871       | 174         | Población Actual                | 860   |
| 2          | 2023 | 883       | 177         | Tasa de Crecimiento             | 1.33% |
| 3          | 2024 | 894       | 179         |                                 |       |
| 4          | 2025 | 906       | 181         | <b>Método Aritmético</b>        |       |
| 5          | 2026 | 917       | 183         |                                 |       |
| 6          | 2027 | 929       | 186         |                                 |       |
| 7          | 2028 | 940       | 188         | $Pf = Pa(1 + T^n)$              |       |
| 8          | 2029 | 952       | 190         |                                 |       |
| 9          | 2030 | 963       | 193         | Donde:                          |       |
| 10         | 2031 | 974       | 195         |                                 |       |
| 11         | 2032 | 986       | 197         | Pf = Población Futura           |       |
| 12         | 2033 | 997       | 199         | Pa = Población Actual           |       |
| 13         | 2034 | 1009      | 202         | T = Tasa de Crecimiento Poblac. |       |
| 14         | 2035 | 1020      | 204         | n = Diferencial de Año          |       |
| 15         | 2036 | 1032      | 206         |                                 |       |
| 16         | 2037 | 1043      | 209         |                                 |       |
| 17         | 2038 | 1054      | 211         |                                 |       |
| 18         | 2039 | 1066      | 213         |                                 |       |
| 19         | 2040 | 1077      | 215         |                                 |       |
| 20         | 2041 | 1089      | 218         |                                 |       |

Fuente: Elaboración Propia

## RESUMEN DE METAS

| RESUMEN DE METAS                                      |        |          |
|---|--------|----------|
| DESCRIPCION   | UNIDAD | CANTIDAD |
| Construcción de Captación N° 2                        | Unid   | 1        |
| Construcción de Caseta de Válvula de Reservorios N° 1 | Unid   | 1        |
| Construcción de Cámaras Rompe Presión T-7             | Unid   | 33       |
| Construcción de Válvula de Control                    | Unid   | 5        |
| Construcción de Válvulas de Purga                     | Unid   | 5        |
| Construcción de Pase Aéreo N° 3, L=15.5 M             | Unid   | 1        |
| Construcción de Pase Aéreo N° 4, L=12.5 M             | Unid   | 1        |
| Lavatorio Multiusos                                   | Unid   | 172      |
| Construcción de Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) | Unid   | 172      |
| Instalación de Biodigestores de 600 lt.               | Unid   | 170      |
| Instalación de Biodigestores de 1300 lt.              | Unid   | 2        |
| Construcción de Zanjas de Infiltración                | Unid   | 172      |

| RESUMEN DE TUBERIAS |                   |                     |
|---------------------|-------------------|---------------------|
| DIAMETRO<br>(PULG)  | RED DE CONDUCCION | RED DE DISTRIBUCION |
|                     | PROYECTADO (ML)   | PROYECTADO (ML)     |
| 1/2                 |                   | 7,077.51            |
| 3/4                 |                   | 5,744.72            |
| 1 1/2               |                   | 3,442.61            |
| 1                   |                   | 1,853.44            |
| 2                   | 0.00              | 0.00                |
| <b>TOTAL</b>        | <b>0.00</b>       | <b>18,118.28</b>    |

| RESUMEN DE TUBERIAS |                   |                     |
|---------------------|-------------------|---------------------|
| DIAMETRO<br>(PULG)  | RED DE CONDUCCION | RED DE DISTRIBUCION |
|                     | PROYECTADO (ML)   | PROYECTADO (ML)     |
| 1/2                 |                   | 7,077.51            |
| 3/4                 |                   | 5,744.72            |
| 1 1/2               |                   | 3,442.61            |
| 1                   |                   | 1,853.44            |
| 2                   | 0.00              | 0.00                |
| <b>TOTAL</b>        | <b>0.00</b>       | <b>18,118.28</b>    |

### CONSUMO DE AGUA SEGÚN EL SISTEMA A UTILIZAR

| Región geográfica | Consumo de agua doméstico, dependiendo del Sistema de disposición de excretas utilizado |  |
|-------------------|---|--|
|                   | Letrinas sin arrastre hidráulico  | Letrinas con arrastre hidráulico <sup>10</sup> |
| Costa             | 50 a 60 l/h/d   | 90 l/h/d                                       |
| Sierra            | 40 a 50 l/h/d   | 80 l/h/d                                       |
| Selva             | 60 a 70 l/h/d   | 100 l/h/d                                      |

### ACCESO DE LA POBLACION DE RINCONADA AL USO DE LETRINAS

| SERVICIO<br>Nº ENCUESTADO | DISPONE DE LETRINA |              |               | SU LETRINA ESTA EN MAL ESTADO |             |               | ESTA DISPUESTO A MEJORAR O INSTALAR SU LETRINA |          |               | COMO PARTICIPARIA: APORTANDO |          |               |          |            |
|---------------------------|--------------------|--------------|---------------|-------------------------------|-------------|---------------|--|----------|---------------|------------------------------|----------|---------------|----------|------------|
|                           | SI                 | NO           | Total         | SI                            | NO          | Total         | SI   | NO       | Total         | a                            | b        | c             | d        | TOTAL      |
| 1                         | 1                  |              | 1             | 1                             |             | 1             | 1  |          | 1             |                              |          | 1             |          | 1          |
| 2                         |                    | 1            | 1             | 1                             |             | 1             | 1  |          | 1             |                              |          | 1             |          | 1          |
| 3                         | 1                  |              | 1             | 1                             |             | 1             | 1  |          | 1             |                              |          | 1             |          | 1          |
| 4                         | 1                  |              | 1             | 1                             |             | 1             | 1  |          | 1             |                              |          | 1             |          | 1          |
| 5                         |                    | 1            | 1             | 1                             |             | 1             | 1  |          | 1             |                              |          | 1             |          | 1          |
| 6                         | 1                  |              | 1             |                               | 1           | 1             | 1  |          | 1             |                              |          | 1             |          | 1          |
| 7                         | 1                  |              | 1             | 1                             |             | 1             | 1  |          | 1             |                              |          | 1             |          | 1          |
| 8                         | 1                  |              | 1             | 1                             |             | 1             | 1  |          | 1             |                              |          | 1             |          | 1          |
| 9                         | 1                  |              | 1             | 1                             |             | 1             | 1  |          | 1             |                              |          | 1             |          | 1          |
| 10                        | 1                  |              | 1             | 1                             |             | 1             | 1  |          | 1             |                              |          | 1             |          | 1          |
| 11                        | 1                  |              | 1             | 1                             |             | 1             | 1  |          | 1             |                              |          | 1             |          | 1          |
| 12                        | 1                  |              | 1             | 1                             |             | 1             | 1  |          | 1             |                              |          | 1             |          | 1          |
| 13                        | 1                  |              | 1             | 1                             |             | 1             | 1  |          | 1             |                              |          | 1             |          | 1          |
| 14                        | 1                  |              | 1             | 1                             |             | 1             | 1  |          | 1             |                              |          | 1             |          | 1          |
| 15                        | 1                  |              | 1             | 1                             |             | 1             | 1  |          | 1             |                              |          | 1             |          | 1          |
| 16                        | 1                  |              | 1             | 1                             |             | 1             | 1  |          | 1             |                              |          | 1             |          | 1          |
| 17                        | 1                  |              | 1             | 1                             |             | 1             | 1  |          | 1             |                              |          | 1             |          | 1          |
| 18                        | 1                  |              | 1             | 1                             |             | 1             | 1  |          | 1             |                              |          | 1             |          | 1          |
| <b>TOTAL</b>              | <b>16</b>          | <b>2</b>     | <b>18</b>     | <b>17</b>                     | <b>1</b>    | <b>18</b>     | <b>18</b>                                      | <b>-</b> | <b>18</b>     | <b>-</b>                     | <b>-</b> | <b>18</b>     | <b>-</b> | <b>18</b>  |
| <b>TOTAL (%)</b>          | <b>88.89</b>       | <b>11.11</b> | <b>100.00</b> | <b>94.44</b>                  | <b>5.56</b> | <b>100.00</b> | <b>100.00</b>                                  | <b>-</b> | <b>100.00</b> | <b>-</b>                     | <b>-</b> | <b>100.00</b> | <b>-</b> | <b>100</b> |

**RESUPUESTO.**

S10

Página

1

**Presupuesto**

|                |                                  |  |          |           |
|----------------|----------------------------------|--|----------|-----------|
| Presupuesto    | 1501001                          | 1201017 "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO LA ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA" |          |           |
| Subpresupuesto | 001                              | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RINCONADA   |          |           |
| Cliente        | TESISTAS                         |  | Costo al | 1/26/2022 |
| Lugar          | CAJAMARCA - CAJAMARCA - ASUNCION |  |          |           |

| Item        | Descripción  | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/.       |
|-------------|--|------|---------|------------|-------------------|
| 01          | <b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>                               |      |         |            | <b>543,127.68</b> |
| 01.01       | <b>OBRAS PROVISIONALES</b>                                   |      |         |            | <b>1,346.53</b>   |
| 01.01.01    | <b>CARTEL DE OBRA (1UND)</b>                                 |      |         |            | <b>1,346.53</b>   |
| 01.01.01.01 | CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 X 2.40 M            | und  | 1.00    | 1,346.53   | 1,346.53          |
| 01.02       | <b>CAPTACION N° 2 (1 UND)</b>                                |      |         |            | <b>4,958.17</b>   |
| 01.02.01    | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>                                    |      |         |            | <b>7.33</b>       |
| 01.02.01.01 | LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL DEL TERRENO                       | m2   | 10.50   | 0.24       | 2.52              |
| 01.02.01.02 | TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO                                | m2   | 8.75    | 0.55       | 4.81              |
| 01.02.02    | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>                                 |      |         |            | <b>97.22</b>      |
| 01.02.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO                          | m3   | 2.49    | 23.73      | 59.09             |
| 01.02.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION                            | m2   | 2.24    | 1.18       | 2.64              |
| 01.02.02.03 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE                            | m3   | 2.99    | 11.87      | 35.49             |
| 01.02.03    | <b>CONCRETO SIMPLE</b>                                       |      |         |            | <b>153.37</b>     |
| 01.02.03.01 | DADO DE CONCRETO Fc=140 KG/CM2                               | m3   | 0.01    | 255.42     | 2.55              |
| 01.02.03.02 | MAMPOSTERIA DE PIEDRA EN MORTERO C:A 1:4 e=0.15m             | m3   | 0.84    | 27.66      | 23.23             |
| 01.02.03.03 | SOLADO e=4" Fc=100 kg /cm2                                   | m2   | 0.34    | 23.14      | 7.87              |
| 01.02.03.04 | RELLENO CONCRETO Fc=100kg/cm2                                | m3   | 0.57    | 210.04     | 119.72            |
| 01.02.04    | <b>CONCRETO ARMADO</b>                                       |      |         |            | <b>1,823.28</b>   |
| 01.02.04.01 | CONCRETO LOSAS DE FONDO Fc=175 kg/cm2                        | m3   | 0.34    | 309.35     | 105.18            |
| 01.02.04.02 | CONCRETO EN MUROS Y ALETAS Fc=175 kg/cm2                     | m3   | 1.45    | 309.35     | 448.56            |
| 01.02.04.03 | CONCRETO LOSAS DE TECHO Fc= 175 kg/cm2                       | m3   | 0.90    | 309.35     | 278.42            |
| 01.02.04.04 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60                     | kg   | 61.89   | 7.22       | 446.85            |
| 01.02.04.05 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO                                     | m2   | 14.77   | 36.85      | 544.27            |
| 01.02.05    | <b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>                                  |      |         |            | <b>370.80</b>     |
| 01.02.05.01 | TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES                                 | m2   | 7.48    | 21.51      | 160.89            |
| 01.02.05.02 | TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:1, E=1.5CM | m2   | 7.29    | 26.67      | 194.42            |
| 01.02.05.03 | PENDIENTE DE FONDO, MORTERO C:A = 1:5, e = 2cm               | m2   | 0.72    | 21.51      | 15.49             |
| 01.02.06    | <b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS</b>                  |      |         |            | <b>33.68</b>      |
| 01.02.06.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 2"C-10               | m    | 2.00    | 7.74       | 15.48             |
| 01.02.06.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 1"C-10               | m    | 2.00    | 5.15       | 10.30             |
| 01.02.06.03 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 3/4"C-10             | m    | 2.00    | 3.95       | 7.90              |
| 01.02.07    | <b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC</b>            |      |         |            | <b>216.39</b>     |
| 01.02.07.01 | ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMOIEZA                              | und  | 1.00    | 79.88      | 79.88             |
| 01.02.07.02 | ACCESORIOS EN CASETAS DE VALVULAS DE =1"                     | und  | 1.00    | 84.29      | 84.29             |
| 01.02.07.03 | ACCESORIOS PARA VENTILACION                                  | und  | 1.00    | 52.22      | 52.22             |
| 01.02.08    | <b>PINTURAS</b>  |      |         |            | <b>53.80</b>      |
| 01.02.08.01 | PINTADO DE CAPTACION   | m2   | 5.28    | 10.19      | 53.80             |
| 01.02.09    | <b>FILTROS</b>   |      |         |            | <b>85.11</b>      |
| 01.02.09.01 | FILTRO DE ARENA  | m3   | 0.55    | 73.23      | 40.28             |
| 01.02.09.02 | FILTRO DE GRAVA  | m3   | 0.56    | 80.05      | 44.83             |
| 01.02.10    | <b>VARIOS</b>  |      |         |            | <b>519.26</b>     |
| 01.02.10.01 | TAPA METALICA SANITARIA PARA CAPTACION DE 0.80 X 0.80 m      | und  | 1.00    | 319.63     | 319.63            |
| 01.02.10.02 | TAPA METALICA SANITARIA PARA CAPTACION DE 0.45 X 0.45 m      | und  | 1.00    | 199.63     | 199.63            |

BACH. ELIAS LAGO VENEGAS.  
BACH. GERSON HONORIO MONTENEGRO ROJAS  
BACH. NICOLÁS AGAPITO PARÍ BRAVO

|                |   |     |           |          |                   |
|----------------|---|-----|-----------|----------|-------------------|
| 01.02.11       | <b>CERCO PERIMETRICO PARA CAPTACION N° 2 (1 UND)</b>              |     |           |          | <b>1,597.93</b>   |
| 01.02.11.01    | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>                                      |     |           |          | <b>32.75</b>      |
| 01.02.11.01.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO                               | m3  | 1.38      | 23.73    | 32.75             |
| 01.02.11.02    | <b>CONCRETO SIMPLE</b>  |     |           |          | <b>399.18</b>     |
| 01.02.11.02.01 | CONCRETO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup>                   | m3  | 1.38      | 289.26   | 399.18            |
| 01.02.11.03    | <b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>                     |     |           |          | <b>1,166.00</b>   |
| 01.02.11.03.01 | COLOCACION DE PIE DERECHO   | und | 11.00     | 37.90    | 416.90            |
| 01.02.11.03.02 | CERCO CON ALAMBRE DE PUAS   | m   | 110.00    | 6.81     | 749.10            |
| 01.03          | <b>CASETAS DE VALVULA DE RESERVOIRIO N° 1 DE 20M3 (1 UND)</b>     |     |           |          | <b>1,945.21</b>   |
| 01.03.01       | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>   |     |           |          | <b>0.93</b>       |
| 01.03.01.01    | TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO                                     | m2  | 1.69      | 0.55     | 0.93              |
| 01.03.02       | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>                                      |     |           |          | <b>36.73</b>      |
| 01.03.02.01    | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO                               | m3  | 0.85      | 23.73    | 20.17             |
| 01.03.02.02    | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION                                 | m2  | 0.25      | 1.18     | 0.30              |
| 01.03.02.03    | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE                                 | m3  | 1.37      | 11.87    | 16.26             |
| 01.03.03       | <b>CONCRETO ARMADO</b>  |     |           |          | <b>752.34</b>     |
| 01.03.03.01    | CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup>                   | m3  | 1.26      | 321.65   | 405.28            |
| 01.03.03.02    | ACERO CORRUGADO F <sub>y</sub> = 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 | kg  | 40.72     | 7.22     | 294.00            |
| 01.03.03.03    | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO  | m2  | 1.44      | 36.85    | 53.06             |
| 01.03.04       | <b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>                                       |     |           |          | <b>44.28</b>      |
| 01.03.04.01    | TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES                                      | m2  | 0.36      | 21.51    | 7.74              |
| 01.03.04.02    | TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:1, E=1.5CM      | m2  | 1.37      | 26.67    | 36.54             |
| 01.03.05       | <b>SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS</b>          |     |           |          | <b>822.35</b>     |
| 01.03.05.01    | ACCESORIOS DE ENTRADA A RESERVOIRIO DE 2"                         | und | 1.00      | 389.71   | 389.71            |
| 01.03.05.02    | ACCESORIOS DE ENTRADA A RESERVOIRIO DE 1 1/2"                     | und | 1.00      | 148.58   | 148.58            |
| 01.03.05.03    | ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMOIEZA DE =2"                            | und | 1.00      | 234.17   | 234.17            |
| 01.03.05.04    | ACCESORIOS PARA CLORACION   | und | 1.00      | 49.89    | 49.89             |
| 01.03.06       | <b>VARIOS</b>   |     |           |          | <b>274.55</b>     |
| 01.03.06.01    | TAPA SANITARIA PARA VALVULA DE CONTROL DE RESERVOIRIO             | und | 1.00      | 274.55   | 274.55            |
| 01.03.07       | <b>PINTURAS</b>   |     |           |          | <b>14.03</b>      |
| 01.03.07.01    | PINTADO DE CASETADE VALVULA DE CONTROL DE RESERVOIRIO             | m2  | 1.65      | 8.50     | 14.03             |
| 01.04          | <b>RED DE DISTRIBUCION, L=11,040.77ml</b>                         |     |           |          | <b>200,844.97</b> |
| 01.04.01       | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>   |     |           |          | <b>5,685.99</b>   |
| 01.04.01.01    | LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL DEL TERRENO                            | m2  | 11,040.77 | 0.24     | 2,649.78          |
| 01.04.01.02    | TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO                                     | m2  | 5,520.39  | 0.55     | 3,036.21          |
| 01.04.02       | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>                                      |     |           |          | <b>137,737.39</b> |
| 01.04.02.01    | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO                               | m3  | 2,760.19  | 23.73    | 65,499.31         |
| 01.04.02.02    | CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO e= 0.10m           | m3  | 552.04    | 47.46    | 26,199.82         |
| 01.04.02.03    | RELLENO COMPACTADO A MANO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO        | m3  | 2,484.17  | 16.95    | 42,106.68         |
| 01.04.02.04    | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE                                 | m3  | 331.22    | 11.87    | 3,931.58          |
| 01.04.03       | <b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC Y ACCESORIOS</b>      |     |           |          | <b>52,342.84</b>  |
| 01.04.03.01    | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 3/4"C-10                  | m   | 5,744.72  | 3.95     | 22,691.64         |
| 01.04.03.02    | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 1"C-10                    | m   | 3,442.61  | 5.15     | 17,729.44         |
| 01.04.03.03    | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 1 1/2"C-10                | m   | 1,853.44  | 5.89     | 10,916.76         |
| 01.04.03.04    | SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS PVC                           | und | 1.00      | 1,005.00 | 1,005.00          |
| 01.04.04       | <b>PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS</b>             |     |           |          | <b>5,078.75</b>   |
| 01.04.04.01    | PRUEBA HIDRAULICA PARA AGUA                                       | m   | 11,040.77 | 0.46     | 5,078.75          |
| 01.05          | <b>CONEXIONES DOMICILIARIAS = 7,077.51=ML (172 UND)</b>           |     |           |          | <b>118,069.83</b> |
| 01.05.01       | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>   |     |           |          | <b>3,644.92</b>   |
| 01.05.01.01    | LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL DEL TERRENO                            | m2  | 7,077.51  | 0.24     | 1,698.60          |
| 01.05.01.02    | TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO                                     | m2  | 3,538.76  | 0.55     | 1,946.32          |
| 01.05.02       | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>                                      |     |           |          | <b>88,294.75</b>  |
| 01.05.02.01    | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO                               | m3  | 1,769.38  | 23.73    | 41,987.39         |



|             |  |     |          |          |                  |
|-------------|--|-----|----------|----------|------------------|
| 01.05.02.02 | CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO e= 0.10m      | m3  | 353.88   | 47.46    | 16,795.14        |
| 01.05.02.03 | RELLENO COMPACTADO A MANO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO   | m3  | 1,592.44 | 16.95    | 26,991.86        |
| 01.05.02.04 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE                            | m3  | 212.33   | 11.87    | 2,520.36         |
| 01.05.03    | <b>SUMINISTRO E INSTALACION DE REDES DOMICILIARIAS</b>       |     |          |          | <b>22,874.51</b> |
| 01.05.03.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 1/2" C-10            | m   | 7,077.51 | 3.09     | 21,869.51        |
| 01.05.03.02 | SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS PVC                      | und | 1.00     | 1,005.00 | 1,005.00         |
| 01.05.04    | <b>PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS</b>        |     |          |          | <b>3,255.65</b>  |
| 01.05.04.01 | PRUEBA HIDRAULICA PARA AGUA                                  | m   | 7,077.51 | 0.46     | 3,255.65         |
| 01.06       | <b>CAMARA ROMPE PRESION T-7 (33 UNI)</b>                     |     |          |          | <b>80,114.76</b> |
| 01.06.01    | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>                                    |     |          |          | <b>53.46</b>     |
| 01.06.01.01 | LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL DEL TERRENO                       | m2  | 132.00   | 0.24     | 31.68            |
| 01.06.01.02 | TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO                                | m2  | 39.60    | 0.55     | 21.78            |
| 01.06.02    | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>                                 |     |          |          | <b>896.42</b>    |
| 01.06.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO                          | m3  | 23.10    | 23.73    | 548.16           |
| 01.06.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION                            | m2  | 4.62     | 1.18     | 5.45             |
| 01.06.02.03 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE                            | m3  | 28.88    | 11.87    | 342.81           |
| 01.06.03    | <b>CONCRETO SIMPLE</b>                                       |     |          |          | <b>467.28</b>    |
| 01.06.03.01 | DADO DE CONCRETO FC=140 KG/CM2                               | m3  | 0.40     | 255.42   | 102.17           |
| 01.06.03.02 | MAMPOSTERIA DE PIEDRA EN MORTERO C:A 1:4 e=0.15m             | m3  | 13.20    | 27.66    | 365.11           |
| 01.06.04    | <b>CONCRETO ARMADO</b>                                       |     |          |          | <b>54,400.91</b> |
| 01.06.04.01 | CONCRETO fc=175 kg/cm2                                       | m3  | 69.30    | 321.65   | 22,290.35        |
| 01.06.04.02 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60                     | kg  | 3,037.04 | 7.22     | 21,927.43        |
| 01.06.04.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO                                     | m2  | 276.34   | 36.85    | 10,183.13        |
| 01.06.05    | <b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>                                  |     |          |          | <b>6,820.58</b>  |
| 01.06.05.01 | TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES                                 | m2  | 154.90   | 21.51    | 3,331.90         |
| 01.06.05.02 | TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:1, E=1.5CM | m2  | 114.84   | 26.67    | 3,062.78         |
| 01.06.05.03 | PENDIENTE DE FONDO, MORTERO C:A = 1:5, e = 2cm               | m2  | 19.80    | 21.51    | 425.90           |
| 01.06.06    | <b>SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS</b>     |     |          |          | <b>7,406.16</b>  |
| 01.06.06.01 | ACCESORIOS DE ENTRADA A CRP DE 1"                            | und | 17.00    | 141.27   | 2,401.59         |
| 01.06.06.02 | ACCESORIOS DE ENTRADA A CRP DE 3/4"                          | und | 8.00     | 114.27   | 914.16           |
| 01.06.06.03 | ACCESORIOS DE ENTRADA A CRP DE 1 1/2"                        | und | 8.00     | 173.03   | 1,384.24         |
| 01.06.06.04 | ACCESORIOS DE SALIDA A CRP DE 1"                             | und | 17.00    | 28.48    | 484.16           |
| 01.06.06.05 | ACCESORIOS DE SALIDA A CRP T7 DE 3/4"                        | gib | 13.00    | 26.36    | 342.68           |
| 01.06.06.06 | ACCESORIOS DE SALIDA A CRP DE 1 1/2"                         | und | 8.00     | 31.10    | 248.80           |
| 01.06.06.07 | ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA A CRP DE 1"                  | und | 33.00    | 25.29    | 834.57           |
| 01.06.06.08 | ACCESORIOS PARA VENTILACION CRP DE 1"                        | und | 33.00    | 24.12    | 795.96           |
| 01.06.07    | <b>VIARIOS</b>   |     |          |          | <b>9,060.15</b>  |
| 01.06.07.01 | TAPA SANITARIA PARA CRP                                      | und | 33.00    | 274.55   | 9,060.15         |
| 01.06.08    | <b>PINTURAS</b>  |     |          |          | <b>1,009.80</b>  |
| 01.06.08.01 | PINTADO DE CRP   | m2  | 118.80   | 8.50     | 1,009.80         |
| 01.07       | <b>PASE AEREO N° 3, L=15.5M (1 UND)</b>                      |     |          |          | <b>2,317.39</b>  |
| 01.07.01    | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>                                    |     |          |          | <b>1.36</b>      |
| 01.07.01.01 | TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO                                | m2  | 2.47     | 0.55     | 1.36             |
| 01.07.02    | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>                                 |     |          |          | <b>17.90</b>     |
| 01.07.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO                          | m3  | 0.42     | 23.73    | 9.97             |
| 01.07.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION                            | m2  | 1.39     | 1.18     | 1.64             |
| 01.07.02.03 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE                            | m3  | 0.53     | 11.87    | 6.29             |
| 01.07.03    | <b>CONCRETO ARMADO</b>                                       |     |          |          | <b>342.92</b>    |
| 01.07.03.01 | CONCRETO fc=175 kg/cm2                                       | m3  | 0.21     | 321.65   | 67.55            |
| 01.07.03.02 | CONCRETO fc=140 kg/cm2                                       | m3  | 0.34     | 289.26   | 98.35            |
| 01.07.03.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60                     | kg  | 14.31    | 7.22     | 103.32           |
| 01.07.03.04 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO                                     | m2  | 2.00     | 36.85    | 73.70            |



|             |   |     |       |        |          |
|-------------|---|-----|-------|--------|----------|
| 01.07.04    | <b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>   |     |       |        | 41.71    |
| 01.07.04.01 | TARRAJEO C:A =1.5, E=2 CM   | m2  | 2.13  | 19.58  | 41.71    |
| 01.07.05    | <b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS HDPE, CABLES Y ACCESORIOS</b> |     |       |        | 1,913.50 |
| 01.07.05.01 | SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA HDPE DE 1 1/2" SDR11                 | m   | 15.50 | 5.45   | 84.48    |
| 01.07.05.02 | CABLE DE ACERO TIPO BOA 6X19 DE 1/4"                                  | m   | 21.67 | 39.20  | 849.46   |
| 01.07.05.03 | PENDOLAS CON CABLE DE ACERO TIPO BOA 6X19 DE 1/4"                     | m   | 16.30 | 15.60  | 254.28   |
| 01.07.05.04 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ANCLAJE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" X     | und | 2.00  | 362.64 | 725.28   |
|             | 2.6M  |     |       |        |          |
| 01.08       | <b>PASE AEREO N° 4, L=12.5M (1 UND)</b>                               |     |       |        | 2,280.99 |
| 01.08.01    | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>   |     |       |        | 1.92     |
| 01.08.01.01 | TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO   | m2  | 3.49  | 0.55   | 1.92     |
| 01.08.02    | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>  |     |       |        | 35.41    |
| 01.08.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO                                   | m3  | 0.85  | 23.73  | 20.17    |
| 01.08.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION                                     | m2  | 2.25  | 1.18   | 2.66     |
| 01.08.02.03 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE                                     | m3  | 1.06  | 11.87  | 12.58    |
| 01.08.03    | <b>CONCRETO ARMADO</b>  |     |       |        | 483.94   |
| 01.08.03.01 | CONCRETO fc=175 kg/cm2  | m3  | 0.13  | 321.65 | 41.81    |
| 01.08.03.02 | CONCRETO fc=140 kg/cm2  | m3  | 0.80  | 289.26 | 231.41   |
| 01.08.03.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60                              | kg  | 21.02 | 7.22   | 151.76   |
| 01.08.03.04 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO  | m2  | 1.60  | 36.85  | 58.96    |
| 01.08.04    | <b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>   |     |       |        | 32.89    |
| 01.08.04.01 | TARRAJEO C:A =1.5, E=2 CM   | m2  | 1.68  | 19.58  | 32.89    |
| 01.08.05    | <b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS HDPE, CABLES Y ACCESORIOS</b> |     |       |        | 1,726.83 |
| 01.08.05.01 | SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA HDPE DE 1 1/2" SDR11                 | m   | 12.50 | 5.45   | 68.13    |
| 01.08.05.02 | CABLE DE ACERO TIPO BOA 6X19 DE 1/4"                                  | m   | 18.71 | 39.20  | 733.43   |
| 01.08.05.03 | PENDOLAS CON CABLE DE ACERO TIPO BOA 6X19 DE 1/4"                     | m   | 12.82 | 15.60  | 199.99   |
| 01.08.05.04 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ANCLAJE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" X     | und | 2.00  | 362.64 | 725.28   |
|             | 2.6M  |     |       |        |          |
| 01.09       | <b>VALVULAS DE CONTROL (05 UND)</b>                                   |     |       |        | 3,369.08 |
| 01.09.01    | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>   |     |       |        | 85.55    |
| 01.09.01.01 | LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO  | und | 5.00  | 2.25   | 11.25    |
| 01.09.01.02 | TRAZO Y REPLANTEO   | und | 5.00  | 14.86  | 74.30    |
| 01.09.02    | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>  |     |       |        | 87.56    |
| 01.09.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO                                   | m3  | 2.16  | 23.73  | 51.26    |
| 01.09.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION                                     | m2  | 3.60  | 1.18   | 4.25     |
| 01.09.02.03 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE                                     | m3  | 2.70  | 11.87  | 32.05    |
| 01.09.03    | <b>CONCRETO SIMPLE</b>  |     |       |        | 1,215.59 |
| 01.09.03.01 | CONCRETO fc=140 kg/cm2  | m3  | 1.68  | 289.26 | 485.96   |
| 01.09.03.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO  | m2  | 19.80 | 36.85  | 729.63   |
| 01.09.04    | <b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>   |     |       |        | 467.70   |
| 01.09.04.01 | TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:1, E=1.5CM          | m2  | 8.10  | 26.67  | 216.03   |
| 01.09.04.02 | TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES  | m2  | 11.70 | 21.51  | 251.67   |
| 01.09.05    | <b>SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS</b>              |     |       |        | 524.80   |
| 01.09.05.01 | VALVULA DE CONTROL Y ACCESORIOS DE 1"                                 | und | 3.00  | 85.66  | 256.98   |
| 01.09.05.02 | VALVULA DE CONTROL Y ACCESORIOS DE 1 1/2"                             | und | 2.00  | 133.91 | 267.82   |
| 01.09.06    | <b>FILTROS</b>  |     |       |        | 8.77     |
| 01.09.06.01 | LECHO DE GRAVA (VALVULA DE CONTROL)                                   | m3  | 0.60  | 14.61  | 8.77     |
| 01.09.07    | <b>PINTURAS</b>   |     |       |        | 5.61     |
| 01.09.07.01 | PINTADO DE VALVULA DE CONTROL   | m2  | 0.66  | 8.50   | 5.61     |
| 01.09.08    | <b>VARIOS</b>   |     |       |        | 973.50   |
| 01.09.08.01 | TAPA SANITARIA PARA VALVULA DE CONTROL                                | und | 5.00  | 194.70 | 973.50   |
| 01.10       | <b>VALVULAS DE PURGA (5 UND)</b>                                      |     |       |        | 2,235.92 |
| 01.10.01    | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>   |     |       |        | 85.55    |



|             |   |     |        |        |                     |
|-------------|---|-----|--------|--------|---------------------|
| 01.10.01.01 | LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO  | und | 5.00   | 2.25   | 11.25               |
| 01.10.01.02 | TRAZO Y REPLANTEO   | und | 5.00   | 14.86  | 74.30               |
| 01.10.02    | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>  |     |        |        | <b>43.77</b>        |
| 01.10.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO   | m3  | 1.08   | 23.73  | 25.63               |
| 01.10.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION   | m2  | 1.80   | 1.18   | 2.12                |
| 01.10.02.03 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE   | m3  | 1.35   | 11.87  | 16.02               |
| 01.10.03    | <b>CONCRETO SIMPLE</b>  |     |        |        | <b>544.95</b>       |
| 01.10.03.01 | CONCRETO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup>   | m3  | 0.61   | 289.26 | 176.45              |
| 01.10.03.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO  | m2  | 10.00  | 36.85  | 368.50              |
| 01.10.04    | <b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>   |     |        |        | <b>235.74</b>       |
| 01.10.04.01 | TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:1, E=1.5CM                                      | m2  | 4.00   | 26.67  | 106.68              |
| 01.10.04.02 | TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES  | m2  | 6.00   | 21.51  | 129.06              |
| 01.10.05    | <b>SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS</b>  |     |        |        | <b>373.40</b>       |
| 01.10.05.01 | VALVULA DE PURGA Y ACCESORIOS DE 1/2"   | und | 5.00   | 74.68  | 373.40              |
| 01.10.06    | <b>FILTROS</b>  |     |        |        | <b>11.69</b>        |
| 01.10.06.01 | LECHO DE GRAVA (VALVULA DE PURGA)   | m3  | 0.80   | 14.61  | 11.69               |
| 01.10.07    | <b>PINTURAS</b>   |     |        |        | <b>30.57</b>        |
| 01.10.07.01 | PINTADO DE VALVULA DE PURGA   | m2  | 3.00   | 10.19  | 30.57               |
| 01.10.08    | <b>VARIOS</b>   |     |        |        | <b>910.25</b>       |
| 01.10.08.01 | TAPA SANITARIA PARA VALVULA DE PURGA  | und | 5.00   | 182.05 | 910.25              |
| 01.11       | <b>LAVATORIOS MULTIUSOS (172 UND)</b>   |     |        |        | <b>125,644.83</b>   |
| 01.11.01    | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>   |     |        |        | <b>148.46</b>       |
| 01.11.01.01 | LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL DEL TERRENO  | m2  | 282.33 | 0.24   | 67.76               |
| 01.11.01.02 | TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO   | m2  | 146.72 | 0.55   | 80.70               |
| 01.11.02    | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>  |     |        |        | <b>610.04</b>       |
| 01.11.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO   | m3  | 10.20  | 23.73  | 242.05              |
| 01.11.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION   | m2  | 183.60 | 1.18   | 216.65              |
| 01.11.02.03 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE   | m3  | 12.75  | 11.87  | 151.34              |
| 01.11.03    | <b>CONCRETO SIMPLE</b>  |     |        |        | <b>31,835.31</b>    |
| 01.11.03.01 | CONCRETO CICLOPEO C.H 1:3 + 25% PM. (CIMENTO DE PILETA)   | m3  | 10.20  | 261.84 | 2,670.77            |
| 01.11.03.02 | CONCRETO EN VEREDAS f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup>  | m3  | 63.21  | 281.35 | 17,784.13           |
| 01.11.03.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS   | m2  | 246.81 | 46.11  | 11,380.41           |
| 01.11.04    | <b>CONCRETO ARMADO</b>  |     |        |        | <b>45,296.21</b>    |
| 01.11.04.01 | CONCRETO EN MUROS f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup>  | m3  | 24.88  | 300.50 | 7,476.44            |
| 01.11.04.02 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60  | kg  | 433.15 | 7.22   | 3,127.34            |
| 01.11.04.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO  | m2  | 941.45 | 36.85  | 34,692.43           |
| 01.11.05    | <b>ALBAÑILERIA</b>  |     |        |        | <b>12,077.63</b>    |
| 01.11.05.01 | MURO DE LADRILLO K.K.DE CEMENTO ARENA (0.09x0.13x0.24) AMARRE DE SOGA JUNTA 1.5CM, MORTERO 1:1:5  | m2  | 103.50 | 85.65  | 8,864.78            |
| 01.11.05.02 | MURO DE LADRILLO K.K.DE CEMENTO ARENA (0.09x0.13x0.24) AMARRE DE CANTO JUNTA 1.5CM, MORTERO 1:1:5 | m2  | 56.10  | 57.27  | 3,212.85            |
| 01.11.06    | <b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>   |     |        |        | <b>16,926.32</b>    |
| 01.11.06.01 | TARRAJEO C:A =1.5, E=2 CM   | m2  | 864.47 | 19.58  | 16,926.32           |
| 01.11.07    | <b>CONEXIONES DOMICILIARIAS INC. ACCSESORIOS</b>  |     |        |        | <b>7,306.22</b>     |
| 01.11.07.01 | SUMINISTRO E INSTALACION INTERIOR DE AGUA   | und | 170.00 | 25.41  | 4,319.70            |
| 01.11.07.02 | SUMINISTRO E INSTALACION INTERIOR DE AGUA I.E.  | und | 2.00   | 30.40  | 60.80               |
| 01.11.07.03 | INSTALACION ACCESORIOS PARA DESAGUE   | und | 172.00 | 17.01  | 2,925.72            |
| 01.11.08    | <b>CAJAS DE VALVULA DE PASE</b>   |     |        |        | <b>11,434.56</b>    |
| 01.11.08.01 | CAJA DE CONCRETO PARA VALVULA DE PASO INC. TAPA   | und | 172.00 | 66.48  | 11,434.56           |
| 01.11.09    | <b>FILTROS</b>  |     |        |        | <b>10.08</b>        |
| 01.11.09.01 | LECHO DE GRAVA (VALVULA DE PASO)  | m3  | 0.69   | 14.61  | 10.08               |
| 02          | <b>SANEAMIENTO BASICO</b>   |     |        |        | <b>1,118,093.84</b> |
| 02.01       | <b>UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO - UBS (172 UND)</b>  |     |        |        | <b>1,118,093.84</b> |

|             |   |     |          |          |                   |
|-------------|---|-----|----------|----------|-------------------|
| 02.01.01    | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>   |     |          |          | <b>482.78</b>     |
| 02.01.01.01 | LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL DEL TERRENO  | m2  | 630.17   | 0.24     | 151.24            |
| 02.01.01.02 | TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO   | m2  | 602.80   | 0.55     | 331.54            |
| 02.01.02    | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>  |     |          |          | <b>47,129.53</b>  |
| 02.01.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO   | m3  | 1,385.56 | 23.73    | 32,879.34         |
| 02.01.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION   | m2  | 900.32   | 1.18     | 1,062.38          |
| 02.01.02.03 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE   | m3  | 1,111.02 | 11.87    | 13,187.81         |
| 02.01.03    | <b>CONCRETO SIMPLE</b>  |     |          |          | <b>140,267.48</b> |
| 02.01.03.01 | CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA C:H 1:10 + 30% PG  | m3  | 192.30   | 178.76   | 34,375.55         |
| 02.01.03.02 | CONCRETO 1:8 +25% PM PARA SOBRECIMIENTO   | m3  | 34.39    | 224.51   | 7,720.90          |
| 02.01.03.03 | CONCRETO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup>   | m3  | 28.18    | 289.26   | 8,151.35          |
| 02.01.03.04 | CONCRETO FALSO PISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON e=4"  | m2  | 665.90   | 70.79    | 47,139.06         |
| 02.01.03.05 | PLANTILLA DE CONCRETO C-H E=5CM   | m3  | 7.02     | 35.27    | 247.60            |
| 02.01.03.06 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTO HASTA 0.25 M  | m2  | 1,071.72 | 39.78    | 42,633.02         |
| 02.01.04    | <b>CONCRETO ARMADO</b>  |     |          |          | <b>64,420.94</b>  |
| 02.01.04.01 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO  | m2  | 647.96   | 36.85    | 23,877.33         |
| 02.01.04.02 | CONCRETO COLUMNAS f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup>  | m3  | 44.59    | 323.13   | 14,408.37         |
| 02.01.04.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60  | kg  | 3,619.84 | 7.22     | 26,135.24         |
| 02.01.05    | <b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>  |     |          |          | <b>157,715.91</b> |
| 02.01.05.01 | MURO DE LADRILLO K.K.DIE CEMENTO ARENA (0.09x0.13x0.24) AMARRE DE SOGA JUNTA 1.5CM, MORTERO 1:1:5 | m2  | 1,841.40 | 85.65    | 157,715.91        |
| 02.01.06    | <b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>   |     |          |          | <b>111,345.39</b> |
| 02.01.06.01 | TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES E INTERIORES   | m2  | 4,924.11 | 22.27    | 109,659.93        |
| 02.01.06.02 | TARRAJEO RAYADO PRIMARIO  | m2  | 20.87    | 18.56    | 387.35            |
| 02.01.06.03 | CERAMICO 0.20 X 0.30  | m2  | 20.87    | 62.20    | 1,298.11          |
| 02.01.07    | <b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>   |     |          |          | <b>5,493.17</b>   |
| 02.01.07.01 | PISO ACABADO EN CEMENTO PULIDO  | m2  | 463.95   | 11.84    | 5,493.17          |
| 02.01.08    | <b>COBERTURAS</b>   |     |          |          | <b>53,150.32</b>  |
| 02.01.08.01 | COBERTURA DE CALAMINA PESADA 0.8 X 2.40   | und | 170.00   | 296.52   | 50,408.40         |
| 02.01.08.02 | COBERTURA DE CALAMINA PESADA 0.8 X 2.40, E=0.27   | und | 2.00     | 1,370.96 | 2,741.92          |
| 02.01.09    | <b>CARPINTERIA DE MADERA</b>  |     |          |          | <b>128,815.82</b> |
| 02.01.09.01 | PUERTA CONTRAPLACADA DE 2.0M X 0.75M CIMARCO DE PINO, DOMICILIARIA                                | und | 170.00   | 504.96   | 85,843.20         |
| 02.01.09.02 | PUERTA CONTRAPLACADA DE 2.0M X 0.75M CIMARCO DE PINO, I.E.  | und | 14.00    | 516.87   | 7,236.18          |
| 02.01.09.03 | VENTANA DE 1.80X0.40M CIMARCO DE MADERA DE 2"X3" INC. MOSQUITERO                                  | und | 172.00   | 207.77   | 35,736.44         |
| 02.01.10    | <b>INSTALACION DE ACCESORIOS</b>  |     |          |          | <b>73,911.04</b>  |
| 02.01.10.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA   | und | 172.00   | 70.21    | 12,076.12         |
| 02.01.10.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO   | und | 180.00   | 227.37   | 40,926.60         |
| 02.01.10.03 | SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVATORIO   | und | 172.00   | 121.56   | 20,908.32         |
| 02.01.11    | <b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>   |     |          |          | <b>10,557.60</b>  |
| 02.01.11.01 | SUMINISTRO E INSTALACION INTERIOR DE AGUA DOMICILIARIA  | und | 170.00   | 29.44    | 5,004.80          |
| 02.01.11.02 | SUMINISTRO E INSTALACION INTERIOR DE AGUA I.E.  | und | 2.00     | 38.66    | 77.32             |
| 02.01.11.03 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 1/2" C-10   | m   | 1,772.00 | 3.09     | 5,475.48          |
| 02.01.12    | <b>SISTEMA DE DESAGUE</b>   |     |          |          | <b>53,887.02</b>  |
| 02.01.12.01 | SALIDA DESAGUE DE PVC SAL 2"  | pto | 172.00   | 39.85    | 6,854.20          |
| 02.01.12.02 | SALIDA DESAGUE DE PVC-SAL 4"  | pto | 172.00   | 77.77    | 13,376.44         |
| 02.01.12.03 | SALIDA DE VENTILACION DE PVC SAL 2"   | pto | 172.00   | 28.57    | 4,914.04          |
| 02.01.12.04 | CAJA DE REGISTRO PARA DESAGUE   | und | 172.00   | 46.06    | 7,922.32          |
| 02.01.12.05 | TUBERIA PARA DESAGUE DE PVC- SAL 4"   | m   | 702.10   | 4.94     | 3,468.37          |
| 02.01.12.06 | TUBERIA PARA DESAGUE DE PVC- SAL 2"   | m   | 3,641.00 | 2.55     | 9,284.55          |
| 02.01.12.07 | SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS PARA DESAGUE DOMICILIARIA                                     | und | 170.00   | 45.47    | 7,729.90          |
| 02.01.12.08 | SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS PARA DESAGUE I.E.   | und | 2.00     | 168.60   | 337.20            |
| 02.01.13    | <b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>   |     |          |          | <b>9,497.84</b>   |



|             |   |     |          |            |                     |
|-------------|---|-----|----------|------------|---------------------|
| 02.01.13.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLES ELECTRICO Y ACCESORIOS PARA LETRINAS | und | 172.00   | 55.22      | 9,497.84            |
| 02.01.14    | <b>FILTROS DE GRAVA PARA ZANJAS DE INFILTRACION</b>                     |     |          |            | <b>20,979.50</b>    |
| 02.01.14.01 | FILTRO DE GRAVA   | m3  | 262.08   | 80.05      | 20,979.50           |
| 02.01.15    | <b>BIODIGESTORES</b>  |     |          |            | <b>203,951.84</b>   |
| 02.01.15.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE BIODIGESTOR DE 600 LT                       | und | 170.00   | 1,180.08   | 200,613.60          |
| 02.01.15.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE BIODIGESTOR DE 1300 LT                      | und | 2.00     | 1,669.12   | 3,338.24            |
| 02.01.16    | <b>PINTURAS</b>   |     |          |            | <b>36,487.66</b>    |
| 02.01.16.01 | PINTADO DE LETRINAS   | m2  | 4,924.11 | 7.41       | 36,487.66           |
| 03          | <b>CAPACITACION Y MITIGACION AMBIENTAL</b>                              |     |          |            | <b>62,273.70</b>    |
| 03.01       | <b>PROGRAMA DE CAPACITACION, EDUCACION SANITARIA</b>                    |     |          |            | <b>19,758.70</b>    |
| 03.01.01    | CAPACITACION  | glb | 1.00     | 19,758.70  | 19,758.70           |
| 03.02       | <b>MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL AL NEGATIVO</b>                      |     |          |            | <b>6,515.00</b>     |
| 03.02.01    | MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL  | glb | 1.00     | 6,515.00   | 6,515.00            |
| 03.03       | <b>PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO</b>                                   |     |          |            | <b>36,000.00</b>    |
| 03.03.01    | PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO  | glb | 1.00     | 36,000.00  | 36,000.00           |
| 04          | <b>FLETE</b>  |     |          |            | <b>250,425.13</b>   |
| 04.01       | <b>FLETE TERRESTRE</b>  |     |          |            | <b>179,128.17</b>   |
| 04.01.01    | FLETE TERRESTRE   | glb | 1.00     | 179,128.17 | 179,128.17          |
| 04.02       | <b>FLETE RURAL</b>  |     |          |            | <b>71,296.96</b>    |
| 04.02.01    | FLETE RURAL   | glb | 1.00     | 71,296.96  | 71,296.96           |
|             | <b>COSTO DIRECTO</b>  |     |          |            | <b>1,973,920.35</b> |
|             | <b>GASTOS GENERALES 10%</b>   |     |          |            | <b>197,392.04</b>   |
|             | <b>UTILIDADES 5%</b>  |     |          |            | <b>98,696.02</b>    |
|             | <b>SUBTOTAL</b>   |     |          |            | <b>2,171,312.39</b> |
|             | <b>IMPUESTO (IGV18%)</b>  |     |          |            | <b>390,836.23</b>   |
|             | <b>VALOR REFERENCIAL</b>  |     |          |            | <b>2,562,148.62</b> |
|             | <b>SUPERVISION 5%</b>   |     |          |            | <b>128,107.43</b>   |
|             | <b>EXPEDIENTE TECNICO 3%</b>  |     |          |            | <b>128,107.43</b>   |
|             | <b>COSTO TOTAL</b>  |     |          |            | <b>2,818,363.48</b> |

SON: DOS MILLONES OCHOCIENTOS CIENTO DICIOCHO MIL TRECIENTOS SESENTA Y TRES Y 48/100 NUEVOS SOLES

## V. DISCUSIÓN

- Para obtener el número de beneficiarios y la población futura se debe recurrir a los datos del INEI o en su defecto se efectuara un empadronamiento in situ y luego proceder a calcular los datos correspondientes, para esto se debe tener la población futura para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento.
- El aforo se realizó en tres tiempos, en la que obtendremos el caudal de dicha captación para el respectivo diseño de las redes de abastecimiento, lo realizaremos por medio del método del aforado, en un recipiente de 18 litros y con la ayuda de un cronometro o reloj se visualiza los tiempos en segundos que se llenó el recipiente, se debe hacer 3 veces consecutivas para luego hallar el promedio de las lecturas de los caudales leídos y así obtener el aforo deseado de dichos manantiales.
- Se ha obtenido los recursos necesarios recogidos al máximo en campo y laboratorio, para validar nuestra investigación plasmaremos lo básico y lo más controversial para emplearlo en el presente trabajo. Por los cambios generados en pandemia no podemos determinar más recursos ya que estamos limitados solo para determinar la investigación no experimental.
- Para garantizar que el agua sea apta para consumo humano se determina mediante la ejecución de los análisis de agua, Físico, Químico y Bacteriológico.

## VI. CONCLUSIONES

- El estudio topográfico se llevó a cabo con el propósito de registrar los datos necesarios para llevar a cabo la representación de los diferentes aspectos naturales y artificiales de la zona en estudio, se debe realizar un levantamiento topográfico que consiste en cuantificar en forma rápida ángulos y distancias (taquimetría) para fijar su posición y cota correspondiente.
- También se realizó el estudio de fuentes de agua que se definió los siguientes manantiales: Captación N° 1, Chugurpata, con un caudal de 2 lt/seg y la captación N° 2, El Chorro, con un caudal de 0.50 lt/seg. Realizamos las condiciones de demanda de agua y condiciones adecuadas para proponer el sistema de abastecimiento de agua potable, para eso recurriremos a alguna autoridad con antecedentes claros como el ANA, ALA o AAA. La demanda de agua proyectada entre los dos manantiales es de 2.5 lt/seg.
- El sistema de AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD RINCONADA, Consiste en: La construcción de 02 Captaciones de ladera tipo C-1, la cual será de concreto armado y todas las captaciones tendrán sus tapas sanitarias metálicas y estarán pintadas y cercadas con malla olímpica, la línea de conducción será de tubería para agua fría presión C10 SDR 21, NTP 399.002:2015DN (1”), la cual tiene una longitud de 2,837.80 ml., también tendrá un reservorio circular de 20 m<sup>3</sup> de capacidad de dos manantiales, red de distribución de agua potable con una longitud de 1882.38 ml., cámaras de rompe presión 33 unidades tipo 7, válvulas



---

de purga 5 unidades, pases aéreos 2 unidades, con una longitud de 28.00 ml., instalaciones de lavatorios multiusos 172 unidades, instalaciones de UBS 172 unidades, instalación de 1 UBS para IE. Inicial y 1 UBS para primaria 170 biodigestores de 1300 lt. de capacidad, 172 zanjias de infiltración para aguas residuales, capacitaciones EDUSA y AOM considerado 13 talleres para 860 familias.

- El presupuesto estimado será de 2'480, 045.27 soles.



## VII. RECOMENDACIONES

- Ejecutar la construcción del sistema de acuerdo al expediente técnico y contratar una buena supervisión para hacer cumplir al pie de la letra lo indicado en el expediente técnico.
- Efectuar las capacitaciones correspondientes antes, durante y después de la ejecución del sistema de agua y saneamiento, se recomienda también que se otorgue a todos los usuarios la capacitación sanitaria y de mantenimiento, para que estos sistemas no colapsen e impartir un adecuado uso del agua, que sepan que es para consumo humano y no de consumo agricultor ni ganadero.
- Encargar a la Municipalidad Distrital de la Asunción, a dar las facilidades correspondientes a los empresarios ejecutores de esta obra, para así tener una buena realización del proyecto.

---

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrés, (2014) “Modelo De Red De Saneamiento Básico En Zonas Rurales”.

Bach. Malca & Urbina P. (2017). “Propuesta Técnica Del Sistema De Agua De Agua Potable Y Desagüe”; Presentado Para Optar El Título Profesional De Ingeniero Civil En La Universidad Nacional De Ingeniería De La Ciudad De La Unión - Huánuco. Denominada Abastecimiento, Diseño Y Construcción De Sistema De Agua Potable Modernizando El Aprendizaje Y Enseñanza En La Asignatura De Ingeniería Sanitaria I

Castro Sánchez Rider, (2019) en su tesis “Gestión del Programa Nacional de Saneamiento Rural y su influencia en la calidad de vida de las comunidades del distrito de Pinto Recodo 2016”, tesis para obtener el grado académico de: maestro en gestión pública.

Cornejo Alva Wilfredo David, (2017) en su tesis titulada “Análisis de la Intervención Social para la Mejora de las Prácticas en el uso del Agua Potable y Alcantarillado de la Población Beneficiaria del Proyecto de Rehabilitación de Redes de Agua Potable y Alcantarillado lote 3 de Sedapal, Comas, Lima” Tesis para optar el Grado Académico de Magister en Gerencia Social con Mención en Gerencia de Programas y Proyectos de Desarrollo.

Díaz T. & Meza H, (2017) En la Tesis titulada “Sostenibilidad del Servicio del Agua Potable y Saneamiento de la Comunidad de Union Minas, Distrito de Tambo La Mar – Ayacucho - 2016”.

Miguel, (2012) En Su Tesis “Diseño De Abastecimiento De Agua Potable para mejorar Su calidad de vida y creación de unidades básicas sanitarias empleando Biodigestores, en el AA.HH. Huaca Blanca Baja, Distrito de Pacanga, Provincia De Chepen - La Libertad”. (Tesis para obtener el título de ingeniero civil). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, y Alcantarillado de La habilitación urbana de los lagos Sub Lote B 5c – Alto Salaverry – Distrito De Salaverry – Provincia De Trujillo- La Libertad”.

## IX. ANEXOS.

### ESTUDIO DE SUELOS

#### INFORME TÉCNICO

#### "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE LA RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA – CAJAMARCA"

##### 1.0 GENERALIDADES

###### 1.1 OBJETIVO

El presente informe técnico tiene como objetivo verificar el comportamiento del suelo de cimentación frente a los esfuerzos transmitidos, y así poder obtener la información requerida para la elaboración del proyecto; **"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE LA RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA – CAJAMARCA"**.

Para tal efecto, se ha desarrollado una investigación geotécnica en la cual se contemplan trabajos de campo y ensayos de laboratorio, necesarios para definir la estratigrafía físicas y mecánicas de los suelos predominantes, sus propiedades de resistencia y estimación de asentamientos.

###### 1.2 NORMATIVIDAD

El estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación se ha efectuado en concordancia con la Norma Técnica E-050 "Suelos y Cimentaciones" del Reglamento Nacional de Edificaciones.

###### 1.3 UBICACIÓN

El área de Estudio se ubica en la localidad Rinconada, Distrito de La Asunción, Provincia de Cajamarca, Dpto. Cajamarca.

###### 1.4 CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

El proyecto contempla el **"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA – CAJAMARCA"**.

---

**El sistema estructural considerado es:**

1.-El proyecto considera construir la captación 2 "EL CHORRO" con sus respectivos accesorios y cerco perimétrico, del tipo apoyado para la captación de agua potable para el cual se ha procedido con el cálculo de la capacidad portante del suelo de fundación.

2.- Se proyecta la construcción de 33 Cámaras Rompe Presión tipo 7 en la red de Distribución con sus respectivos accesorios que serán ubicadas en todo el sistema de agua potable que permitirán disminuir las presiones elevadas en zonas críticas del proyecto.

## 2.0 GEOLOGÍA Y SISMICIDAD DEL ÁREA EN ESTUDIO

### 2.1 GEOLOGÍA

Dentro del área de estudio predominan rocas calizas y lutitas, en menor cantidad areniscas cuarcitas de colores y granos variados.

#### -Formación del Cuaternario.

Depósitos aluviales.- Estos depositos se encuentran en las terrazas altas y conos de eyección, constituidos por conglomerados calcáreas de naturaleza detrítica fina y gruesa, se encuentra en la parte baja de los caseríos San Miguel y Matarita.

#### -Formación del secundario cretáceo.

- Formación Inca-Chulec-Pariatando.

Se encuentra dentro de la zona estudiada, bordeando generalmente la formación Yumugal.

Esta formación pertenece a la Era Mesozoica; litológicamente consiste de lutitas calcáreas naturales de color gris claro, calizas arcillosas de color gris oscuro y margas con bastantes fósiles.

- Formación Yunguanal.

Esta formación está constituida por intercalaciones de calizas arcillosas y margas modulares bastante fosilíferas.

- Formación Farrat.

Litológicamente consiste de cuarcitas y areniscas blancas y grisáceas de grano fino a medio, estratificadas en bancos gruesos.

## 2.2 SISMICIDAD

Según los mapas de zonificación sísmica y mapa de máximas intensidades sísmicas del Perú y de acuerdo a las Normas Sismo-Resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.030 "Diseño Sismorresistente", la localidad de Pacchagon Distrito de Asunción - Cajamarca se encuentra comprendida en la Zona 3, correspondiéndole una sismicidad alta y una intensidad de IX a X en la escala Mercalli Modificada.

En la figura N°1, se presenta el Mapa de Zonificación Sísmica actualizado el 2014 considerado por la norma Técnica E-030 "Diseño Sismorresistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones. En la Figura N°2, se presenta el Mapa de Distribución de Máximas Intensidades sísmicas observadas en el Perú realizado por Dr. Alva (1984), el cual se basó en Mapas de isosistas de Sismos Peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos recientes.

Los parámetros sísmicos a usarse son:

| <i>Parámetro</i>                   | <i>Valor</i> |
|------------------------------------|--------------|
| <i>Factor de uso (A)</i>           | <i>1.5</i>   |
| <i>Factor de Zona (Zona 3)</i>     | <i>0.35</i>  |
| <i>Tipo de Suelo</i>               | <i>S3</i>    |
| <i>Periodo (Tp)</i>                | <i>1.0</i>   |
| <i>Amplificación del Suelo (S)</i> | <i>1.2</i>   |

## 3.0 INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA EFECTUADA

### 3.1 CALICATAS

La exploración del subsuelo se realizó mediante 05 excavaciones a cielo abierto o calicatas, ubicadas estratégicamente de tal manera de cubrir el área estudiada. La profundidad explorada en las calicatas fue de 2.0 m.

### 3.2 MUESTREO

Se extrajeron muestras inalteradas y disturbadas representativas de los estratos típicos en cantidad suficiente para la realización de ensayos de laboratorio estándar, especial y análisis químicos.

### 3.3 REGISTRO DE EXCAVACIONES

Paralelamente al muestreo se efectuó el registro de la exploración, anotándose las características de los suelos como espesor, color, humedad, compacidad, etc.

#### 4.0 ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos estándar y el ensayo de corte directo, los ensayos químicos se realizó en el laboratorio NEO TERRA INGENIEROS E.I.R.L. siguiendo las normas ASTM y fueron los siguientes:

##### 4.1 ENSAYO ESTÁNDAR

- Análisis granulométricos por tamizado
- Limite liquido
- Limite plástico

##### 4.2 ENSAYOS ESPECIALES

- Corte Directo

##### 4.3 ANALISIS QUIMICOS

- Sulfatos
- Cloruros

##### 4.4 CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Los suelos representativos ensayados, se han clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y se presentan en el cuadro siguiente:

| CALICATA | DESCRIPCION  | GRANULOMETRIA |       |       | SUCS | LIMITES CONSISTENCIA |        |        | W(%)   |
|----------|--|---------------|-------|-------|------|----------------------|--------|--------|--------|
|          |  | GRAVA         | ARENA | FINOS |      | L.L.                 | L.P.   | I.P.   |        |
| C1       | Arcillas inorgánicas medianamente plásticas porcentajes de material granular.  | 12.76         | 18.61 | 68.64 | CL   | 36.00%               | 15.00% | 21.00% | 23.75% |
| C2       | Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, suelo de granulometría fina.   | 0             | 6.55  | 93.45 | CH   | 67.00%               | 26.00% | 41.00% | 39.66% |
| C3       | Grava de perfil angular combinado con aglutinantes limo arcillosos medianamente plásticos, incrustado en una matriz de arena de grano fino e grueso. | 36.94         | 34.52 | 29.14 | SC   | 62.00%               | 17.00% | 45.00% | 9.50%  |
| C4       | Limas inorgánicas ligeramente plásticas ,combinado con fragmentos de grava y arena de grano fino e grueso.   | 14.58         | 29.75 | 55.68 | ML   | 36.00%               | 28.00% | 8.00%  | 14.26% |
| C5       | Arcillas inorgánicas medianamente plásticas, combinado con moderados porcentajes de material granular.   | 7.49          | 28.67 | 63.84 | CL   | 45.00%               | 21.00% | 24.00% | 21.77% |
| C6       | Grava de perfil angular combinado con aglutinantes limo arcillosos medianamente plásticos, incrustado en una matriz de arena de grano fino e grueso. | 35.59         | 45.91 | 21.5  | SC   | 36.00%               | 19.00% | 19.00% | 8.72%  |

Ver sección "Ensayos de Laboratorio"

## 5.0 DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

La estratigrafía se definió mediante 02 excavaciones a cielo abierto ó calicatas distribuidas en el área estudiada, la profundidad de exploración en las calicatas fue de 2.0 m., y se estableció la siguiente conformación del sub suelo:

Superficialmente el área presenta vegetación con material orgánico, seguido vine un estrato arcillas finas arenosas tipo ML entre 0.30m. y 0.90m. de espesor luego un estrato natural de arcillas inorgánicas medianamente plásticas hasta la profundidad de 2.00m.

En ninguna de las excavaciones, se observó napa freática ó agua subterránea.

### 4.4 CALICATA C-1:

Superficialmente presenta una capa vegetación con presencia de material orgánico, matriz arcillosa de color claro, húmeda de 0.20 m. a 0.50 m.; el siguiente estrato natural 0.50m. a 0.90m. , presenta un suelo fino, tipo ML, arcilla inorgánica de baja plasticidad, de color marrón claro, húmedo, compacidad semicompacta y el estrato inferior natural 0.90m. a 2.00m. Tipo CL, presento un estrato natural de arcilla inorgánica de color marrón claro teniendo tonos más oscuros a mayor profundidad, húmedo, compacidad compacta sin presencia de gravas, la compacidad aumenta según la profundidad .No presento napa freática.

### 4.5 CALICATA C-2:

Superficialmente presenta una capa vegetación con presencia de material orgánico, matriz arcillosa de color marrón claro, semi-húmeda de 0.20 m. a 0.60 m.; el siguiente estrato natural 0.60m. a 1.00m. , presenta un suelo fino, tipo ML, arcilla inorgánica de baja plasticidad, de color marrón claro, húmedo, compacidad semicompacta y el estrato inferior natural 1.00m. a 2.00m. tipo CL, presento un estrato natural de arcilla inorgánica de color marrón claro teniendo tonos más oscuros a mayor profundidad ,húmedo ,compacidad compacta sin presencia de gravas ,la compacidad aumenta según la profundidad .No presento napa freática.

### 4.6 CALICATA C-3:

Superficialmente presenta una capa de material suelto contaminado con material orgánico, matriz arcillosa de color marrón claro, semi-húmeda de 0.20 m. a 0.70 m.; el siguiente estrato natural 0.60m. a 1.00m. , presenta un suelo fino, tipo CL, arcilla con plasticidad media, de color marrón claro, húmedo, compacidad

semicompacta y el estrato inferior natural 1.00m. a 2.00m. tipo CL, presento un estrato natural de arcilla inorgánica de color marrón claro teniendo tonos más oscuros a mayor profundidad ,húmedo ,compacidad compacta sin presencia de gravas ,la compacidad aumenta según la profundidad .No presento napa freática.

#### **4.7 CALICATA C-4:**

Superficialmente presenta una capa vegetación con presencia de material orgánico, matriz arcillosa de color marrón claro, semi-húmeda de 0.20 m. a 0.60 m.; el siguiente estrato natural 0.60m. a 1.00m. , presenta un suelo fino, tipo ML, arcilla inorgánica de baja plasticidad, de color marrón claro, húmedo, compacidad semicompacta y el estrato inferior natural 1.00m. a 2.00m. tipo CL, presento un estrato natural de arcilla inorgánica de color marrón claro teniendo tonos más oscuros a mayor profundidad ,húmedo ,compacidad compacta sin presencia de gravas ,la compacidad aumenta según la profundidad .No presento napa freática.

#### **4.8 CALICATA C-5:**

Superficialmente presenta una capa de material semi-compacto con vegetación con presencia de material orgánico, matriz arcillosa de color marrón claro, húmeda de 0.20 m. a 0.50 m.; el siguiente estrato natural 0.60m. a 1.00m. , presenta un suelo fino, tipo ML, arcilla inorgánica de baja plasticidad, de color marrón claro, húmedo, compacidad semicompacta y el estrato inferior natural 1.00m. a 2.00m. tipo CL, presento un estrato natural de arcilla inorgánica de color marrón claro .No presento napa freática.

#### **4.9 CALICATA C-6:**

Superficialmente presenta una capa material orgánico con vegetación propia de la zona, matriz arcillosa de color marrón claro, semi-húmeda de 0.20 m. a 0.70 m.; el siguiente estrato natural 0.60m. a 1.00m. , presenta un suelo fino, tipo SC, arcilla inorgánica con plasticidad media, de color marrón claro, húmedo, compacidad semicompacta y el estrato inferior natural 1.00m. a 2.00m. tipo CL, presento un estrato natural de arcilla inorgánica de color marrón,la compacidad aumenta según la profundidad .No presento napa freática.

En el plano EMS se presenta el perfil estratigráfico inferido confeccionado en base a los registros de las excavaciones, sin embargo tiene carácter referencial para estimar la estratigrafía de las zonas no exploradas, pudiendo haber

variación en el sector inferido (ver Plano EMS, "ubicación de calicatas y Perfil estratigráfico").

## 6.0 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

Dadas la condiciones y características de las estructuras a proyectar ,es recomendable emplear una cimentación directa, compuesta por una losa de fundación o cimentación continua , debidamente arriostrada por una viga perimétrica de confinamiento y de concreto armado, las dimensiones y geometría de la fundición, deberá ser determinante previo análisis estructural.

Para evitar asentamientos diferenciales inesperados y absorber cualquier esfuerzo de torsión es necesario rigidizar la estructura con al construcción de un anillo rígido cerrado de concreto armado (viga perimétrica de confinamiento), que minimicen las deformaciones diferenciales que pueda ocurrir en la estructura, por los cambios cíclicos del contenido de humedad del suelo.

### PARÁMETROS DE DISEÑO PARA LA CIMENTACIÓN

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

Para el suelo encontrado en la zona de estudio, es posible estimar el valor de la capacidad portante, mediante uso de fórmulas aceptadas por la Mecánica de Suelos y a partir de la experiencia en casos similares al presente por lo que el valor de la presión admisible se calculara empleando la expresión propuesta por Terzaghy, para el caso de corte local en una cimentación continua.

### CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO

Los cálculos de capacidad de carga se muestran en la respectiva hoja de cálculo de los resultados de ensayo en laboratorio, capacidad portante y asentamiento .Para las condiciones de cimentación indicadas, la capacidad de carga y presión admisible por corte se consideró un factor de seguridad de 3, acorde con el ítem N° 3.4 de la Norma E-050 Suelos y cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Se ha empelado la capacidad carga admisible del terreno de cimentación; empelando la teoría de Terzaghi para una falla intermedia, de acuerdo a las siguientes relaciones:

## 7.0 CAPACIDAD PORTANTE

### 7.1 CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE UN SUELO – CASO FALLA POR CORTE LOCAL-PARA UNA CIMENTACIÓN CONTINUA

#### PARÁMETROS CONOCIDOS

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| CLASIFICACIÓN SUCS                    | : CL  |
| ( $\phi$ ) ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA | : 22.00 Ingresar en grados y decimales de grado |
| (c) COHESIÓN                          | : 0.26 (Ingresar en Kg/cm <sup>2</sup> )        |
| ( $\gamma$ ) PESO UNITARIO            | : 1.412(Ingresar en gr/cm <sup>3</sup> )        |
| (Df) PROF. CIMENTACIÓN (CM)           | :100.00 ((Ingresar en centímetros)              |
| (B) ANCHO DE CIMENTACIÓN (CM)         | :100.00 (Ingresar en centímetros)               |

#### FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA:

|             |   |       |
|-------------|---|-------|
| N'e         | : | 12.92 |
| N'q         | : | 4.48  |
| N' $\gamma$ | : | 1.55  |

Valore obtenidos de la tabla 3.2-Factores de capacidad de carga de Terzagui Pg.160- Cap. Tres-Principios de ingeniería de Cimentaciones Braja M.Das -4ta Edición.

#### CAPACIDAD PORTANTE:

$$q'c = 2/3 * c * N'c + \gamma * Df * N'q + 0.5 * \gamma * B * N'\gamma$$

$$q'c : 2.89 \text{ kg/cm}^2$$

#### CAPACIDAD DE CARGA E DISEÑO (qu)

$$q'c/3.00 \text{ (Rango de seguridad). } \quad 1.06 \text{ kg/cm}^2$$

**CAPACIDAD PORTANTE (FALLA POR ASENTAMIENTO)**

Se propone limitar el asentamiento de la cimentación a 1.50" (3.81cm), utilizando la ecuación planteada por Terzaghi y Peck que se presenta a continuación:

$$q_u = \frac{S_i \cdot E_s}{B (1-\nu^2) I_f}$$

**CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE UN SUELO – CASO FALLA POR ASENTAMIENTO MÉTODO TERZAGUI-PECK**

|  |             |                            |
|--|-------------|----------------------------|
| Presión de carga de diseño (ton/m <sup>2</sup> ) | $q_u$       | = 10.00 Ton/m <sup>2</sup> |
| Relación de Poisson                              | $\mu$       | = 0.29                     |
| Módulo de Elasticidad                            | $E_s$       | = 1132 Ton/m <sup>2</sup>  |
| Asentamiento permisible                          | $S_i(\max)$ | = 2.54 cm                  |
| Ancho de cimentación                             | $B$         | = 1.00 m                   |
| Factor de Forma                                  | $I_f$       | = 1.20 cm/m                |

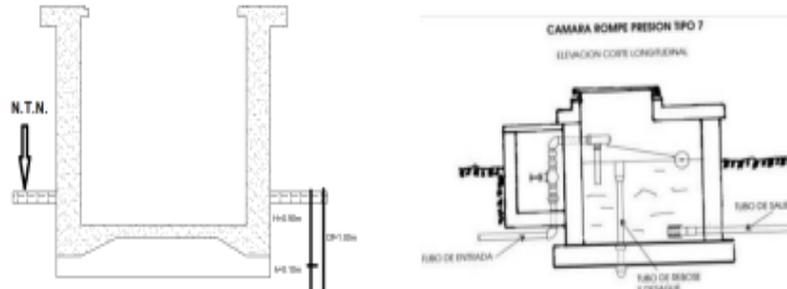
**CAPACIDAD PORTANTE (FALLA POR ASENTAMIENTO)**

$$q_u = \frac{S_i \cdot E_s}{B (1-\nu^2) I_f}$$

$$q_u = 2.63 \text{ kg/cm}^2$$

Finalmente, considerando el valor más desfavorable entre falla por corte local y falla por asentamientos, obtenemos:

$$Q_u \text{ (diseño)} = 1.06 \text{ kg/cm}^2$$



| ASENTAMIENTO DE LA ESTRUCTURA                                |            | ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES (d) Y DISTORSION ANGULAR (a) |      |                  |
|--|------------|--|------|------------------|
| ZONA   | SI (cm)    | RESERVORIO   | g    | 0.97             |
| MURO   | 0.97       |  | a    | 1/500 --(OK)     |
| <b>COEFICIENTE DE BALASTO DEL SUELO (Ks)-Metodo de Vesic</b> |            |  |      |                  |
| Módulo de Elast. ES=   | 1138 Tn/m3 | Relación de Poisson=                                     | 0.23 | Ks=1209.48 Tn/m3 |

**CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE UN SUELO – CASO FALLA POR CORTE LOCAL-PARA UNA CIMENTACIÓN CONTINUA-C-2**

**PARÁMETROS CONOCIDOS**

- CLASIFICACIÓN SUCS : CH
- (Ø) ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA : 22.00 Ingresar en grados y decimales de grado
- (c) COHESIÓN : 0.31 (Ingresar en Kg/cm2)
- (γ) PESO UNITARIO : 1.479(Ingresar en gr/cm3)
- (Df) PROF. CIMENTACIÓN (CM) :100.00 ((Ingresar en centímetros)
- (B) ANCHO DE CIMENTACIÓN (CM) :100.00 (Ingresar en centímetros)

**FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA:**

- N<sup>e</sup> : 10.47
- N<sup>q</sup> : 3.13
- N<sup>γ</sup> : 0.76

Valore obtenidos de la tabla 3.2-Factores de capacidad de carga de Terzagui Pg.160-Cap. Tres-Principios de ingeniería de Cimentaciones Braja M.Das -4ta Edición.

**CAPACIDAD PORTANTE:**

$$q^c = 2/3 * c * N^c + \gamma * D_f * N^q + 0.5 * \gamma * B * N^\gamma$$

$$q^c : 2.69 \text{ kg/cm}^2$$

**CAPACIDAD DE CARGA E DISEÑO (qu)**

$$q^c / 3.00 \text{ (Rango de seguridad). } \quad 0.90 \text{ kg/cm}^2$$

**CAPACIDAD PORTANTE (FALLA POR ASENTAMIENTO)**

Se propone limitar el asentamiento de la cimentación a 1.50" (3.81cm), utilizando la ecuación planteada por Terzaghi y Peck que se presenta a continuación:

$$q_u = \frac{S_i \cdot E_s}{B (1-\mu^2) I_f}$$

**CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE UN SUELO – CASO FALLA POR ASENTAMIENTO MÉTODO TERZAGUI-PECK**

|                                     |             |               |
|-------------------------------------|-------------|---------------|
| Presión de carga de diseño (ton/m2) | $q_u$       | = 8.96 Ton/m2 |
| Relación de Poisson                 | $\mu$       | = 0.33        |
| Módulo de Elasticidad               | $E_s$       | = 1110 Ton/m2 |
| Asentamiento permisible             | $S_i(\max)$ | = 1.50 cm     |
| Ancho de cimentación                | $B$         | = 1.00 m      |
| Factor de Forma                     | $I_f$       | = 1.20 cm/m   |

**CAPACIDAD PORTANTE (FALLA POR ASENTAMIENTO)**

$$q_u = \frac{S_i \cdot E_s}{B (1-\mu^2) I_f}$$

$$q_u = 1.42 \text{ kg/cm}^2$$

Finalmente, considerando el valor más desfavorable entre falla por corte local y falla por asentamientos, obtenemos:

$$q_u \text{ (diseño)} = 0.90 \text{ kg/cm}^2$$

$$\gamma = 1.490 \text{ gr/cm}^3$$

$$\Phi = 17^\circ$$

$$C = 0.31 \text{ kg/cm}^2$$

| ASENTAMIENTO DE LA ESTRUCTURA                         |            | ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES (d)<br>Y DISTORSION ANGULAR (a) |      |                              |
|---|------------|---|------|------------------------------|
| ZONA  | $S_i$ (cm) | RESERVORIO  | $q$  | 0.95                         |
| MURO  | 0.95       |   | $a$  | 1/500 --(OK)                 |
| COEFICIENTE DE BALASTO DEL SUELO (Ks)-Metodo de Vesic |            |   |      |                              |
| Módulo de Elast. $E_s$ =                              | 1010 Tn/m3 | Relación de Poisson=  | 0.33 | $K_s=1133.43 \text{ Tn/m}^3$ |

**CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE UN SUELO – CASO FALLA POR  
CORTE LOCAL-PARA UNA CIMENTACIÓN CONTINUA-C-3****PARÁMETROS CONOCIDO**

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| CLASIFICACIÓN SUCS             | : CH  |
| (Ø) ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA | : 22.00 Ingresar en grados y decimales de grado |
| (c) COHESIÓN                   | : 0.26 (Ingresar en Kg/cm2)                     |
| (γ) PESO UNITARIO              | : 1.479(Ingresar en gr/cm3)                     |
| (Df) PROF. CIMENTACIÓN (CM)    | : 100.00 ((Ingresar en centímetros)             |
| (B) ANCHO DE CIMENTACIÓN (CM)  | : 100.00 (Ingresar en centímetros)              |

**FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA:**

|     |   |       |
|-----|---|-------|
| N'e | : | 12.92 |
| N'q | : | 4.48  |
| N'γ | : | 1.55  |

Valore obtenidos de la tabla 3.2-Factores de capacidad de carga de Terzagui Pg.160-  
Cap. Tres-Principios de ingeniería de Cimentaciones Braja M.Das -4ta Edición.

**CAPACIDAD PORTANTE:**

$$q'c = 2/3 * c * N'c + \gamma * Df * N'q + 0.5 * \gamma * B * N'\gamma$$

$$q'c : 3.02 \text{ kg/cm}^2$$

**CAPACIDAD DE CARGA E DISEÑO (qu)**

$$q'c/3.00 \text{ (Rango de seguridad).} \quad 1.01 \text{ kg/cm}^2$$

**CAPACIDAD PORTANTE (FALLA POR ASENTAMIENTO)**

Se propone limitar el asentamiento de la cimentación a 1.50" (3.81cm), utilizando la ecuación planteada por Terzaghi y Peck que se presenta a continuación:

$$q_u = \frac{S_i \cdot E_s}{B (1-u_2) I_f}$$

**CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE UN SUELO – CASO FALLA POR ASENTAMIENTO MÉTODO TERZAGUI-PECK**

|                                     |             |                |
|-------------------------------------|-------------|----------------|
| Presión de carga de diseño (ton/m2) | $q_u$       | = 10.00 Ton/m2 |
| Relación de Poisson                 | $\mu$       | = 0.29         |
| Módulo de Elasticidad               | $E_s$       | = 1140 Ton/m2  |
| Asentamiento permisible             | $S_i(\max)$ | = 1.50 cm      |
| Ancho de cimentación                | $B$         | = 1.00 m       |
| Factor de Forma                     | $I_f$       | = 1.20 cm/m    |

**CAPACIDAD PORTANTE (FALLA POR ASENTAMIENTO)**

$$q_u = \frac{S_i \cdot E_s}{B (1-u_2) I_f}$$

$q_u = 2.63 \text{ kg/cm}^2$

Finalmente, considerando el valor más desfavorable entre falla por corte local y falla por asentamientos, obtenemos:

$$q_u \text{ (diseño)} = 1.01 \text{ kg/cm}^2$$

$\gamma = 1.479 \text{ gr/cm}^3$

$\Phi = 22^\circ$

$C = 0.26 \text{ kg/cm}^2$

| ASENTAMIENTO DE LA ESTRUCTURA                              |            | ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES (d)<br>Y DISTORSION ANGULAR (a) |      |                              |
|--|------------|---|------|------------------------------|
| ZONA   | $S_i$ (cm) | RESERVORIO  | d    | 0.97                         |
| MURO   | 0.97       |   | a    | 1/500 --(OK)                 |
| COEFICIENTE DE BALASTO DEL SUELO ( $K_s$ )-Metodo de Vesic |            |   |      |                              |
| Módulo de Elast. $E_s$ =                                   | 1140 Tn/m3 | Relación de Poisson=  | 0.29 | $K_s=1244.68 \text{ Tn/m}^3$ |

**CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE UN SUELO – CASO FALLA POR  
CORTE LOCAL-PARA UNA CIMENTACIÓN CONTINUA-C-4****PARÁMETROS CONOCIDO**

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| CLASIFICACIÓN SUCS             | : CL  |
| (Ø) ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA | : 22.00 Ingresar en grados y decimales de grado |
| (c) COHESIÓN                   | : 0.26 (Ingresar en Kg/cm <sup>2</sup> )        |
| (γ) PESO UNITARIO              | : 1.489(Ingresar en gr/cm <sup>3</sup> )        |
| (Df) PROF. CIMENTACIÓN (CM)    | : 100.00 ((Ingresar en centímetros)             |
| (B) ANCHO DE CIMENTACIÓN (CM)  | : 100.00 (Ingresar en centímetros)              |

**FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA:**

|     |   |       |
|-----|---|-------|
| N'e | : | 11.82 |
| N'q | : | 4.38  |
| N'γ | : | 1.65  |

Valore obtenidos de la tabla 3.2-Factores de capacidad de carga de Terzagui Pg.160-  
Cap. Tres-Principios de ingeniería de Cimentaciones Braja M.Das -4ta Edición.

**CAPACIDAD PORTANTE:**

$$q'c = 2/3 * c * N'c + \gamma * Df * N'q + 0.5 * \gamma * B * N'\gamma$$

$$q'c : 3.48 \text{ kg/cm}^2$$

**CAPACIDAD DE CARGA E DISEÑO (qu)**

$$q'c/3.00 \text{ (Rango de seguridad).} \quad 0.97 \text{ kg/cm}^2$$

**CAPACIDAD PORTANTE (FALLA POR ASENTAMIENTO)**

Se propone limitar el asentamiento de la cimentación a 1.50" (3.81cm), utilizando la ecuación planteada por Terzaghi y Peck que se presenta a continuación:

$$q_u = \frac{S_i \cdot E_s}{B (1-\mu^2) I_f}$$

**CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE UN SUELO – CASO FALLA POR ASENTAMIENTO MÉTODO TERZAGUI-PECK**

|                                     |         |                |
|-------------------------------------|---------|----------------|
| Presión de carga de diseño (ton/m2) | qu      | = 10.00 Ton/m2 |
| Relación de Poisson                 | μ       | = 0.29         |
| Módulo de Elasticidad               | Es      | = 1238 Ton/m2  |
| Asentamiento permisible             | Si(max) | = 1.50 cm      |
| Ancho de cimentación                | B       | = 1.00 m       |
| Factor de Forma                     | If      | = 1.20 cm/m    |

**CAPACIDAD PORTANTE (FALLA POR ASENTAMIENTO)**

$$q_u = \frac{S_i \cdot E_s}{B (1-\mu^2) I_f}$$

$q_u = 2.38 \text{ kg/cm}^2$

Finalmente, considerando el valor más desfavorable entre falla por corte local y falla por asentamientos, obtenemos:

$$q_u \text{ (diseño)} = 0.90 \text{ kg/cm}^2$$

$\gamma = 1.489 \text{ gr/cm}^3$

$\Phi = 23^\circ$

$C = 0.24 \text{ kg/cm}^2$

| ASENTAMIENTO DE LA ESTRUCTURA                         |            | ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES (d) Y DISTORSION ANGULAR (a) |      |                  |
|---|------------|--|------|------------------|
| ZONA  | SI (cm)    | RESERVORIO   | g    | 0.97             |
| MURO  | 0.97       |  | a    | 1/500 --(OK)     |
| COEFICIENTE DE BALASTO DEL SUELO (Ks)-Metodo de Vesic |            |  |      |                  |
| Módulo de Elast. ES=                                  | 1128 Tn/m3 | Relación de Poisson=                                     | 0.23 | Ks=1189.68 Tn/m3 |

**CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE UN SUELO – CASO FALLA POR  
CORTE LOCAL-PARA UNA CIMENTACIÓN CONTINUA-C-6****PARÁMETROS CONOCIDO**

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>CLASIFICACIÓN SUCS</b>      | : CL  |
| (Ø) ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA | : 22.00 Ingresar en grados y decimales de grado |
| (c) COHESIÓN                   | : 0.26 (Ingresar en Kg/cm2)                     |
| (γ) PESO UNITARIO              | : 1.479(Ingresar en gr/cm3)                     |
| (Df) PROF. CIMENTACIÓN (CM)    | :100.00 ((Ingresar en centímetros)              |
| (B) ANCHO DE CIMENTACIÓN (CM)  | :100.00 (Ingresar en centímetros)               |

**FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA:**

|     |   |       |
|-----|---|-------|
| N'e | : | 12.92 |
| N'q | : | 4.48  |
| N'γ | : | 1.55  |

Valore obtenidos de la tabla 3.2-Factores de capacidad de carga de Terzagui Pg.160-  
Cap. Tres-Principios de ingeniería de Cimentaciones Braja M.Das -4ta Edición.

**CAPACIDAD PORTANTE:**

$$q'c = 2/3 * c * N'c + \gamma * Df * N'q + 0.5 * \gamma * B * N'\gamma$$

$$q'c : 3.02 \text{ kg/cm}^2$$

**CAPACIDAD DE CARGA E DISEÑO (qu)**

$$q'c/3.00 \text{ (Rango de seguridad). } \quad 1.01 \text{ kg/cm}^2$$

**CAPACIDAD PORTANTE (FALLA POR ASENTAMIENTO)**

Se propone limitar el asentamiento de la cimentación a 1.50" (3.81cm), utilizando la ecuación planteada por Terzaghi y Peck que se presenta a continuación:

$$q_u = \frac{S_i \cdot E_s}{B (1-u_2) I_f}$$

**CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE UN SUELO – CASO FALLA POR ASENTAMIENTO MÉTODO TERZAGUI-PECK**

|  |                      |   |                          |
|--|----------------------|---|--------------------------|
| Presión de carga de diseño (ton/m <sup>2</sup> ) | q <sub>u</sub>       | = | 10.00 Ton/m <sup>2</sup> |
| Relación de Poisson                              | μ                    | = | 0.29                     |
| Módulo de Elasticidad                            | E <sub>s</sub>       | = | 1140 Ton/m <sup>2</sup>  |
| Asentamiento permisible                          | S <sub>i</sub> (max) | = | 1.50 cm                  |
| Ancho de cimentación                             | B                    | = | 1.00 m                   |
| Factor de Forma                                  | I <sub>f</sub>       | = | 1.20 cm/m                |

**CAPACIDAD PORTANTE (FALLA POR ASENTAMIENTO)**

$$q_u = \frac{S_i \cdot E_s}{B (1-u_2) I_f}$$

q<sub>u</sub> = 2.63 kg/cm<sup>2</sup>

Finalmente, considerando el valor más desfavorable entre falla por corte local y falla por asentamientos, obtenemos:

$$q_u \text{ (diseño)} = 1.01 \text{ kg/cm}^2$$

γ = 1.479 gr/cm<sup>3</sup>

Φ = 22°

C = 0.26 kg/cm<sup>2</sup>

| ASENTAMIENTO DE LA ESTRUCTURA                                |                        | ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES (d)<br>Y DISTORSION ANGULAR (a) |      |                              |
|--|------------------------|---|------|------------------------------|
| ZONA   | S <sub>i</sub> (cm)    | RESERVORIO  | g    | 0.97                         |
| MURO   | 0.97                   |   | a    | 1/500 --(OK)                 |
| <b>COEFICIENTE DE BALASTO DEL SUELO (Ks)-Metodo de Vesic</b> |                        |   |      |                              |
| Módulo de Elast. ES=   | 1138 Tn/m <sup>3</sup> | Relación de Poisson=  | 0.23 | Ks=1209.48 Tn/m <sup>3</sup> |

## 8.0 CONTENIDO DE SALES

La agresión que ocasiona el suelo a la cimentación de la estructura ,está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo causándole efectos nocivos , esta acción químico ocurre en presencia del agua pueda llegar a la cimentación.

Los elementos químicos a evaluar son sulfatos por su acción química sobre el concreto del cimientio y las sales solubles totales por causa perdida de resistencia por lixiviación.

Los resultados obtenidos en una muestra representativa del suelo, se presentan en el cuadro siguiente:

**CUADRO N° 2 –CONTENIDO DE SALES**

| Calicata | Prof.(m) | VALORES OBTENIDOS |          |          |          | Agresión |
|----------|----------|-------------------|----------|----------|----------|----------|
|          |          | Cloruros          |          | Sulfatos |          |          |
|          |          | (ppm)             | (%)      | (ppm)    | (%)      |          |
| c-2      | 2.0      | 133.08            | 0.013608 | 124.37   | 0.012357 | LEVE     |

De acuerdo de las Tablas N°1 y N°2 los porcentajes obtenidos se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles, por lo tanto se podrá utilizar cemento Portland Tipo I en la preparación del cimientio de la estructura.

## 9.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1.- En base a los trabajos de campo realizados mediante 6 pozos de exploración ó calicatas a cielo abierto y a la información recopilada de las calicatas realizadas del estudio de suelos con fines de cimentación de las estructuras que formaron parte del proyecto: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA , DISTRITO DE ASUNCIÓN", elaborado por encargo de la Municipalidad distrital de Asunción, en la cual se realizaron 6 calicatas, el subsuelo en todo el área en estudio está conformado por arcillas inorgánicas medianamente plástica CL que varía de poco semi-compacto a compacto , de color que marrón claro, húmedo, con baja plasticidad. No se encontró la presencia de nivel freático en las calicatas exploradas.

9.2.- De acuerdo al tipo de suelo encontrado conformado por suelos plásticos sin presencia de grava y arenas limosas de estado de compactidad semi-compacto, se recomienda usar encofrados para la protección de las paredes durante los trabajos de excavación de zanjas para instalación de tuberías y construcción de buzones, desde el nivel de la superficie.

9.3. – Casi el 95 % del área en estudio está constituido por suelos arcillosos clasificados como Suelo normal Tipo II y el 5% como material orgánico tipo PT.

9.4.- En el plano EG-01 se presenta la ubicación de calicatas y los registros estratigráficos de todas las calicatas. También se presenta un mapeo geológico de toda el área en estudio indicando los diferentes tipos de suelos encontrados desde el punto de costas durante la etapa de excavación de zanjas.

9.5.- Por todo lo expuesto se concluye usar el cemento Tipo I para la preparación del concreto, para todas estructuras hidráulicas proyectadas, como son reservorios, buzones, tuberías, etc., así mismo el empleo pinturas impermeabilizantes en las tuberías y otros elementos metálicos

9.6.- Se recomienda que la plataforma de la cimentación de captación proyectada se tenga primero una solera.

9.7.- Para el relleno de las zanjas, luego de colocado las tuberías se podrá emplear el mismo material de la zona descartando los rellenos superficiales, debidamente compactado por capas al 95% de la Máxima Densidad Seca del Proctor Modificado.

9.8.- A continuación se presenta el cuadro resumen de capacidad portante de las estructuras proyectadas:

### ZONAS SÍSMICAS

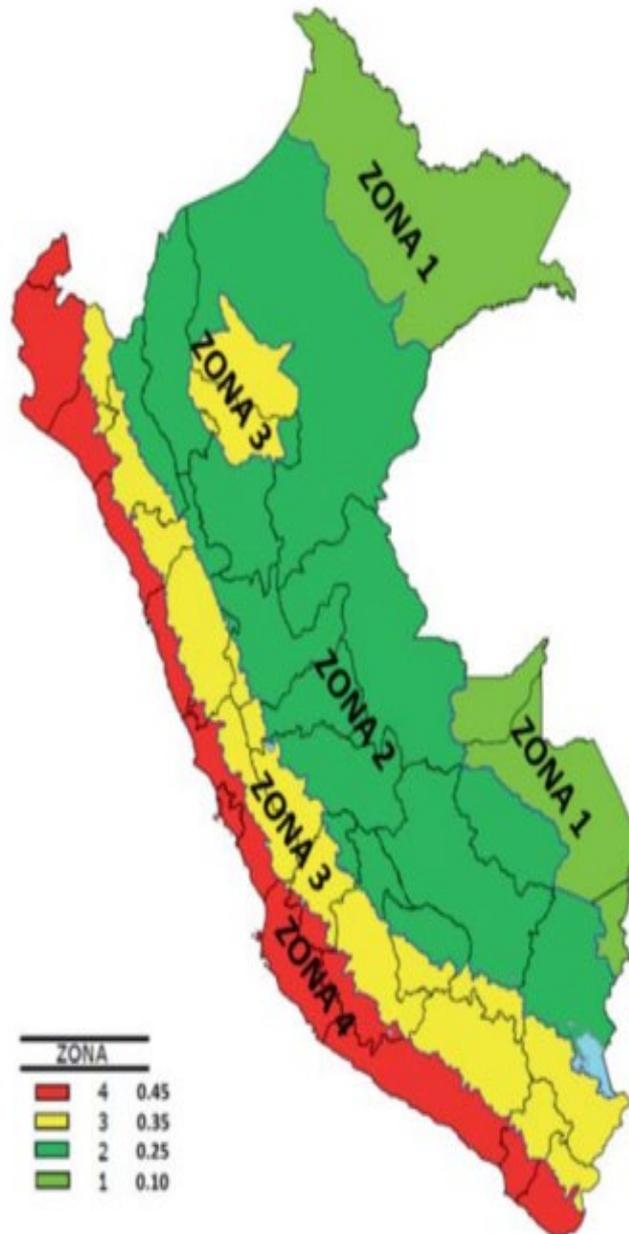


Figura N°1 Zonificación Sísmica del Perú, Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2016).

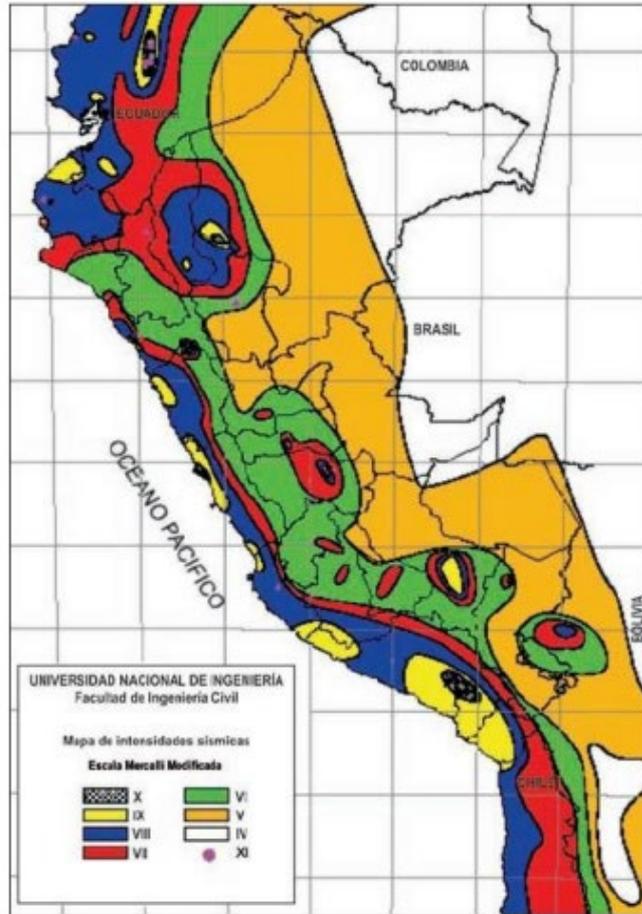


Figura N°2: Mapa de Distribución de Máximas Intensidades (FIC-UNI)

**ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
AASHTO T-11, T-27 Y T-88**

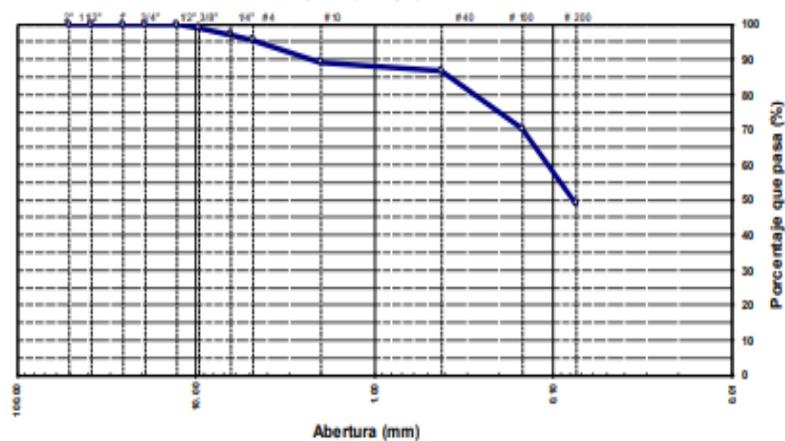
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE LA RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA – CAJAMARCA"**

CALICATA : 1

| TAMIZ    | ABERT. mm | PESO RET. | %RET. PARC. | %RET. AC. | %O PASA | ESPECIFICACION | DESCRIPCION DE LA MUESTRA                     |
|----------|-----------|-----------|-------------|-----------|---------|----------------|---|
| 3"       | 76.200    | 0.0       |             |           | 100.0   |                | PESO TOTAL = 1,296.3 gr                       |
| 2 1/2"   | 63.500    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | PESO LAVADO = 662.1 gr                        |
| 2"       | 50.800    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | PESO FINO = 400.0 gr                          |
| 1 1/2"   | 38.100    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | LIMITE LIQUIDO = 19 %                         |
| 1"       | 25.400    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | LIMITE PLASTICO = 12 %                        |
| 3/4"     | 19.100    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | INDICE PLASTICO = 7 %                         |
| 1/2"     | 12.700    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | CLASF. AASHTO = A-4 (3)                       |
| 3/8"     | 9.520     | 14.0      | 1.1         | 1.1       | 98.9    |                | CLASF. SUCCS = SC - SM                        |
| 1/4"     | 6.350     | 25.9      | 2.0         | 3.1       | 96.9    |                | MAX. DENS. SECA = gr/cc                       |
| # 4      | 4.760     | 19.6      | 1.5         | 4.6       | 95.4    |                | HUMEDAD OPT. = %                              |
| # 8      | 2.360     |           | 0.0         | 4.6       | 95.4    |                | CBRAL 95% 0.1" = %                            |
| # 10     | 2.000     | 25.9      | 6.2         | 10.8      | 89.2    |                | CBRAL 95% 0.2" = %                            |
| # 16     | 1.190     |           | 0.0         | 10.8      | 89.2    |                | Ensayo Malla #200 P.S. Seco P.S. Lavado % 200 |
| # 30     | 0.600     |           | 0.0         | 10.8      | 89.2    |                | 1296.3 662.1 48.9                             |
| # 40     | 0.420     | 11.0      | 2.6         | 13.4      | 86.6    |                | IMPUREZAS ORGANICAS :                         |
| # 50     | 0.300     |           | 0.0         | 13.4      | 86.6    |                | N° COLOR ORGANICO = -                         |
| # 100    | 0.149     | 69.0      | 16.5        | 29.9      | 70.2    |                | COLOR ESTANDAR = -                            |
| # 200    | 0.074     | 89.0      | 21.2        | 51.1      | 48.9    |                | % HUMEDAD P.S.H. P.S.S % Humid.               |
| < # 200  | FONDO     | 205.1     | 48.9        | 100.0     |         |                | 1425 1089.0 30.9%                             |
| FRACCION |           | 400.0     |             |           |         |                | Coef. Uniformidad -                           |
| TOTAL    |           | 1,296.3   |             |           |         |                | Coef. Curvatura -                             |

Descripción del suelo: **Arena limo arcillosa**

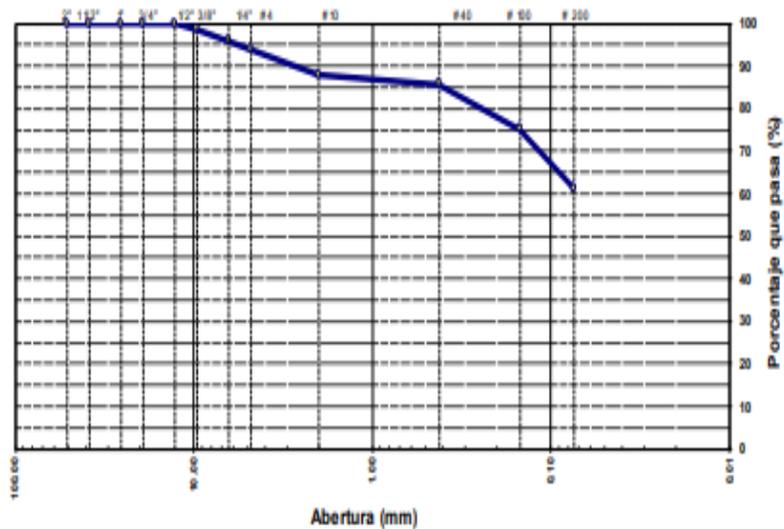
**CURVA GRANULOMETRICA**



| ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO<br>AASHTO T-11, T-27 Y T-88   |           |           |             |           |         |                |  |
|---|-----------|-----------|-------------|-----------|---------|----------------|--|
| "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE LA RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA" |           |           |             |           |         |                |  |
| CALICATA 2  |           |           |             |           |         |                |  |
| TAMZ  | ABERT. mm | PESO RET. | %RET. PARC. | %RET. AC. | NO PASA | ESPECIFICACION | DESCRIPCION DE LA MUESTRA                      |
| 3"  | 76.200    | 0.0       |             |           | 100.0   |                | PESO TOTAL = 960.0 gr                          |
| 2 1/2"  | 63.500    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | PESO LAVADO = 372.0 gr                         |
| 2"  | 50.800    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | PESO FINO = 400.0 gr                           |
| 1 1/2"  | 38.100    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | LIMITE LIQUIDO = 19 %                          |
| 1"  | 25.400    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | LIMITE PLASTICO = 12 %                         |
| 3/4"  | 19.100    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | INDICE PLASTICO = 7 %                          |
| 1/2"  | 12.700    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | CLASF. AASHTO = A-4 (5)                        |
| 3/8"  | 9.520     | 14.0      | 1.5         | 1.5       | 98.5    |                | CLASF. SUCCS = CL - ML                         |
| 1/4"  | 6.350     | 25.9      | 2.7         | 4.2       | 95.8    |                | MAX. DENS. SECA = gr/cc                        |
| # 4   | 4.750     | 19.6      | 2.0         | 6.2       | 93.8    |                | HUMEDAD OPT. = %                               |
| # 8   | 2.360     |           | 0.0         | 6.2       | 93.8    |                | CBRAL 95% 0.1" = %                             |
| # 10  | 2.000     | 25.9      | 6.1         | 12.3      | 87.7    |                | CBRAL 95% 0.2" = %                             |
| # 16  | 1.190     |           | 0.0         | 12.3      | 87.7    |                | Ensayo Malla #200 P.S. Secc. P.S. Lavado % 200 |
| # 30  | 0.600     |           | 0.0         | 12.3      | 87.7    |                | 960.0 372.0 61.3                               |
| # 40  | 0.420     | 8.9       | 2.1         | 14.4      | 85.6    |                | IMPUREZAS ORGANICAS:                           |
| # 50  | 0.300     |           | 0.0         | 14.4      | 85.6    |                | Nº COLOR ORGANICO = -                          |
| # 100   | 0.149     | 45.0      | 10.6        | 24.9      | 75.1    |                | COLOR ESTANDAR = -                             |
| # 200   | 0.074     | 59.0      | 13.8        | 38.8      | 61.3    |                | % HUMEDAD P.S.H. P.S.B. % Humd.                |
| < # 200   | FONDO     | 261.2     | 61.3        | 100.0     |         |                | 200 898.0 33.9%                                |
| FRACCION  |           | 400.0     |             |           |         |                | Coef. Uniformidad -                            |
| TOTAL   |           | 960.0     |             |           |         |                | Coef. Curvatura -                              |

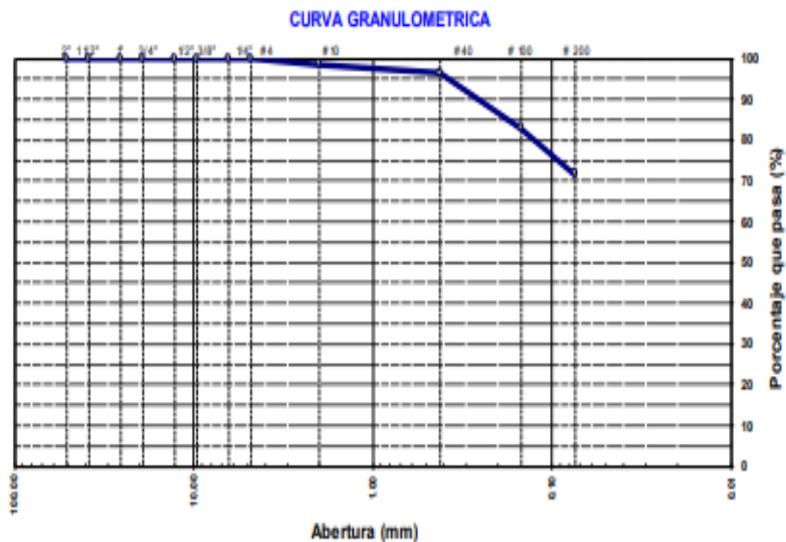
Descripción del suelo: Arcilla limo arenoso de baja plasticidad

CURVA GRANULOMETRICA



| ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO<br>AASHTO T-11, T-27 Y T-88   |           |           |             |           |        |                |   |
|---|-----------|-----------|-------------|-----------|--------|----------------|---|
| "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE LA RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA" |           |           |             |           |        |                |   |
| CALICATA #4   |           |           |             |           |        |                |   |
| TAMIZ   | ABERT. mm | PESO RET. | %RET. PARC. | %RET. AC. | % PASA | ESPECIFICACION | DESCRIPCION DE LA MUESTRA                     |
| 3"  | 76.200    | 0.0       |             |           | 100.0  |                | PESO TOTAL = 960.0 gr                         |
| 2 1/2"  | 63.500    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0  |                | PESO LAVADO = 272.6 gr                        |
| 2"  | 50.800    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0  |                | PESO FINO = 400.0 gr                          |
| 1 1/2"  | 38.100    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0  |                | LIMITE LIQUIDO = 19 %                         |
| 1"  | 25.400    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0  |                | LIMITE PLASTICO = 12 %                        |
| 3/4"  | 19.100    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0  |                | INDICE PLASTICO = 7 %                         |
| 1/2"  | 12.700    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0  |                | CLASF. AASHTO = A-4 (7)                       |
| 3/8"  | 9.520     | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0  |                | CLASF. SUCCS = CL - ML                        |
| 1/4"  | 6.350     | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0  |                | MAX. DENS. SECA = gr/cc                       |
| #4  | 4.750     | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0  |                | HUMEDAD OPT. = %                              |
| #8  | 2.360     |           | 0.0         | 0.0       | 100.0  |                | CBRAL 95% 0.1" = %                            |
| #10   | 2.000     | 5.6       | 1.4         | 1.4       | 98.6   |                | CBRAL 95% 0.2" = %                            |
| #16   | 1.190     |           | 0.0         | 1.4       | 98.6   |                | Ensayo Malla #200 P.S. Seco P.S. Lavado % 200 |
| #30   | 0.600     |           | 0.0         | 1.4       | 98.6   |                | 960.0 272.6 71.6                              |
| #40   | 0.420     | 9.0       | 2.3         | 3.7       | 96.4   |                | IMPUREZAS ORGANICAS :                         |
| #50   | 0.300     |           | 0.0         | 3.7       | 96.4   |                | N° COLOR ORGANICO = -                         |
| #100  | 0.149     | 54.0      | 13.5        | 17.2      | 82.9   |                | COLOR ESTANDAR = -                            |
| #200  | 0.074     | 45.0      | 11.3        | 28.4      | 71.6   |                | % HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humd.               |
| <#200   | FONDO     | 286.4     | 71.6        | 100.0     |        |                | 1600 1280.0 19.0%                             |
| FRACCION  |           | 400.0     |             |           |        |                | Coef. Uniformidad -                           |
| TOTAL   |           | 960.0     |             |           |        |                | Coef. Curvatura -                             |

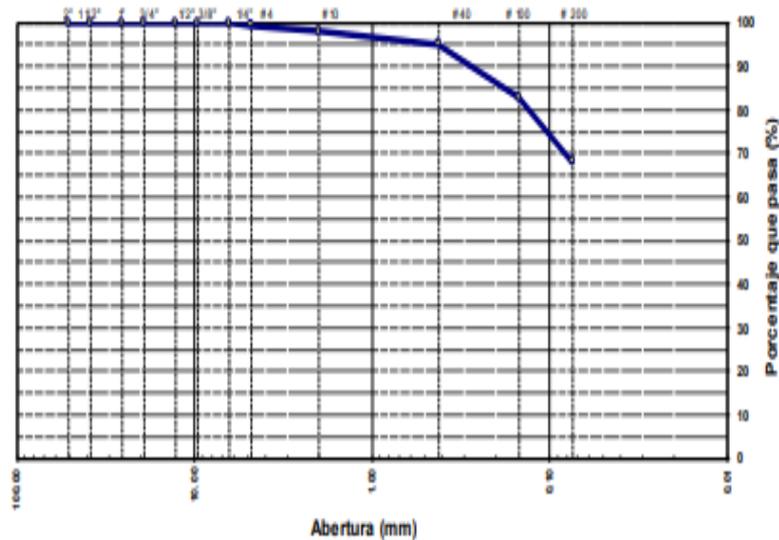
Descripción del suelo: Arcilla limosa de baja plasticidad con arena



| ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO<br>AASHTO T-11, T-27 Y T-88  |           |           |             |           |         |                |   |
|--|-----------|-----------|-------------|-----------|---------|----------------|---|
| "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION<br>DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE LA RINCONADA, DISTRITO DE<br>ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA |           |           |             |           |         |                |   |
| CALICATA #   |           |           |             |           |         |                |   |
| TAMIZ  | ABERT. mm | PESO RET. | %RET. PARC. | %RET. AC. | %Q PASA | ESPECIFICACION | DESCRIPCION DE LA MUESTRA                     |
| 3"   | 76.200    | 0.0       |             |           | 100.0   |                | PESO TOTAL = 850.0 gr                         |
| 2 1/2"   | 63.500    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | PESO LAVADO = 270.9 gr                        |
| 2"   | 50.800    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | PESO FINO = 400.0 gr                          |
| 1 1/2"   | 38.100    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | LIMITE LIQUIDO = 19 %                         |
| 1"   | 25.400    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | LIMITE PLASTICO = 12 %                        |
| 3/4"   | 19.100    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | INDICE PLASTICO = 7 %                         |
| 1/2"   | 12.700    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | CLASF. AASHTO = A-4 (7)                       |
| 3/8"   | 9.520     | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | CLASF. SUCCS = CL - ML                        |
| 1/4"   | 6.350     | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | MAX. DENS. SECA = gr/cc                       |
| # 4  | 4.750     | 5.9       | 0.7         | 0.7       | 99.3    |                | HUMEDAD OPT. = %                              |
| # 8  | 2.360     |           | 0.0         | 0.7       | 99.3    |                | CBRAL 95% 0.1" = %                            |
| # 10   | 2.000     | 5.8       | 1.4         | 2.1       | 97.9    |                | CBRAL 95% 0.2" = %                            |
| # 16   | 1.190     |           | 0.0         | 2.1       | 97.9    |                | Ensayo Malla #200 P.S. Seco P.S. Lavado % 200 |
| # 30   | 0.600     |           | 0.0         | 2.1       | 97.9    |                | 850.0 270.9 88.1                              |
| # 40   | 0.420     | 12.0      | 3.0         | 5.1       | 94.9    |                | IMPUREZAS ORGANICAS:                          |
| # 50   | 0.300     |           | 0.0         | 5.1       | 94.9    |                | N° COLOR ORGANICO = -                         |
| # 100  | 0.149     | 49.0      | 12.2        | 17.2      | 82.8    |                | COLOR ESTANDAR = -                            |
| # 200  | 0.074     | 59.0      | 14.6        | 31.9      | 68.1    |                | % HUMEDAD P.S.H. P.S.S % Humd.                |
| < # 200  | FONDO     | 274.4     | 68.1        | 100.0     |         |                | 100 100.0 19.4%                               |
| FRACCION   |           | 400.0     |             |           |         |                | Coef. Uniformidad -                           |
| TOTAL  |           | 850.0     |             |           |         |                | Coef. Curvatura -                             |

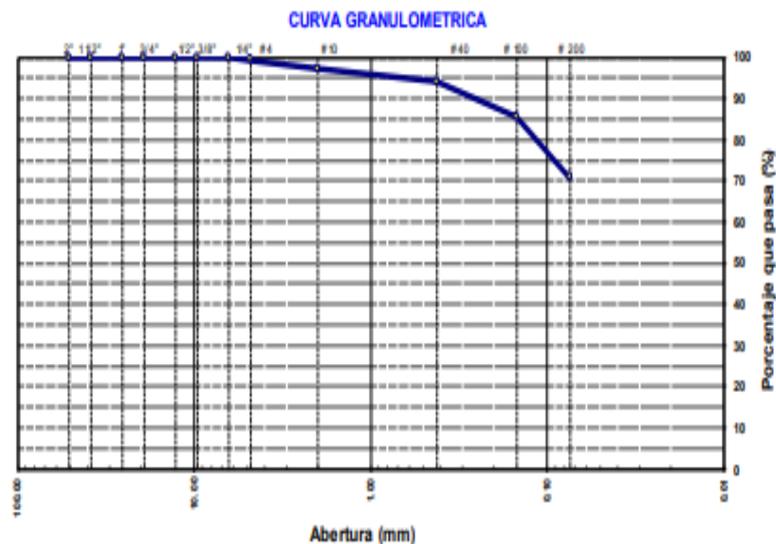
Descripción del suelo: Arcilla limo arenoso de baja plasticidad

CURVA GRANULOMETRICA



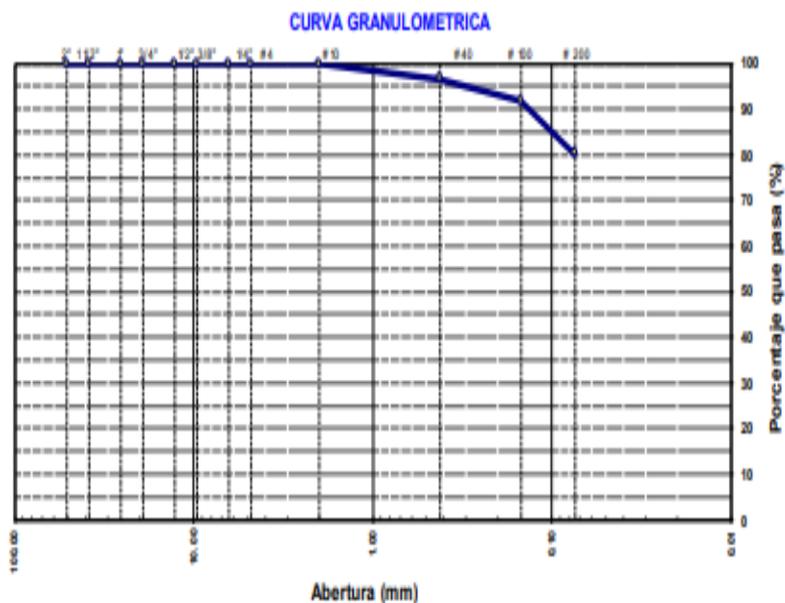
| ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO<br>AASHTO T-11, T-27 Y T-88   |           |           |             |           |         |                |   |
|---|-----------|-----------|-------------|-----------|---------|----------------|---|
| "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE LA RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA" |           |           |             |           |         |                |   |
| CALICATA 5  |           |           |             |           |         |                |   |
| TAMIZ   | ABERT. mm | PESO RET. | %RET. PARC. | %RET. AC. | %O PASA | ESPECIFICACION | DESCRIPCION DE LA MUESTRA                     |
| 3"  | 76.200    | 0.0       |             |           | 100.0   |                | PESO TOTAL = 1,200.0 gr                       |
| 2 1/2"  | 63.500    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | PESO LAVADO = 350.4 gr                        |
| 2"  | 50.800    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | PESO FINO = 400.0 gr                          |
| 1 1/2"  | 38.100    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | LIMITE LIQUIDO = 19 %                         |
| 1"  | 25.400    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | LIMITE PLASTICO = 12 %                        |
| 3/4"  | 19.100    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | INDICE PLASTICO = 7 %                         |
| 1/2"  | 12.700    | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | CLASF. AASHTO = A-4 (7)                       |
| 3/8"  | 9.520     | 0.0       | 0.0         | 0.0       | 100.0   |                | CLASF. SUCCS = CL - ML                        |
| 1/4"  | 6.350     | 2.0       | 0.2         | 0.2       | 99.8    |                | MAX. DENS. SECA = gr/cc                       |
| # 4   | 4.750     | 6.0       | 0.5         | 0.7       | 99.3    |                | HUMEDAD OPT. = %                              |
| # 8   | 2.360     |           | 0.0         | 0.7       | 99.3    |                | CBRAL 95% 0.1" = %                            |
| # 10  | 2.000     | 8.9       | 2.2         | 2.9       | 97.1    |                | CBRAL 95% 0.2" = %                            |
| # 16  | 1.190     |           | 0.0         | 2.9       | 97.1    |                | Ensayo Malla #200 P.S. Seco P.S. Lavado % 200 |
| # 30  | 0.600     |           | 0.0         | 2.9       | 97.1    |                | 100.0 350.4 70.8                              |
| # 40  | 0.420     | 12.0      | 3.0         | 5.9       | 94.1    |                | IMPUREZAS ORGANICAS:                          |
| # 50  | 0.300     |           | 0.0         | 5.9       | 94.1    |                | % COLOR ORGANICO = -                          |
| # 100   | 0.149     | 35.0      | 8.7         | 14.6      | 85.5    |                | COLOR ESTANDAR = -                            |
| # 200   | 0.074     | 59.0      | 14.7        | 29.2      | 70.8    |                | % HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humd.               |
| < # 200   | FONDO     | 285.1     | 70.8        | 100.0     |         |                | 1290 1005.0 28.4%                             |
| FRACCION  |           | 400.0     |             |           |         |                | Coef. Uniformidad -                           |
| TOTAL   |           | 1,200.0   |             |           |         |                | Coef. Curvatura -                             |

Descripción del suelo: Arcilla limosa de baja plasticidad con arena



| "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE LA RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA" |           |           |            |          |        |                |   |
|---|-----------|-----------|------------|----------|--------|----------------|---|
| CALICATA 6  |           |           |            |          |        |                |   |
| TAMIZ   | ABERT. mm | PESO RET. | RET. PARC. | RET. AC. | % PASA | ESPECIFICACION | DESCRIPCION DE LA MUESTRA                     |
| 3"  | 76.200    | 0.0       |            |          | 100.0  |                | PESO TOTAL = 899.0 gr                         |
| 2 1/2"  | 63.500    | 0.0       | 0.0        | 0.0      | 100.0  |                | PESO LAVADO = 177.6 gr                        |
| 2"  | 50.800    | 0.0       | 0.0        | 0.0      | 100.0  |                | PESO FINO = 400.0 gr                          |
| 1 1/2"  | 38.100    | 0.0       | 0.0        | 0.0      | 100.0  |                | LIMTE LIQUIDO = 19 %                          |
| 1"  | 25.400    | 0.0       | 0.0        | 0.0      | 100.0  |                | LIMTE PLASTICO = 12 %                         |
| 3/4"  | 19.100    | 0.0       | 0.0        | 0.0      | 100.0  |                | INDICE PLASTICO = 7 %                         |
| 1/2"  | 12.700    | 0.0       | 0.0        | 0.0      | 100.0  |                | CLASF. AASHTO = - (15)                        |
| 3/8"  | 9.520     | 0.0       | 0.0        | 0.0      | 100.0  |                | CLASF. SUCCS = CL - ML                        |
| 1/4"  | 6.350     | 0.0       | 0.0        | 0.0      | 100.0  |                | MAX. DENS. SECA = gr/cc                       |
| # 4   | 4.750     | 0.0       | 0.0        | 0.0      | 100.0  |                | HUMEDAD OPT. = %                              |
| # 8   | 2.360     | 0.0       | 0.0        | 0.0      | 100.0  |                | CBRAL 95% 0.1" = %                            |
| # 10  | 2.000     | 0.0       | 0.0        | 0.0      | 100.0  |                | CBRAL 95% 0.2" = %                            |
| # 16  | 1.190     |           | 0.0        | 0.0      | 100.0  |                | Ensayo Malla #200 P.S. Seco P.S. Lavado % 200 |
| # 30  | 0.600     |           | 0.0        | 0.0      | 100.0  |                | 899.0 177.6 80.3                              |
| # 40  | 0.420     | 14.0      | 3.5        | 3.5      | 96.5   |                | IMPUREZAS ORGANICAS:                          |
| # 50  | 0.300     |           | 0.0        | 3.5      | 96.5   |                | N° COLOR ORGANICO = -                         |
| # 100   | 0.149     | 19.0      | 4.8        | 8.3      | 91.8   |                | COLOR ESTANDAR = -                            |
| # 200   | 0.074     | 46.0      | 11.5       | 19.8     | 80.3   |                | % HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humd.               |
| < # 200   | FONDO     | 321.0     | 80.3       | 100.0    |        |                | 1008 799.0 26.2%                              |
| FRACCION  |           | 400.0     |            |          |        |                | Coef. Uniformidad -                           |
| TOTAL   |           | 899.0     |            |          |        |                | Coef. Curvatura -                             |

Descripción del suelo: Arcilla limosa de baja plasticidad con arena





## ANÁLISIS DE SUELO SALES

**SOLICITANTE:**

**PROYECTO** : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E  
INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO  
DE ASUNCION - CAJAMARCA – CAJAMARCA".

**UBICACIÓN** : DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA – CAJAMARCA

| <i>N° Lab.</i> | <i>N°Campo</i>    | <i>N°(ppm)</i> | <i>N°(ppm)</i> |
|----------------|-------------------|----------------|----------------|
| 12671          | c-2 Prof. 2.00 mt | 136.08         | 126.37         |

**Métodos**

Cloruro soluble :Determ. De cloruros solubles en suelos y agua subterranea-NTP-2002

Sulfato Soluble :Determ. De sulfatos solubles en suelos y agua subterranea-NTP-2002

## ÁLBUM FOTOGRÁFICO

Fotos N°1 y N°2



En las fotos se observa la calicata excavada.

## PRUEBA DE INFILTRACION.

### INFORMACION DE CALICATAS

| N° | COD DE CALICATA | ESTE      | NORTE      | ALTITUD |
|----|-----------------|-----------|------------|---------|
| 1  | C-01            | 776390.00 | 9187955.00 | 2767.50 |
| 2  | C-02            | 776427.00 | 9187986.00 | 2762.00 |
| 3  | C-03            | 776464.00 | 9188017.00 | 2751.00 |
| 4  | C-04            | 776501.00 | 9188048.00 | 2741.00 |

### DETERMINACION DE LA TASA DE INFILTRACION

- La tasa de infiltración se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q = 315.5 \times (h/t)^{1/2}$$

Donde:

Q = Tasa de infiltración en L/m<sup>2</sup>- día.

h = Descenso del nivel de agua en el tiempo de la prueba (mm)

t = Tiempo para el descenso del nivel de agua expresado en segundos.

- Los terrenos se clasificarán de acuerdo a los resultados de esta prueba en:

| CLASE DE TERRENO | TIEMPO PARA INFILTRAR 5 cm | TIEMPO PARA INFILTRAR 1 cm (*) |
|------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Rápidos          | Menos de 10 minutos        | De 0 a 4 minutos               |
| Medios           | Entre 10 a 30 minutos      | De 4 a 8 minutos               |
| Lentos           | Entre 30 a 60 minutos      | De 8 a 12 minutos              |

(\*) Según el Reglamento Nacional de Edificaciones.

### RESULTADOS

| COD DE CALICATA | MEDICION | DESCENSO (MM) | TIEMPO (MIN) | Q     |
|-----------------|----------|---------------|--------------|-------|
| C-01            | 1        | 10            | 6.4          | 50.52 |
|                 | 2        | 10            | 6.3          |       |
|                 | 3        | 10            | 6.8          |       |
|                 | 10       | 6.5           |              |       |

SE OBTIENE: **SUELO MEDIO**  
(INFILTRACION MUY ACEPTABLE)

| COD DE CALICATA | MEDICION | DESCENSO (MM) | TIEMPO (MIN) | Q     |
|-----------------|----------|---------------|--------------|-------|
| C-02            | 1        | 10            | 6.5          | 51.87 |
|                 | 2        | 10            | 6.2          |       |
|                 | 3        | 10            | 5.8          |       |
|                 | 10       | 6.17          |              |       |

SE OBTIENE: **SUELO MEDIO**  
(INFILTRACION MUY ACEPTABLE)

| COD DE CALICATA | MEDICION | DESCENSO (MM) | TIEMPO (MIN) | Q     |
|-----------------|----------|---------------|--------------|-------|
| C-03            | 1        | 10            | 7.6          | 48.45 |
|                 | 2        | 10            | 7.1          |       |
|                 | 3        | 10            | 6.5          |       |
|                 | 10       | 7.07          |              |       |

SE OBTIENE: **SUELO MEDIO**  
(INFILTRACION MUY ACEPTABLE)

| COD DE CALICATA | MEDICION | DESCENSO (MM) | TIEMPO (MIN) | Q     |
|-----------------|----------|---------------|--------------|-------|
| C-04            | 1        | 10            | 7.1          | 49.88 |
|                 | 2        | 10            | 6.7          |       |
|                 | 3        | 10            | 6.2          |       |
|                 | 10       | 6.67          |              |       |

SE OBTIENE: **SUELO MEDIO**  
(INFILTRACION MUY ACEPTABLE)

### RESUMEN RE RESULTADOS

| COD DE CALICATA | DESCENSO (MM) |  | TIEMPO PROMEDIO (MIN) | CLASE SUELO  | VALOR " Q " |
|-----------------|---------------|--|-----------------------|--------------|-------------|
|                 |               |  | DESCENSO              | SEGÚN CUADRO |             |
| C-01            | 10            |  | 6.50                  | SUELO MEDIO  | 50.52       |
| C-02            | 10            |  | 6.17                  | SUELO MEDIO  | 51.87       |
| C-03            | 10            |  | 7.07                  | SUELO MEDIO  | 48.45       |
| C-04            | 10            |  | 6.67                  | SUELO MEDIO  | 49.88       |
|                 |               |  | 6.60                  |              | 50.18       |

### AREA REQUERIDA PARA LA INFILTRACION

$$\text{AREA} = \text{VOLUMEN DE DESCARGA} / \text{Q}$$

VOLUMEN DE DESCARGA= DOTACION \* HAB POR FAM \* FACTOR DE RETORNO

|          |           |                 |                  |
|----------|-----------|-----------------|------------------|
| DOTACION | 80 LT/HAB | <b>CALICATA</b> | <b>AREA (M2)</b> |
| HAB/FAM  | 5 HAB     | 1               | 6.33             |
| FR       | 0.8       | 2               | 6.17             |
|          | 320 LT    | 3               | 6.60             |
|          |           | 4               | 6.41             |

### CALCULO DE LAS ZANJAS

Para diseñar las zanjas tenemos en cuenta las siguientes recomendaciones  
(Especificaciones Técnicas de Rotoplas - Fabricante de Biodigestores)

Ancho (m): 0.45 a 0.9  
 Long. Max (m): 30  
 Espaciamiento entre los ejes de cada zanja (m): 2 (como Mínimo)

$$L = \text{Area requerida del Test} / \text{ancho} \times \text{N}^{\circ} \text{ de zanjas}$$

| CALICATA | N° de Zanjas | Ancho de zanja conveniente (m) | L (m)       |
|----------|--------------|--------------------------------|-------------|
| 1        | 2.00         | 0.60                           | 5.28        |
| 2        | 2.00         | 0.60                           | 5.14        |
| 3        | 2.00         | 0.60                           | 5.50        |
| 4        | 2.00         | 0.60                           | 5.35        |
|          |              |                                | <b>5.32</b> |

Long. De cada zanja

**CONCLUSION:** De los resultados obtenidos de las calicatas tenemos que cada Biodigestor deberá de contar con dos zanjas de infiltración , cuya longitud de cada una de ellas sera el promedio de los valores obtenidos

Por lo tanto se adoptara el valor de **5.50** m. para cada zanja de infiltración

---

## TEST DE PERCOLACION.

### **TEST DE PERCOLACION Y DETERMINACION DE LA**

#### **TASA DE INFILTRACION**

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

Percolación se refiere al paso lento de fluidos a través de los materiales porosos, un ejemplo de este proceso es la filtración. Así se originan las corrientes subterráneas.

La infiltración se define como el proceso por el cual el agua penetra por la superficie del suelo y llega hasta los horizontes internos. La velocidad con la que el agua se infiltra en el suelo o tasa de infiltración, es función del tipo de suelo y de propiedades físicas como textura y estructura del laboreo del terreno.

El proceso de infiltración es de gran atención, pues constituye un factor importante para la economía del proyecto; a la vez que el agua infiltrada sirve para la alimentación de las plantas y para la reserva subterránea que en determinado momento aflora para ver nacer manantiales y corrientes de agua.

Constituye también una alternativa para evitar inundaciones y erosión del suelo.

Su cálculo depende de muchos factores naturales, por lo que su estimación fiable es difícil y es imposible obtener una relación única entre todos los parámetros que la condicionan.

En este sentido, el proceso de infiltración de agua en el suelo ha sido intensamente estudiado debido a su importancia en el manejo del agua en la agricultura, la conservación del recurso suelo, tratamiento de aguas residuales y otras actividades.

En este contexto, el presente documento tiene como finalidad determinar la velocidad de infiltración del agua en el suelo, con la finalidad de asegurar la operatividad del proyecto: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA", a lo largo de su vida útil.

##### **II. OBJETIVOS**

- Determinar la velocidad de infiltración del agua en el área escogida
- Identificar las características del terreno donde se implementarían las zanjas de percolación.

- Analizar los resultados del estudio de percolación en la zona del proyecto.

### III. UBICACION

- Localidad: Rinconada
- Distrito: Asunción
- Provincia: Cajamarca
- Departamento: Cajamarca

### IV. PROCEDIMIENTO

Se realizaron las siguientes actividades para cumplir con los valores del test de percolación:

- A) El trabajo de campo se realizó en dos días continuos (15 y 16 de Noviembre del 2015), eligiendo los lugares adecuados para hacer las respectivas excavaciones en la zona del proyecto.
- B) Se optó por realizar cuatro excavaciones en las áreas ubicadas en el cálculo de infiltración, eligiéndose esta área por ser un terreno que presenta características similares a las demás áreas del ámbito de proyecto.
  - Se excavaron 04 pequeños agujeros de 0.30 x 0.30 x 0.60 m de profundidad.
  - Se excavaron 04 pequeñas trincheras en las que se hicieron 04 agujeros de dimensiones 0.30 x 0.30 x 0.50m de profundidad alcanzando el nivel de 1.00 m.
  - Luego con un cuchillo se rasparon las paredes de los agujeros a fin de lograr la textura natural del terreno. El material suelto fue eliminado.
  - A continuación se colocó grava fina en el fondo del agujero hasta formar una capa de 5 cm de espesor.
  - Luego de colocada la capa de grava fina se agregó con cuidado agua limpia en el agujero hasta obtener una altura mínima de 0.30 m sobre la capa de grava o arena. Esta altura de agua se mantuvo por un periodo de 4 horas.
  - Después de 24 horas de haber agregado el agua por primera vez se procedió con a medir la infiltración.

**V. FOTOGRAFIAS DE LAS CALICATAS**

Excavación de 0.30 x 0.30 y 1.0 m de profundidad y llenado con agua para test.



Llenado con agua para test.



Lectura de infiltración en agujero de 0.30 x 0.30 y 1.0 m de profundidad



Infiltración en agujero de 0.30 x 0.30 y 0.60 m de profundidad

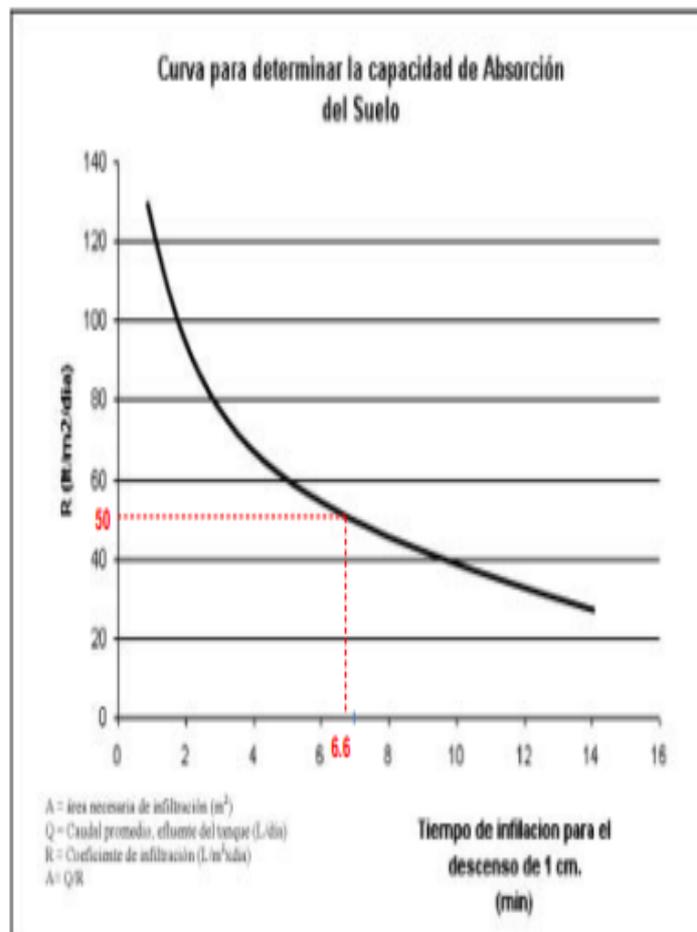
## VI. DETERMINACION DE LA TASA DE INFILTRACION

Para cada una de las calcatas se siguió el siguiente procedimiento (Norma IS.020):

- a. Si el agua permanece en el agujero después del periodo nocturno de expansión, se ajusta la profundidad aproximadamente a 25 cm sobre la grava.  
Luego utilizando un punto de referencia fijo, se mide el descenso del nivel de agua durante un periodo de 30 min (tiempo para infiltrar 5cm). Este descenso se usa para calcular la tasa de percolación.
- b. Si no permanece agua en el agujero después del periodo nocturno de expansión, se añade agua hasta lograr una lámina de 15 cm por encima de la capa de grava. Luego, utilizando un punto de referencia fijo, se mide el descenso del nivel de agua a intervalos de 30 minutos aproximadamente, durante un periodo de 4 horas. Cuando se estime necesario se podrá añadir agua hasta obtener un nuevo nivel de 15 cm por encima de la capa de grava. **El descenso que ocurre durante el periodo final de 30 minutos se usa para calcular la tasa de absorción o infiltración.** Los datos obtenidos en las primeras horas proporcionan información para posibles modificaciones del procedimiento, de acuerdo con las condiciones locales.
- c. En suelos arenosos o en algunos otros donde los primeros 15 cm de agua se filtran en menos de 30 minutos después del periodo nocturno de expansión, el intervalo de tiempo entre mediciones debe ser de 10 minutos y la duración de la prueba una hora. El descenso que ocurra en los últimos 10 minutos se usa para calcular la tasa de infiltración.

Nota: En los terrenos arenosos no será necesario esperar 24 horas para realizar la prueba de percolación.

La **tasa de infiltración** se determina haciendo uso del siguiente gráfico (norma IS.020 del RNE):



Los terrenos se clasificarán de acuerdo a los resultados de esta prueba en:

| CLASE DE TERRENO | TIEMPO PARA INFILTRAR 5 cm | TIEMPO PARA INFILTRAR 1 cm (*) |
|------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Rápidos          | Menos de 10 minutos        | De 0 a 4 minutos               |
| Medios           | Entre 10 a 30 minutos      | De 4 a 8 minutos               |
| Lentos           | Entre 30 a 60 minutos      | De 8 a 12 minutos              |

(\*)Según el Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma IS.020

## RESULTADOS

Los resultados de las lecturas del test se presentan al final

Con los resultados de campo, podemos calcular la tasa de infiltración, obteniéndose los siguientes resultados:

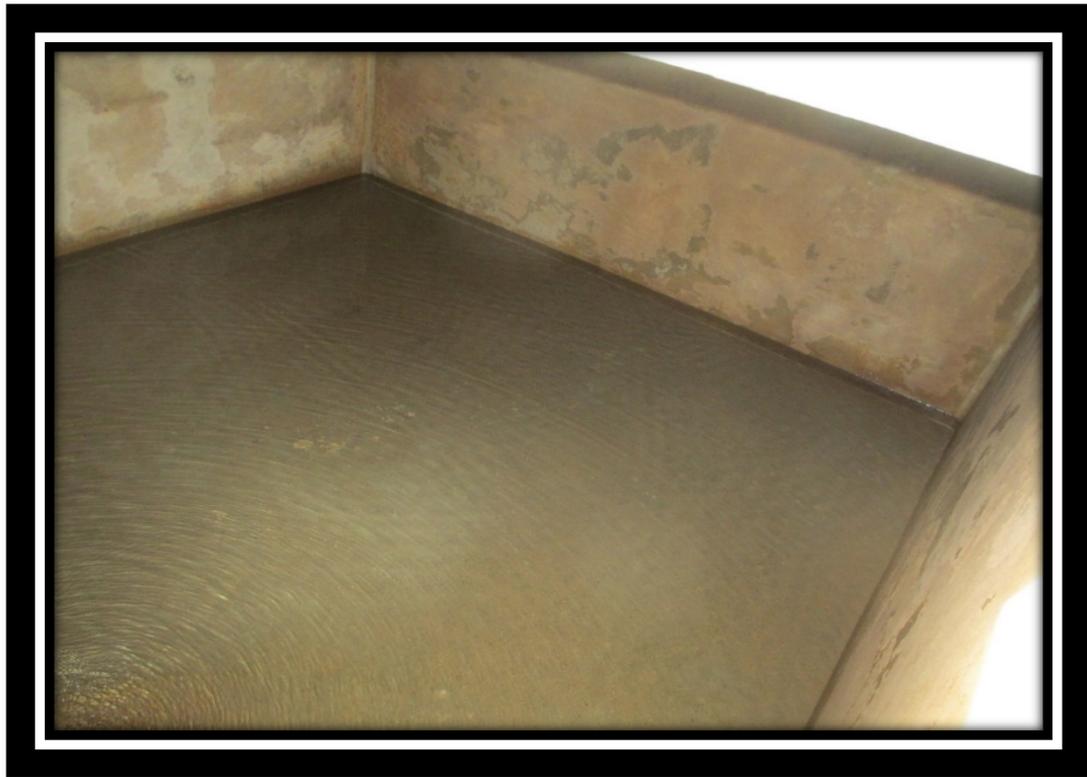
| Nº  | Agujero 1 | Agujero 2 | Agujero 3 | Agujero 4 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm | 6.5       | 6.17      | 7.07      | 6.67      |
| R (L/m <sup>2</sup> /día)(*)                    | 50.52     | 51.87     | 48.45     | 49.88     |

(\*) Haciendo uso del gráfico de Curva para determinar la capacidad de absorción del suelo

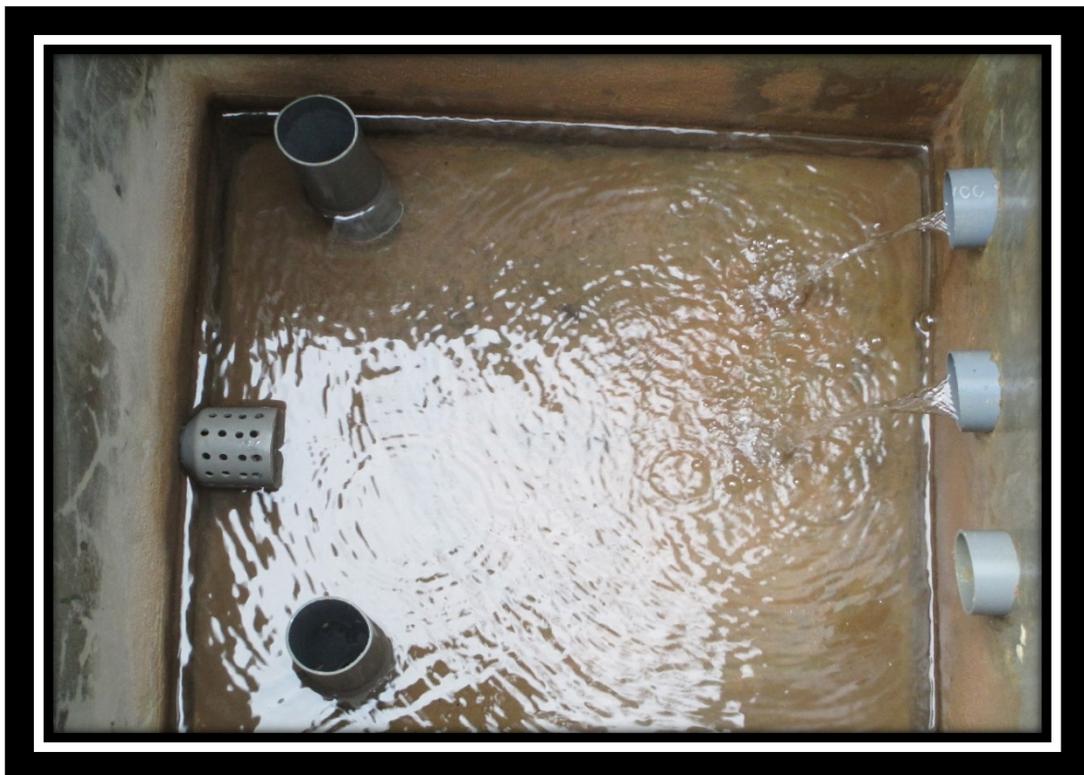
### VII. CONCLUSIONES:

1. El terreno presenta resultados de la prueba de percolación con tiempos menores de 6.6 minutos para el tiempo de infiltración de 1cm, considerándose aptos para la disposición de efluentes de los biodigestores.
2. Según la tipología antes descrita y los resultados encontrados, los suelos de la zona de proyecto son suelos medios.
3. Será necesaria la dirección técnica durante la instalación de las zanjas de percolación por la presencia de arcillas en parte de los estratos del suelo.
4. Se recomienda tomar el valor más desfavorable para el diseño de las zanjas de percolación.

PANEL FOTOGRAFICO

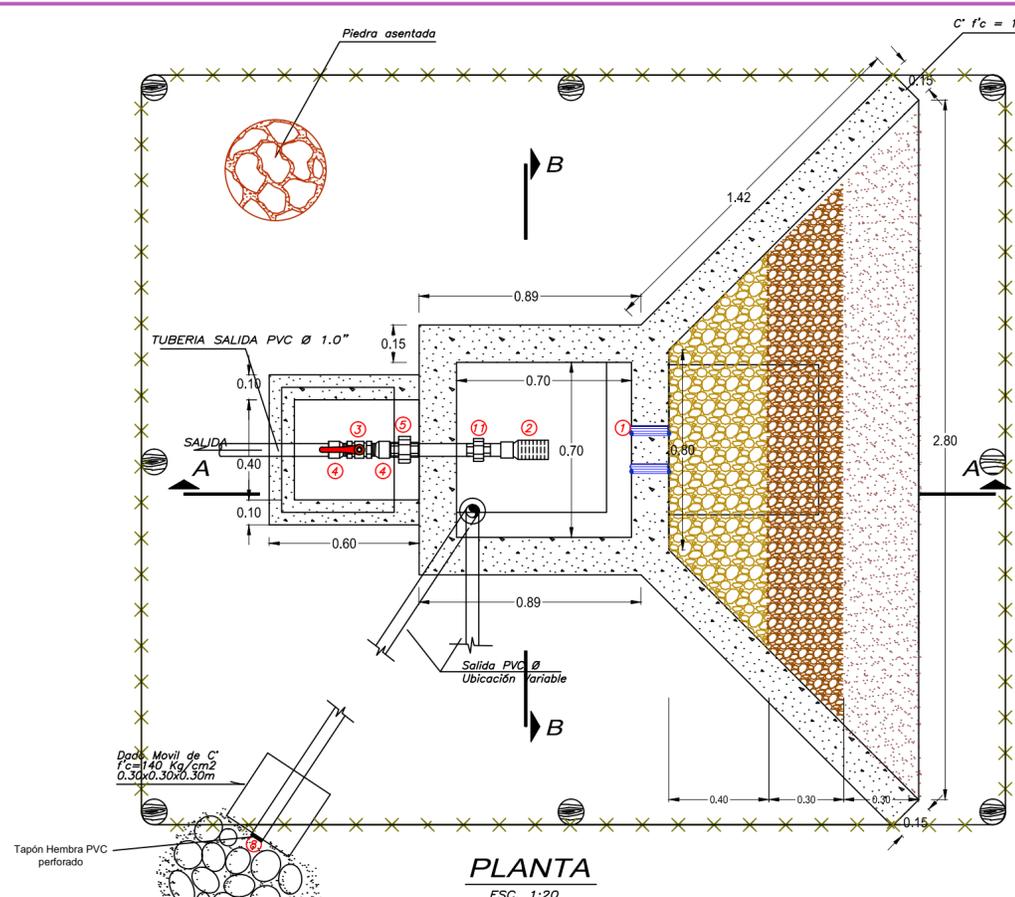


BACH. ELIAS LAGO VENEGAS.  
BACH. GERSON HONORIO MONTENEGRO ROJAS  
BACH. NICOLÁS AGAPITO PARÍ BRAVO

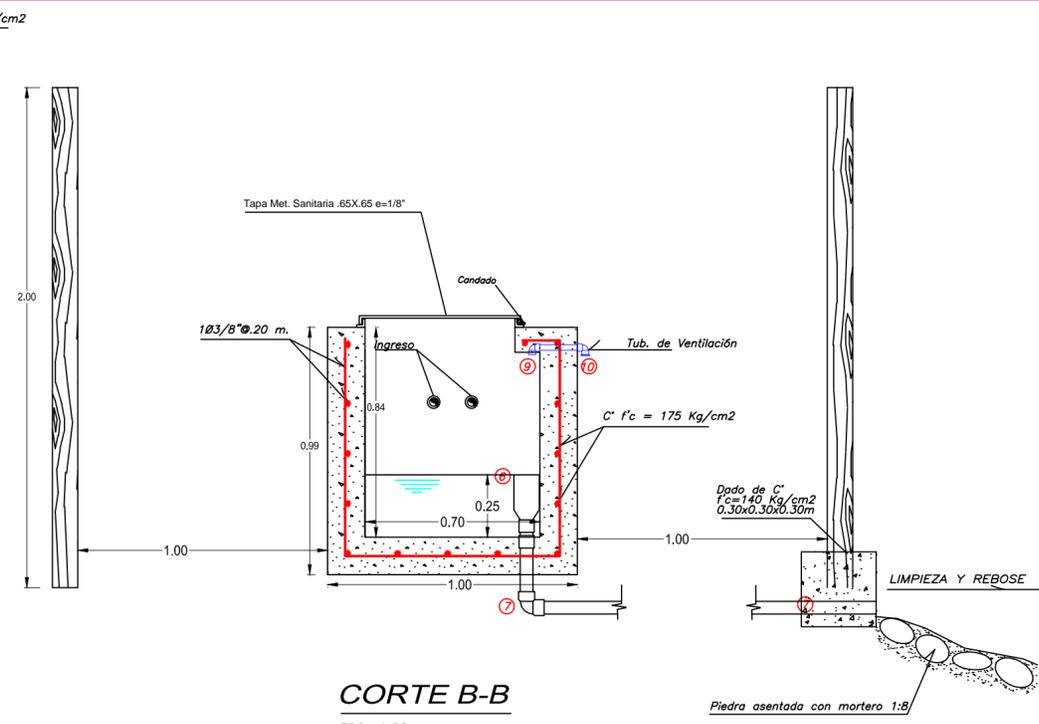


BACH. ELIAS LAGO VENEGAS.  
BACH. GERSON HONORIO MONTENEGRO ROJAS  
BACH. NICOLÁS AGAPITO PARÍ BRAVO





**PLANTA**  
ESC. 1:20



**CORTE B-B**  
ESC. 1:20

**CUADRO DE ACCESORIOS**

| N°                       | ACCESORIO               | Q <sup>u</sup> | Ø" |
|--------------------------|-------------------------|----------------|----|
| <b>INGRESO</b>           |                         |                |    |
| 1                        | Niple PVC L=0.15        | 02             | 1" |
| <b>SALIDA</b>            |                         |                |    |
| 2                        | Canastilla PVC          | 01             | 1" |
| 3                        | Válvula Esférica        | 01             | 1" |
| 4                        | Adaptadores UPR PVC     | 02             | 1" |
| 5                        | Unión Universal         | 01             | 1" |
| <b>LIMPIEZA Y REBOSE</b> |                         |                |    |
| 6                        | Cono de Rebose          | 01             | 2" |
| 7                        | Codo PVC SAP 90°        | 01             | 2" |
| 8                        | Tapón PVC SAP Perforado | 01             | 2" |
| <b>VENTILACION</b>       |                         |                |    |
| 9                        | Codo PVC SAP 90°        | 01             | 2" |
| 10                       | Tapón PVC SAP           | 01             | 2" |
| <b>REGULACION</b>        |                         |                |    |
| 11                       | Unión Universal Ø       | 01             | 1" |

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**CONCRETO**  
C' ARMADO: f'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>  
Relleno: C' f'c = 100 Kg/cm<sup>2</sup>

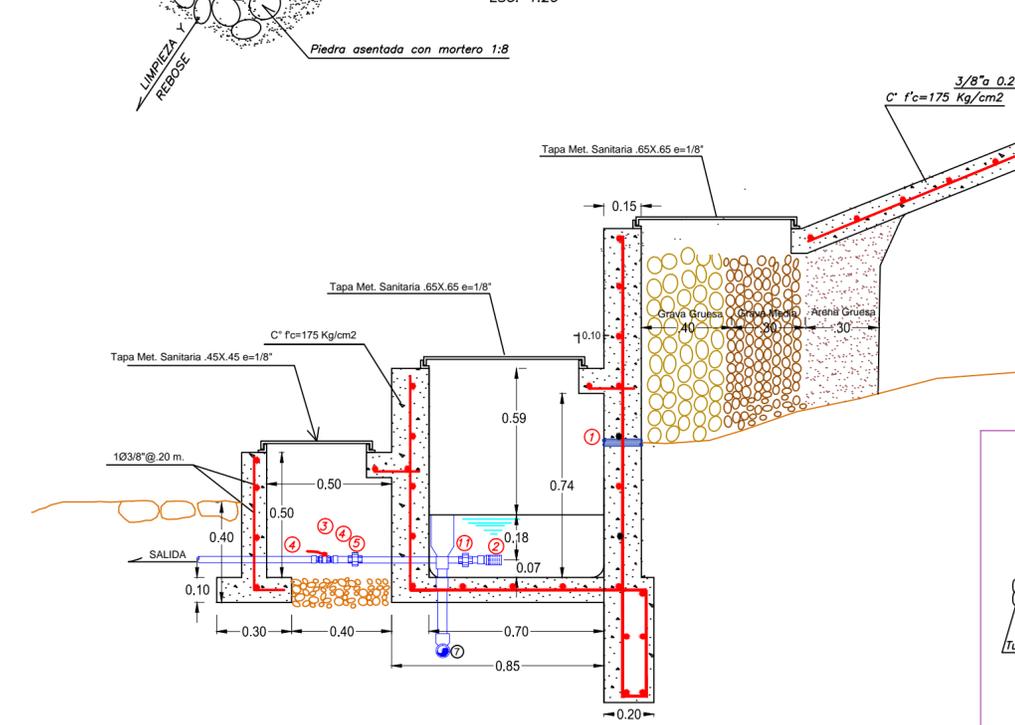
**ACERO**  
Acero f'y = 4200 Kg/cm<sup>2</sup>

**RECUBRIMIENTOS MINIMOS:**  
Losa de fondo = 4 cms.  
Muros = 2 cms.

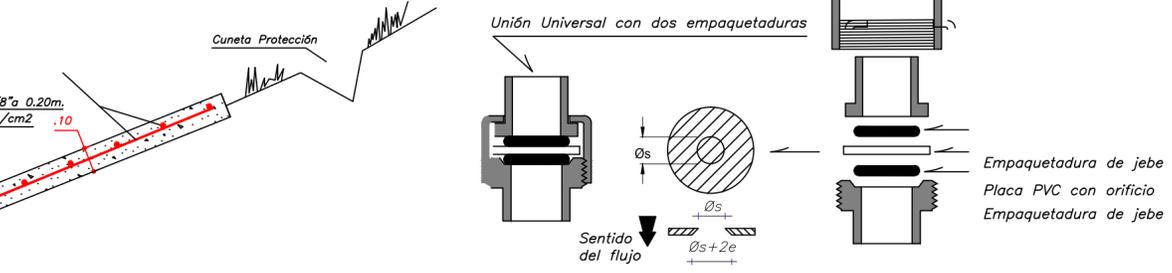
**TARRAJEOS Y DERRAMES**  
Interior 1:1 e=2.0 cms.  
Exterior 1:5 e=1.5 cms.

**TUBERIA Y ACCESORIOS**  
Tubería PVC Vinduit, Forduit, Nicoll o similar  
Accesorios de primera calidad

**CARPINTERIA METALICA**  
e mín = 1/8", cubierto con pintura hepóxica



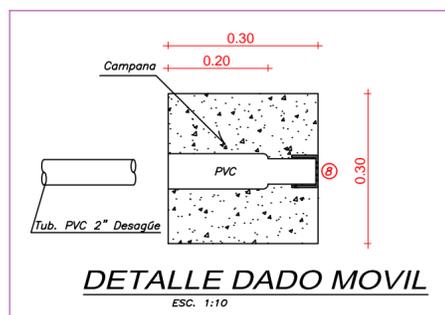
**CORTE A-A**  
ESC. 1:20



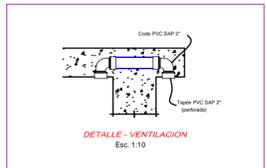
**DETALLE DE REGULADOR DE CAUDAL**

$$\phi_s = 5.3614 \sqrt{\frac{Q}{C_d h^{1/2}}}$$

Øs = Diámetro del agujero (Cm)  
Q = Caudal máximo diario (Lt/Sg)  
Cd = Coeficiente de descarga (0.6-0.8)  
Cd = 0.62 (ingreso en orificio)  
h = Carga de agua (Cm)  
h = 50 Cm. (en este caso)



**DETALLE DADO MOVIL**  
ESC. 1:10



**DETALLE VENTILACION**  
Esc. 1:10

**OBSERVACIONES**

La captación es eficiente para un Q máx = 1.8 l/s.  
Mayores caudales requieren mayor ancho de pantalla y mayor número de orificios.  
El nivel de rebose 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.

**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"**



**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

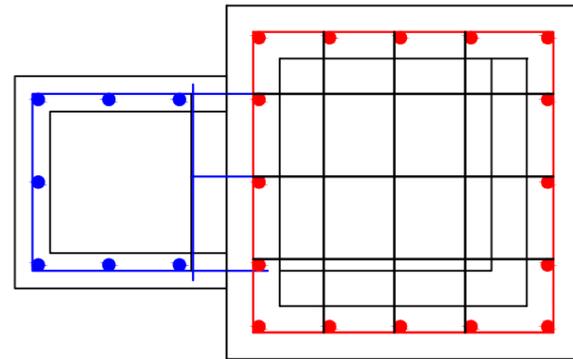
**PLANO:**

**CAPTACIÓN DETALLE ACEROS**

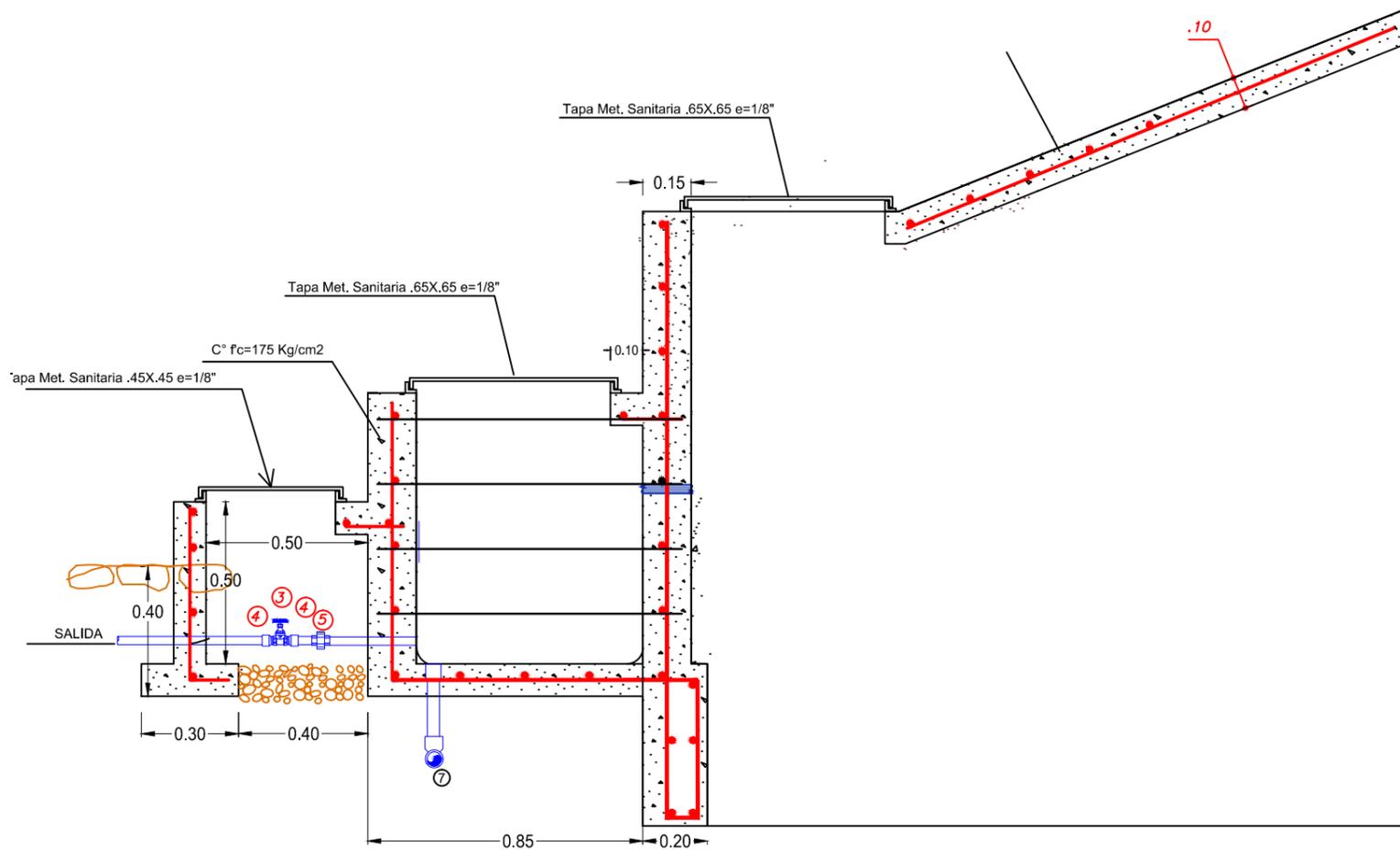
**PLANO:**

**C - 1**

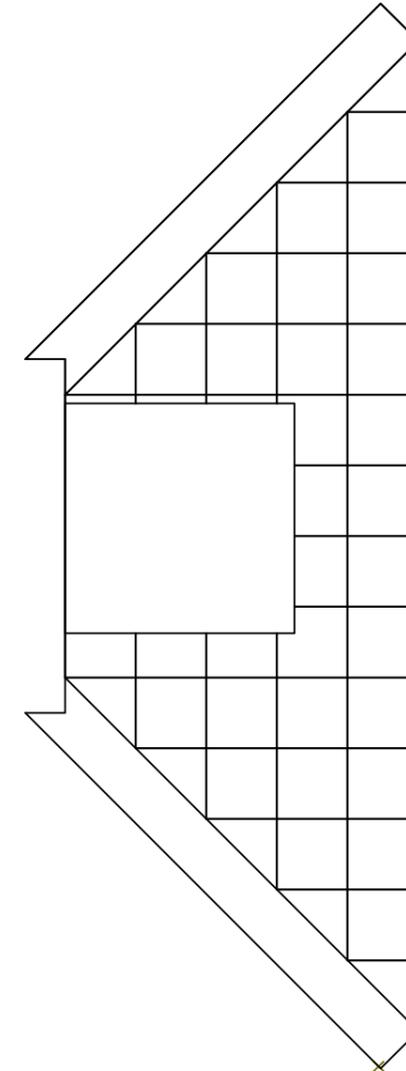
|   |  |   |
|---|--|---|
| <p><b>UBICACION:</b><br/>REGION : CAJAMARCA<br/>PROVINCIA : CAJAMARCA<br/>DISTRITO : ASUNCIÓN<br/>LOCALIDAD : RINCONADA</p> | <p><b>AUTORES:</b><br/>Bach. Elias Lago Venegas<br/>Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas<br/>Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo.</p> <p><b>ASESOR:</b><br/>Ing. Guido Robert Marin Cubas.</p> | <p><b>REVISIÓN:</b><br/>Ing. Guido Robert Marin Cubas.</p> <p><b>ESCALA:</b><br/>INDICADA</p> <p><b>FECHA:</b><br/>Enero 2022</p> |
|---|--|---|



**ELEVACIÓN**



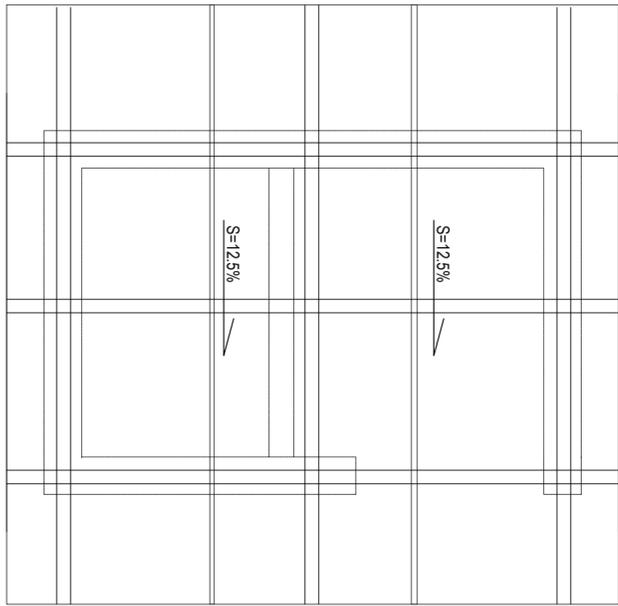
**CORTE LONGITUDINAL**



**ELEVACION DE ALETAS**

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"

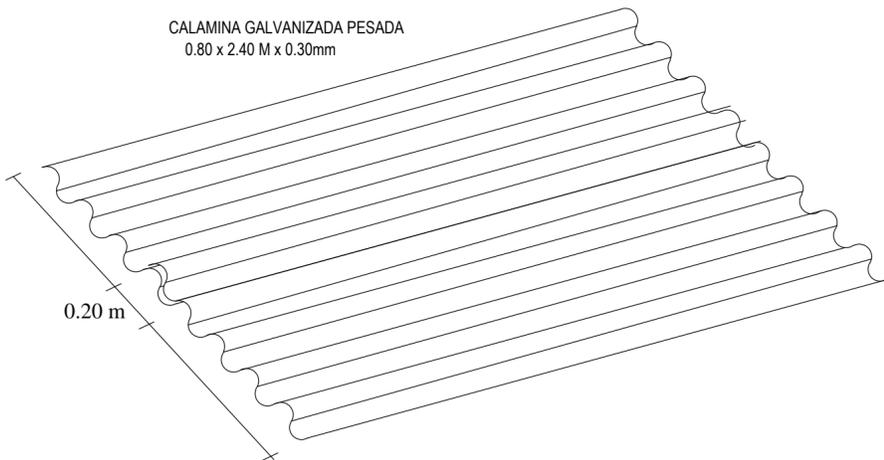
|  |   |  |                      |  |
|--|---|--|----------------------|--|
| <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</p> | PLANO:<br><b>CAPTACIÓN DETALLE ACEROS</b>   |  | PLANO:<br><b>C-2</b> |  |
|  | UBICACION:<br>REGION : CAJAMARCA<br>PROVINCIA : CAJAMARCA<br>DISTRITO : ASUNCIÓN<br>LOCALIDAD : RINCONADA | AUTORES:<br>Bach. Elias Lago Venegas<br>Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas<br>Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo. |                      |  |
|  | REVISIÓN:<br><b>Ing. Guido Robert Marin Cubas.</b>  | ASESOR:<br><b>Ing. Guido Robert Marin Cubas.</b>   |                      |  |
|  | ESCALA:<br>INDICADA   | FECHA:<br>Enero 2022   |                      |  |



CALAMINA GALVANIZADA PESADA  
0.80 x 2.40 M

### PLANTA DE TECHO

ESC. 1/50



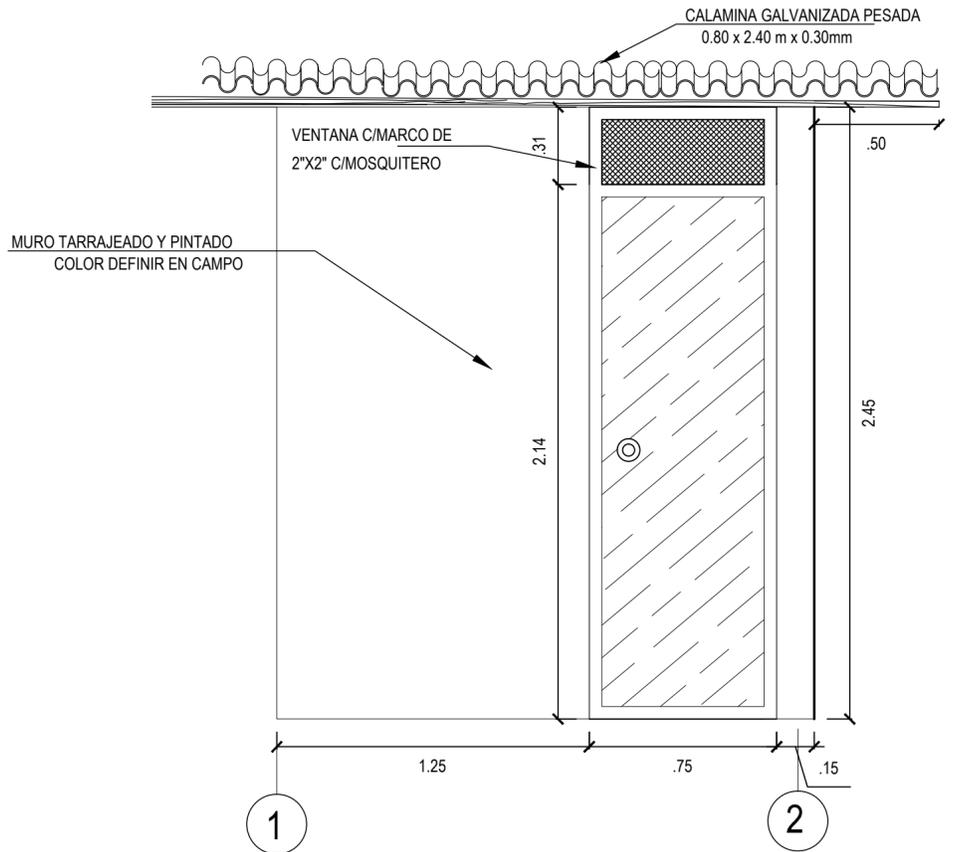
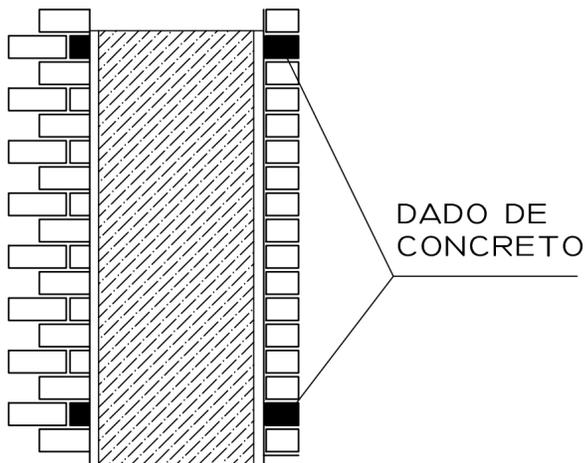
CALAMINA GALVANIZADA PESADA  
0.80 x 2.40 M x 0.30mm

#### ESPECIFICACIONES TECNICAS

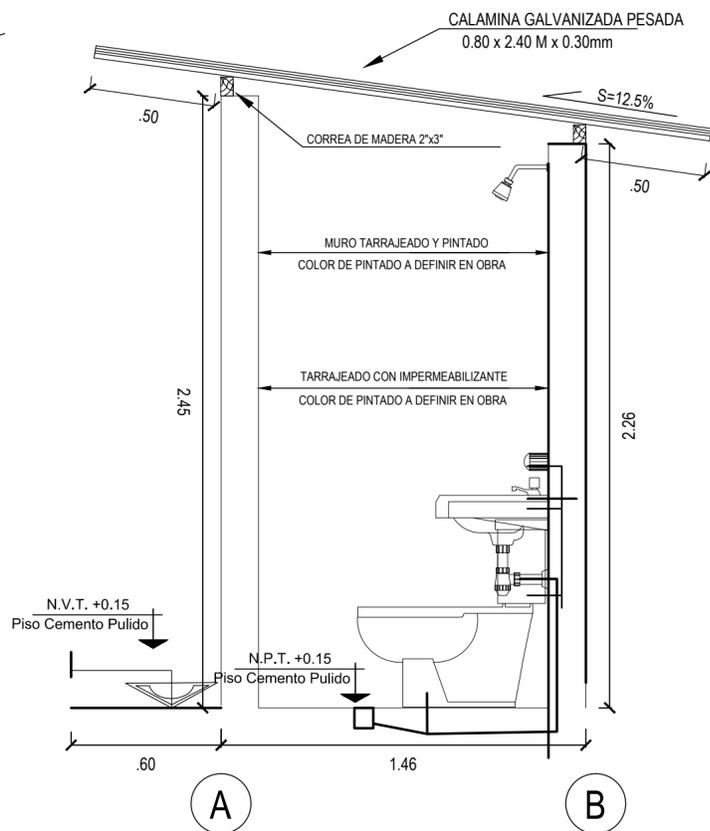
- 1.- COBERTURA DE FIBRAFORTE  
SE EMPLEARÁ CALAMINA GALVANIZADA  
PESADA DE 0.80 X 2.40M x 0.30mm
- 2.- CORREAS DE MADERA  
LAS CORREAS DE MADERA PARA LA  
INSTALACIÓN DE LA CALAMINA GALVANIZADA  
SERÁN DE MADERA TORNILLO DE 2"X3"  
CUYAS LONGITUDES ESTÁN ESTABLECIDAS  
EN LOS PLANOS
- 3.- PUERTA  
LAS PUERTAS A INSTALARSE SERÁN  
CONTRAPLACADAS DE 45 MM.

#### NOTAS GENERALES

- 1.- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN METROS.
- 2.- USAR SOLO DIMENSIONES INDICADAS EN EL  
PLANO Y/O COORDINAR CON LA SUPERVISIÓN.
- 3.- CALIDAD DE LOS ACABADOS SERAN  
PREVIAMENTE VERIFICADAS POR LA SUPERVISIÓN.



### ELEVACION FRONTAL



### CORTE B - B

ESC. 1/25

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E  
INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE  
RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"



PLANO:

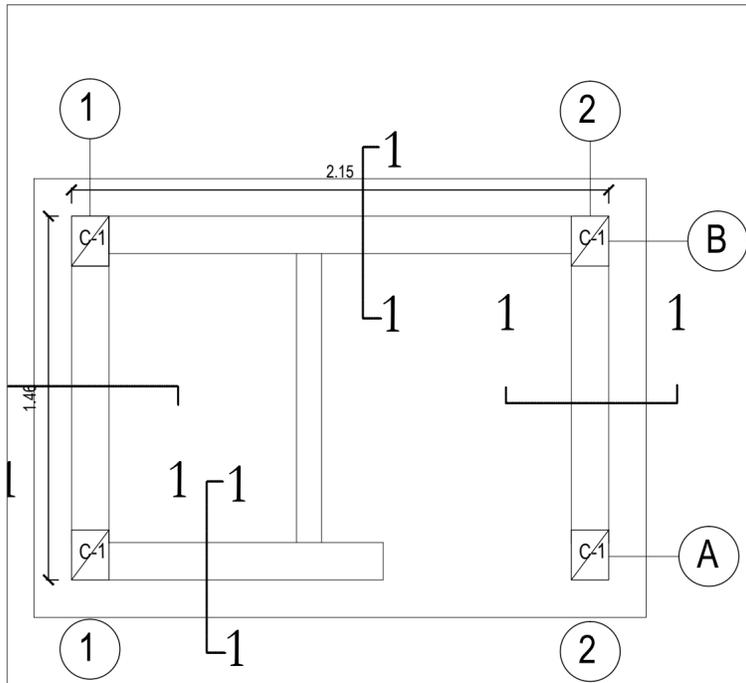
UBS - COBERTURAS

UBICACIÓN:  
REGION : CAJAMARCA  
PROVINCIA : CAJAMARCA  
DISTRITO : ASUNCIÓN  
LOCALIDAD : RINCONADA

AUTORES:  
Bach. Elias Lago Venegas  
Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas  
Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo.  
ASESOR:  
Ing. Guido Robert Marin Cubas.

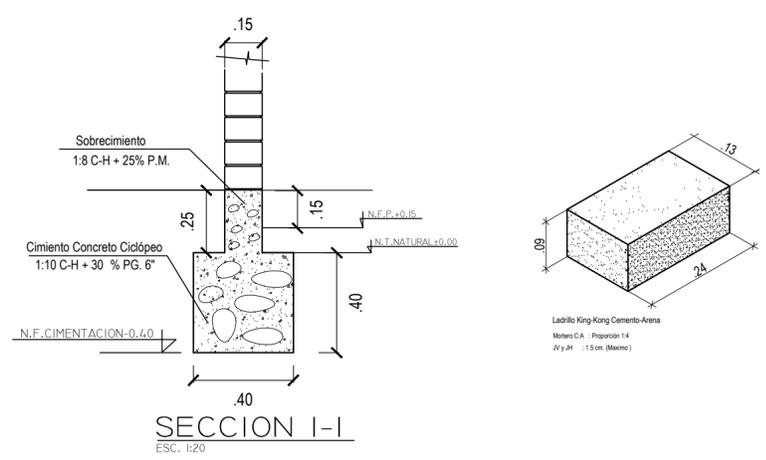
PLANO:

UBS - C



**PLANTA DE CIMENTACION**

ESC: 1/25



**CUADRO DE COLUMNETAS**

| C-1   |
|---|
| <p>0.20 X 0.13<br/>2 Ø 3/8<br/>~ 1/4"</p>                                   |
| Distribución de estribos en ambos extremos del elemento y de Ø el indicado. |
| ~ 1 @ 0.05, 2 @ 0.10, resto @ 0.20 m.                                       |

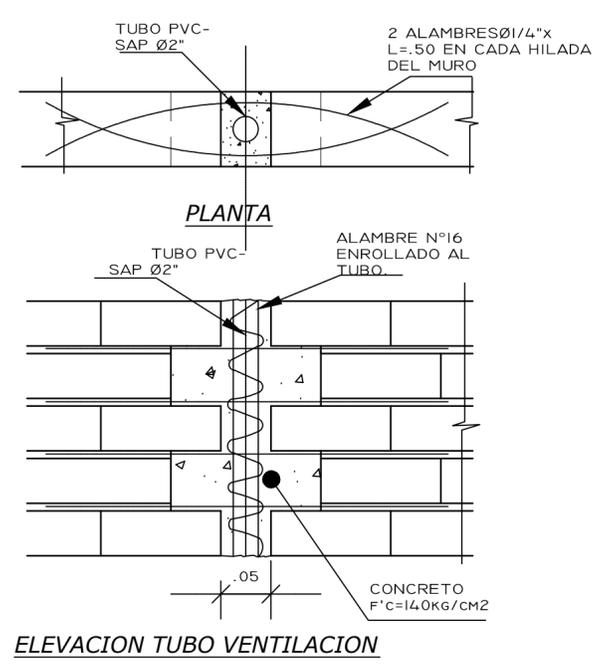
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**1.00 CONCRETO**  
**CONCRETO SIMPLE:**  
 Cimiento corrido : 1 : 10 + 30% P.G (máx. 6")  
 Sobrecimiento : 1 : 8 + 25% P.G (máx. 4")  
**CONCRETO ARMADO:**  
 Columnas de confinamiento : fc = 175 kg/cm2

**2.00 TABIQUERIA**  
 El ladrillo para tabiquería será ladrillo k.k. 18 huecos de 10x14x24cm. con mortero C : A, 1 : 5 JV y JH : 1.5 cm. (Máximo)

**3.00 NORMAS**  
 Normas Técnicas de Albañilería E-0.70

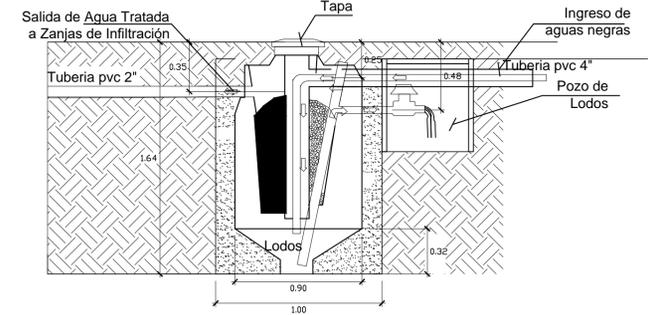
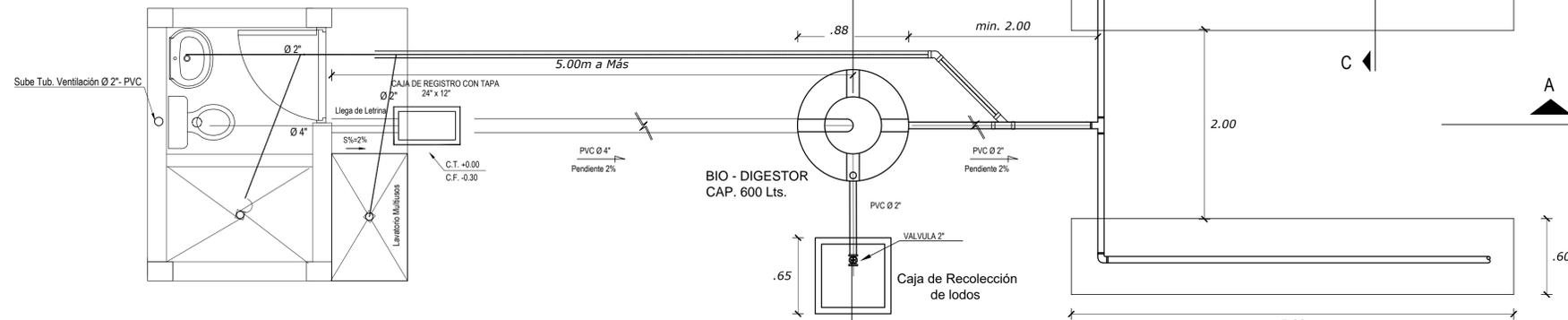
**4.00 IMPORTANTE:**  
 El cemento a utilizarse en la preparación del concreto sera PORTLAND TIPO I, para todos los elementos estructurales. La estructura de la edificación se ha diseñado de acuerdo a los planos de diseño solamente.



**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"**

|  |   |  |                       |                      |
|--|---|--|-----------------------|----------------------|
| <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</p> | PLANO: <b>UBS - ESTRUCTURAS</b>   |  | PLANO: <b>UBS - E</b> |                      |
|  | UBICACION: CAJAMARCA<br>REGION : CAJAMARCA<br>PROVINCIA : CAJAMARCA<br>DISTRITO : ASUNCIÓN<br>LOCALIDAD : RINCONADA | AUTORES:<br>Bach. Elias Lago Venegas<br>Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas<br>Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo. |                       |                      |
|  | ASESOR:<br><b>Ing. Guido Robert Marin Cubas.</b>  |  |                       |                      |
|  | REVISION:<br><b>Ing. Guido Robert Marin Cubas.</b>  | ESCALA:<br>INDICADA  |                       | FECHA:<br>Enero 2022 |

### CASETA DE LETRINA



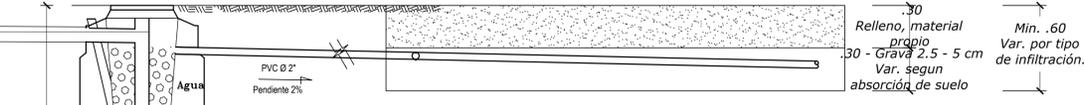
**DETALLE DE BIODIGESTOR**  
ESCALA 1:50

- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- Las tuberías para desagüe tendrán una pendiente mínima de 1.2% en diámetros de 4" y mayores.
  - Todos los extremos de tuberías verticales que terminen en el techo llevarán sombreros de ventilación y se prolongará a 0.50 m. sobre el nivel del mismo.
  - Todas las tuberías que estén en contacto directo con el terreno deberán ser protegidas a su alrededor con un dado de concreto pobre.
  - En este proyecto además de todo lo indicado en los planos rigen todas las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones en vigencia.

La Prof. de la Zanja de Infiltración Varía de 0.60 a 1.50m. según el poder de absorción del terreno

**CORTE C-C**  
ESC 1:50

**DETALLE DE TUB. PERFORADA**



**ZANJAS DE INFILTRACION**

**DETALLE CAJA DE LODOS**  
ESC: 1:50

**BIO - DIGESTOR**  
CAP. 600 Lts.

**LEYENDA**

| SIMBOLO | DESCRIPCION          |
|---------|----------------------|
|         | TUBERIA DE AGUA FRIA |
|         | CODO DE 90°          |
|         | CODO DE 90° SUBE     |

- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- Las tuberías para desagüe tendrán una pendiente mínima de 1.2% en diámetros de 4" y mayores.
  - Todos los extremos de tuberías verticales que terminen en el techo llevarán sombreros de ventilación y se prolongará a 0.50 m. sobre el nivel del mismo.
  - Todas las tuberías que estén en contacto directo con el terreno deberán ser protegidas a su alrededor con un dado de concreto pobre.
  - En este proyecto además de todo lo indicado en los planos rigen todas las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones en vigencia.



**DETALLE DE SOMBRERO DE VENTILACION**  
ESCALA: SE.

**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"**

**UBS - INSTALACION SANITARIA DE BIODIGESTOR**

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

**UBS-ISB**

UBPRIT

REGION : CAJAMARCA  
PROVINCIA : CAJAMARCA  
DISTRITO : ASUNCIÓN  
LOCALIDAD : RINCONADA

AUTORES:  
Bach. Elias Lago Yunque  
Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas  
Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo.

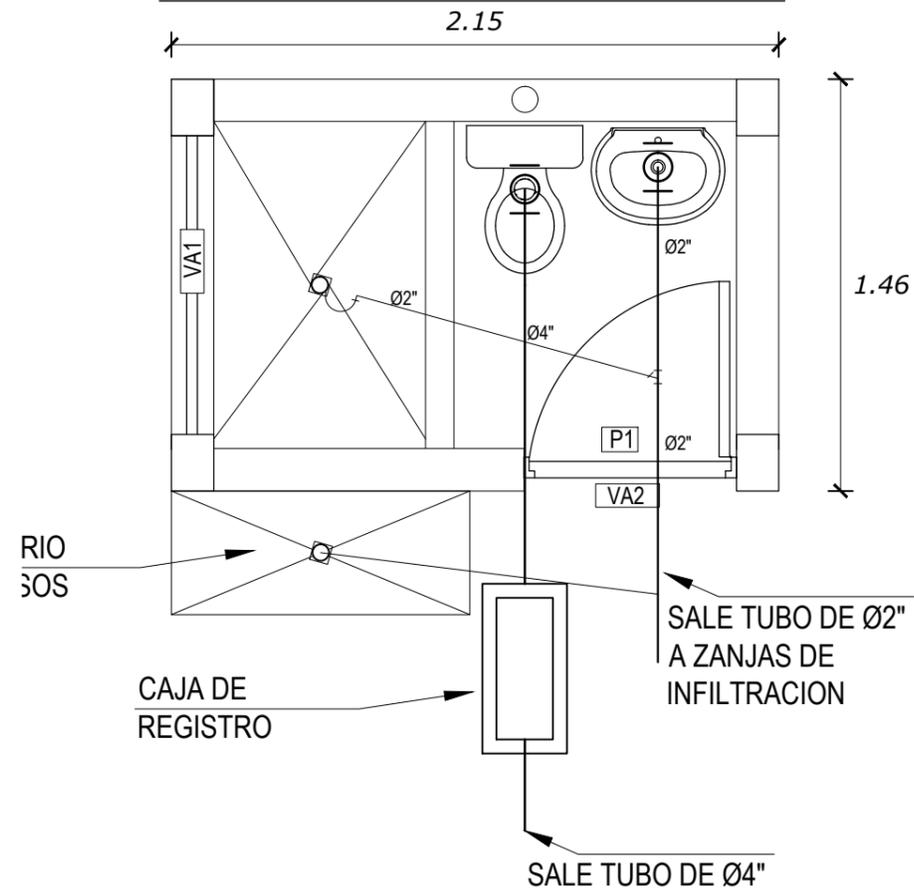
ASISOR:  
Ing. Guido Robert Marin Cubas.

REVISOR:  
Ing. Guido Robert Marin Cubas.

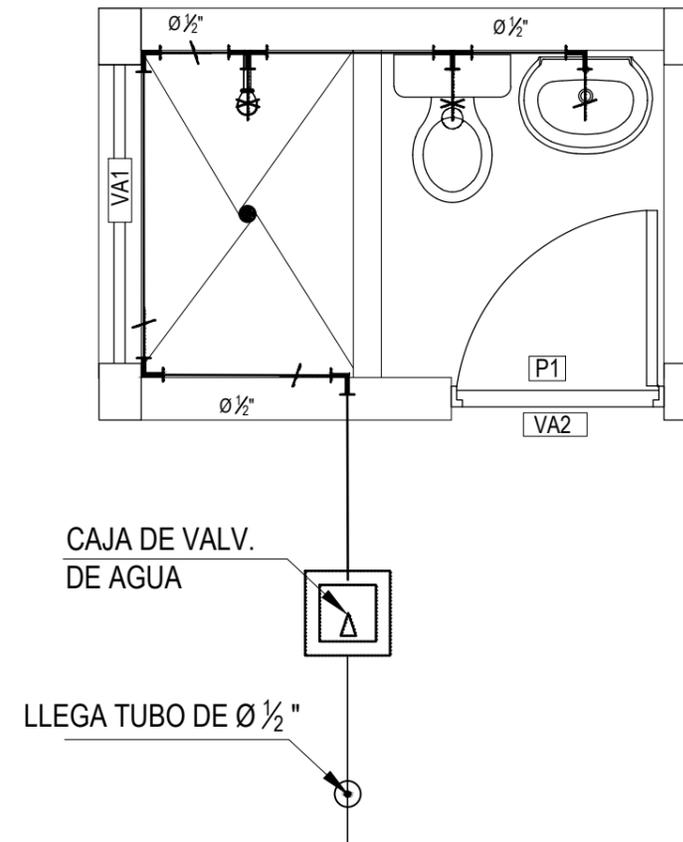
ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
Enero 2022

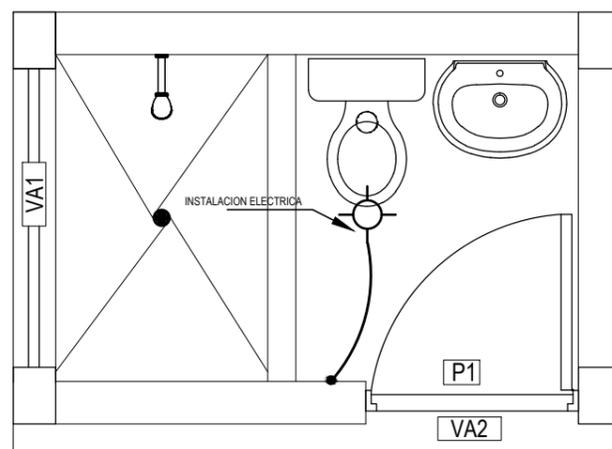
## INSTALACION DE DESAGUE



## INSTALACION DE AGUA

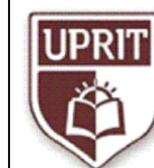


## INSTALACION ELECTRICA



| LEYENDA       |                               |
|---------------|-------------------------------|
| A G U A       |                               |
| SIMBOLO       | DESCRIPCION                   |
|               | CAJA DE CONCRETO              |
|               | TUBERIA DE AGUA FRIA          |
|               | CODO DE 90°                   |
|               | VALVULA DE COMPUERTA          |
|               | TEE PVC                       |
| D E S A G U E |                               |
|               | TUBERIA DE DESAGUE            |
|               | YEE SANITARIA                 |
|               | CODO 45°                      |
|               | SUMIDERO                      |
|               | CAJA DE REGISTRO              |
| ELECTRICO     |                               |
| SIMBOLOS      | DESCRIPCION                   |
|               | LAMPARA INCANDESCENTE DE 75 W |
|               | CABLE TW Nº14                 |
|               | INTERRUPTOR SIMPLE            |

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"



UNIVERSIDAD  
PRIVADA DE  
TRUJILLO

PLANO:

UBS - INSTALACIONES SANITARIAS Y ELÉCTRICAS

UBICACION:

REGION : CAJAMARCA  
PROVINCIA : CAJAMARCA  
DISTRITO : ASUNCIÓN  
LOCALIDAD : RINCONADA

AUTORES:

Bach. Elias Lago Venegas  
Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas  
Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo.

ASESOR:

Ing. Guido Robert Marin Cubas.

PLANO:

UBS-ISE

REVISIÓN:

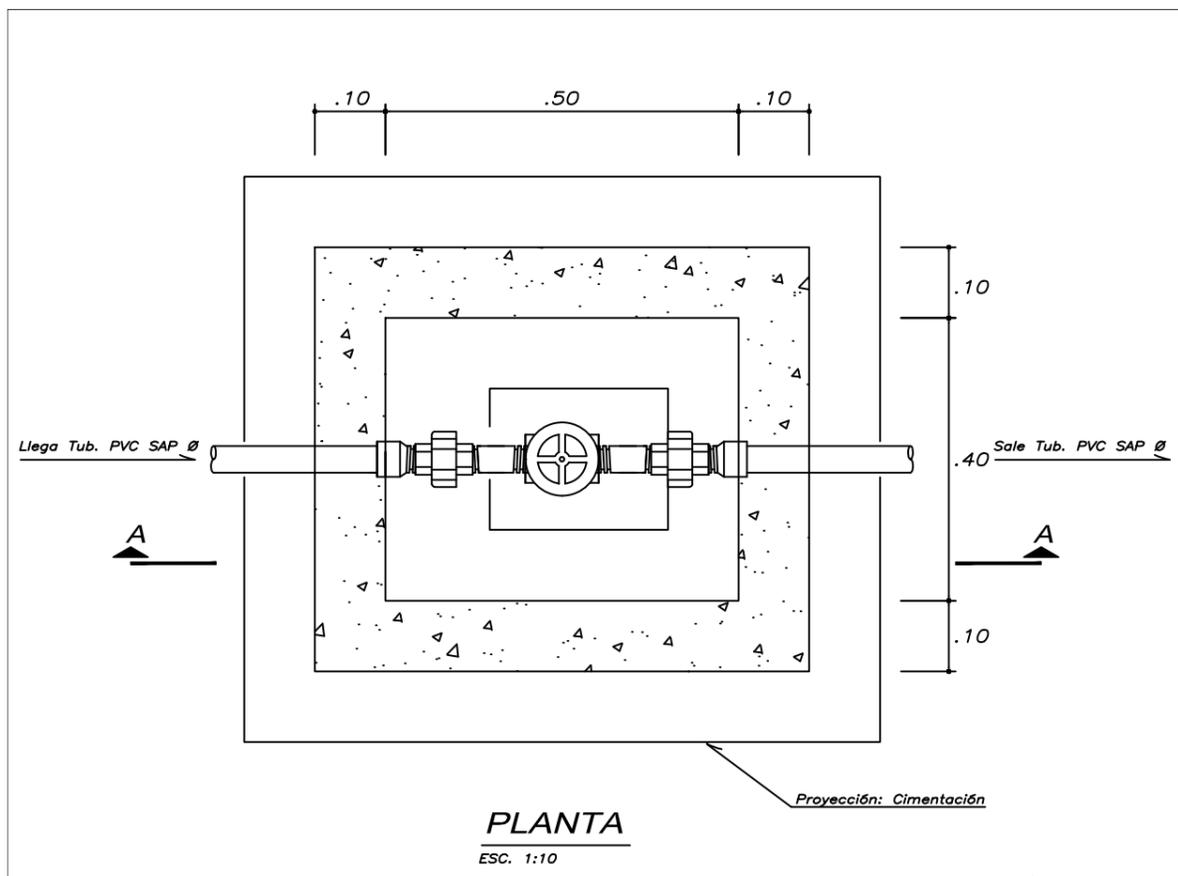
Ing. Guido Robert Marin Cubas.

ESCALA:

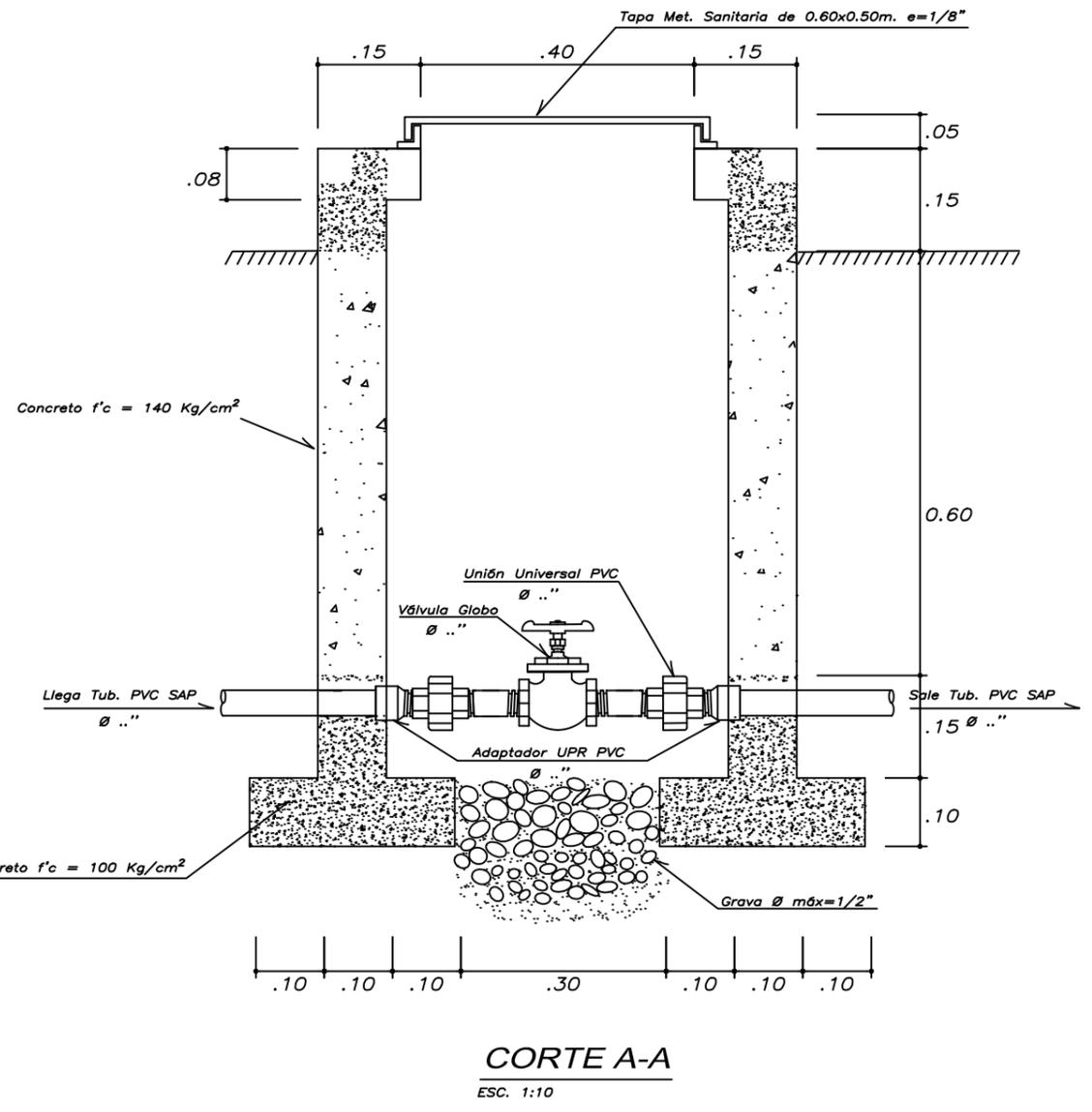
INDICADA

FECHA:

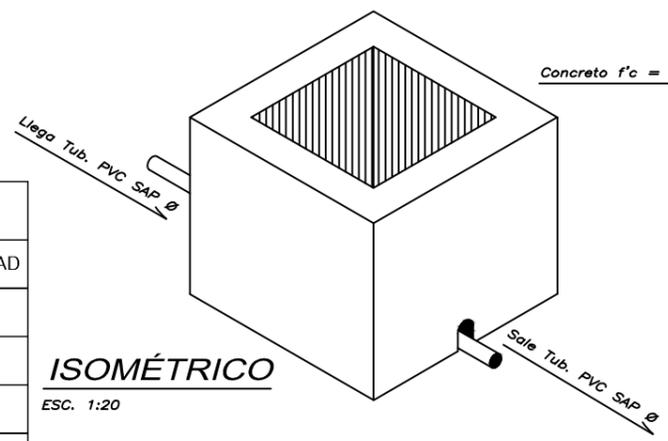
Enero 2022



**PLANTA**  
ESC. 1:10



**CORTE A-A**  
ESC. 1:10



**ISOMÉTRICO**  
ESC. 1:20

| CUADRO DE ACCESORIOS DE CASETA DE VALVULA DE CONTROL |   |      |          |
|--|---|------|----------|
| ITEM   | DESCRIPCION                             | UNID | CANTIDAD |
| VALVULA DE CONTROL N° 1, 2 Y 3                       |   |      |          |
|  | Válvula de Control y Accesorios de 1"   | Unid | 3.00     |
| 1  | Válvulas Globo de Ø = 1"                | Unid | 1.00     |
| 2  | Adaptador PVC Ø = 1"                    | Unid | 2.00     |
| 3  | Unión Universal F° G° Ø = 1"            | Unid | 2.00     |
| 4  | Niple F° G° Ø = 1"                      | Unid | 2.00     |
| CUADRO DE ACCESORIOS DE CASETA DE VALVULA DE CONTROL |   |      |          |
| VALVULA DE CONTROL N° 4                              |   |      |          |
|  | Válvula de Control y Accesorios de 3/4" | Unid | 1.00     |
| 1  | Válvulas Globo de Ø = 3/4"              | Unid | 1.00     |
| 2  | Adaptador PVC Ø = 3/4"                  | Unid | 2.00     |
| 3  | Unión Universal F° G° Ø = 3/4"          | Unid | 2.00     |

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**CONCRETO**  
C° S° MUROS f'c = 140 Kg/cm  
C° S° CIMENTO f'c = 100 Kg/cm

**TARRAJEOS Y DERRAMES**  
Exterior 1:5 e=1.5 cms.

**CARPINTERIA METALICA**  
e mín = 1/8", cubierto con pintura hepóxica

**TUBERIA Y ACCESORIOS**  
Tubería y Accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.

**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"**

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE UPRIT**

PLANO: **VÁLVULA DE CONTROL**

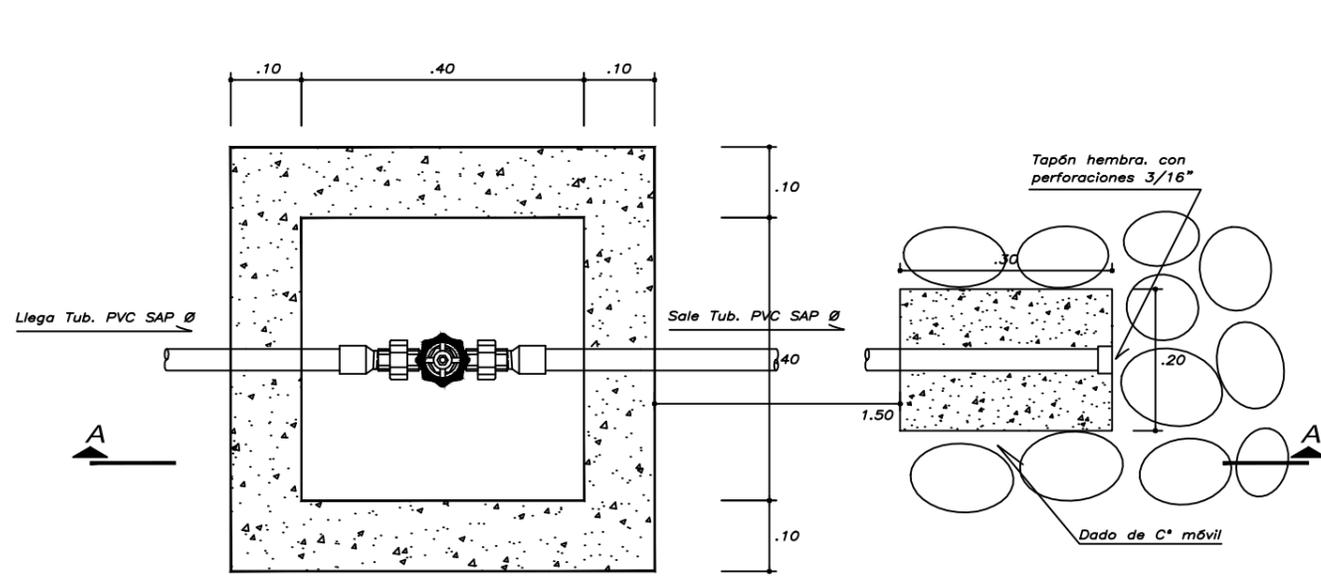
UBICACION: REGION : CAJAMARCA  
PROVINCIA : CAJAMARCA  
DISTRITO : ASUNCIÓN  
LOCALIDAD : RINCONADA

AUTORES:  
Bach. Elias Lago Venegas  
Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas  
Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo.

ASESOR:  
Ing. Guido Robert Marin Cubas.

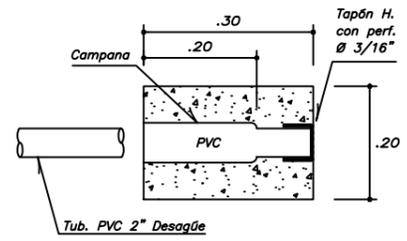
REVISIÓN: ESCALA: FECHA: Enero 2022

PLANO: **L-06**



**PLANTA**

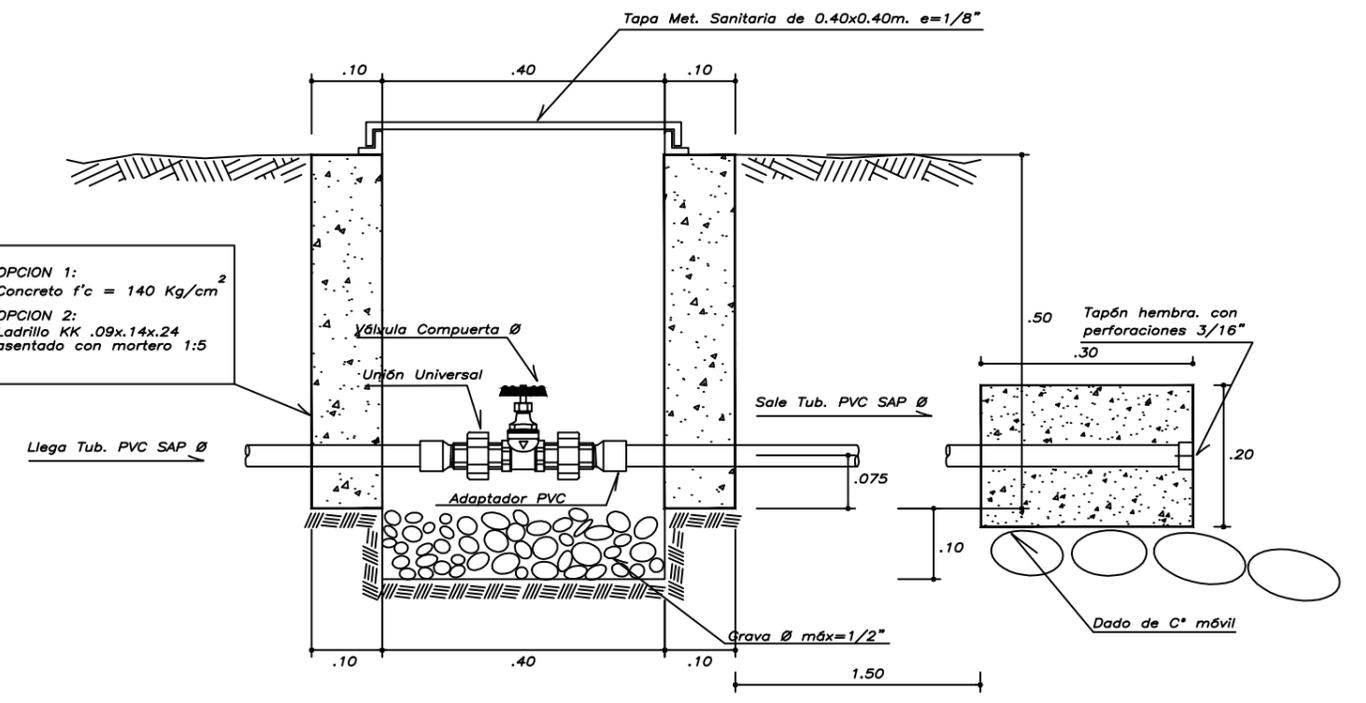
ESC. 1:10



**DETALLE DADO MOVIL**

ESC. 1:10

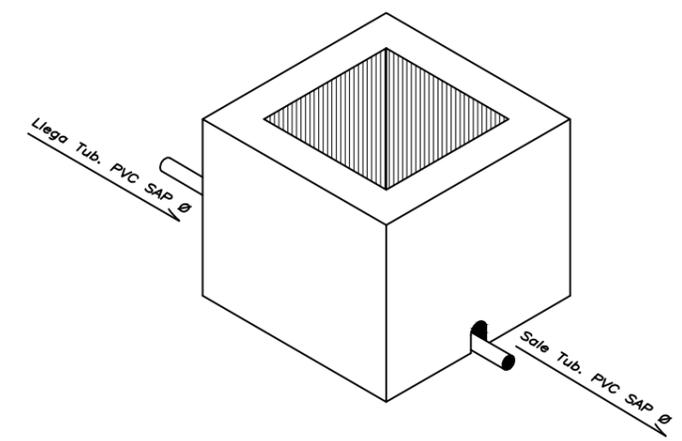
OPCION 1:  
Concreto  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$   
OPCION 2:  
Ladrillo KK .09x.14x.24  
asentado con mortero 1:5



**CORTE A-A**

ESC. 1:10

| VALV. PURGA<br>N° | TUB PVC Ø | ACCESORIOS |
|-------------------|-----------|------------|
|                   |           | Ø =        |
| 01                | 1/2 "     | 1/2 "      |
| 02                | 1/2 "     | 1/2 "      |
| 03                | 1/2 "     | 1/2 "      |
| 04                | 1/2 "     | 1/2 "      |
| ----              | ----      | ----       |



**ISOMÉTRICO**

ESC. 1:20

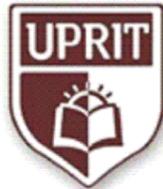
**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

CONCRETO  
C° SIMPLE  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$

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

**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"**



**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

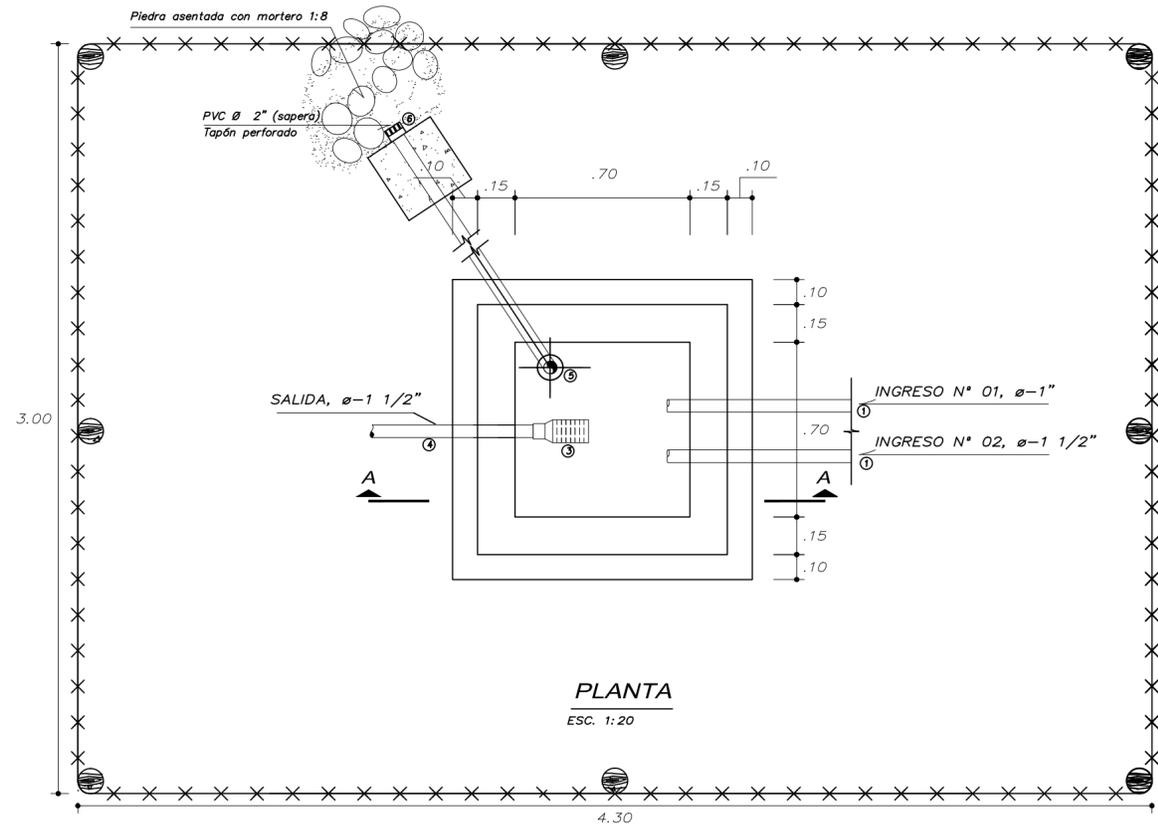
**PLANO:**

**VÁLVULA DE PURGA**

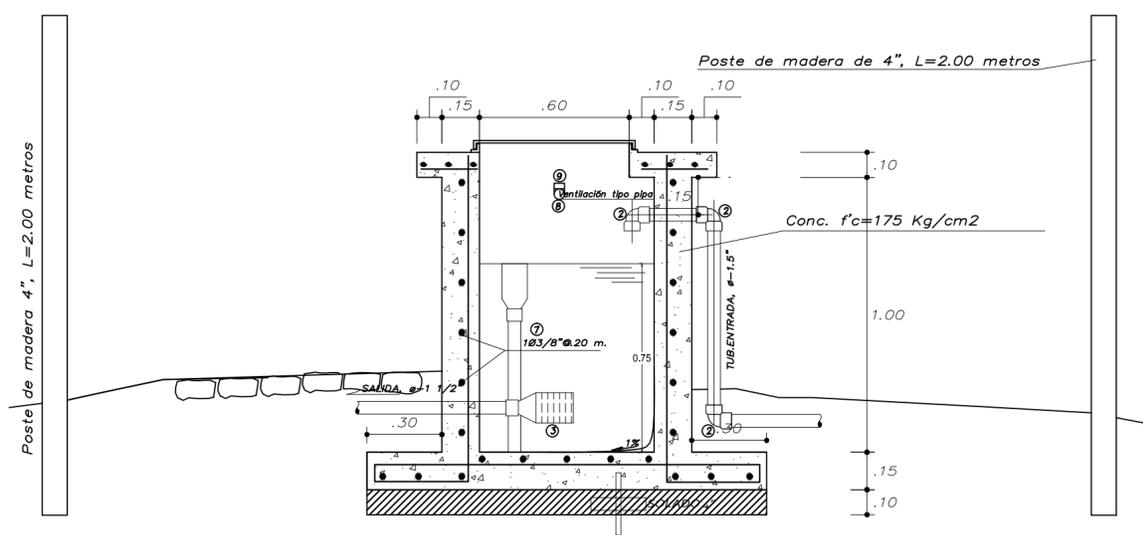
**PLANO:**

**L-07**

|   |  |                      |
|---|--|----------------------|
| UBICACION:<br>REGION : CAJAMARCA<br>PROVINCIA : CAJAMARCA<br>DISTRITO : ASUNCIÓN<br>LOCALIDAD : RINCONADA | AUTORES:<br>Bach. Elias Lago Venegas<br>Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas<br>Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo.<br><br>ASESOR:<br><b>Ing. Guido Robert Marin Cubas.</b> |                      |
| REVISIÓN:<br><b>Ing. Guido Robert Marin Cubas.</b>  | ESCALA:<br>INDICADA  | FECHA:<br>Enero 2022 |



**PLANTA**  
ESC. 1:20



**CORTE A-A**  
ESC. 1:20

**CUADRO DE ACCESORIOS**

| N°                       | ACCESORIO          | Q  | Ø"   |
|--------------------------|--------------------|----|------|
| <b>INGRESO</b>           |                    |    |      |
| 1                        | Tubería de ingreso | 02 | Var  |
| 2                        | Codo PVC SAP 90°   | 06 | Var  |
| <b>SALIDA</b>            |                    |    |      |
| 3                        | Canastilla de PVC  | 01 |      |
| 4                        | Tubería de salida  | 01 | 1.5" |
| <b>LIMPIEZA Y REBOSE</b> |                    |    |      |
| 5                        | Codo PVC SAP 90°   | 01 |      |
| 6                        | Tapón perforado    | 01 | 2"   |
| 7                        | Cono de rebose     | 01 |      |
| <b>VENTILACION</b>       |                    |    |      |
| 8                        | Codo PVC SAP 90°   | 01 | 1"   |
| 9                        | Tapón PVC SAP      | 01 | 1"   |

**CUADRO DE MATERIALES**

| ESPECIFICACIONES        |
|-------------------------|
| Cemento Portland tipo I |
| Piedra Ø máx. 1/2"      |
| Acero de Ø = 3/8"       |

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CONCRETO**  
 C\* ARMADO:  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$   
 C\* SIMPLE  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$

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

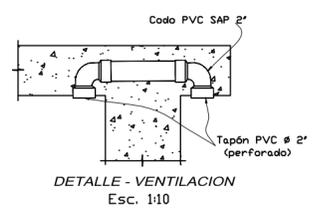
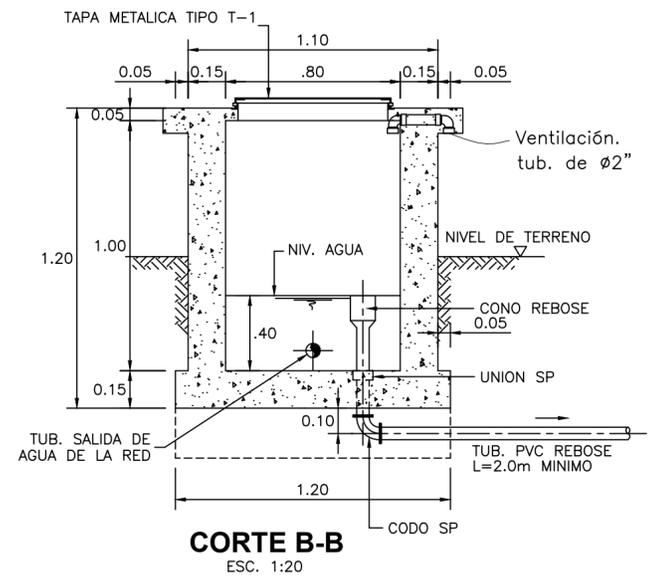
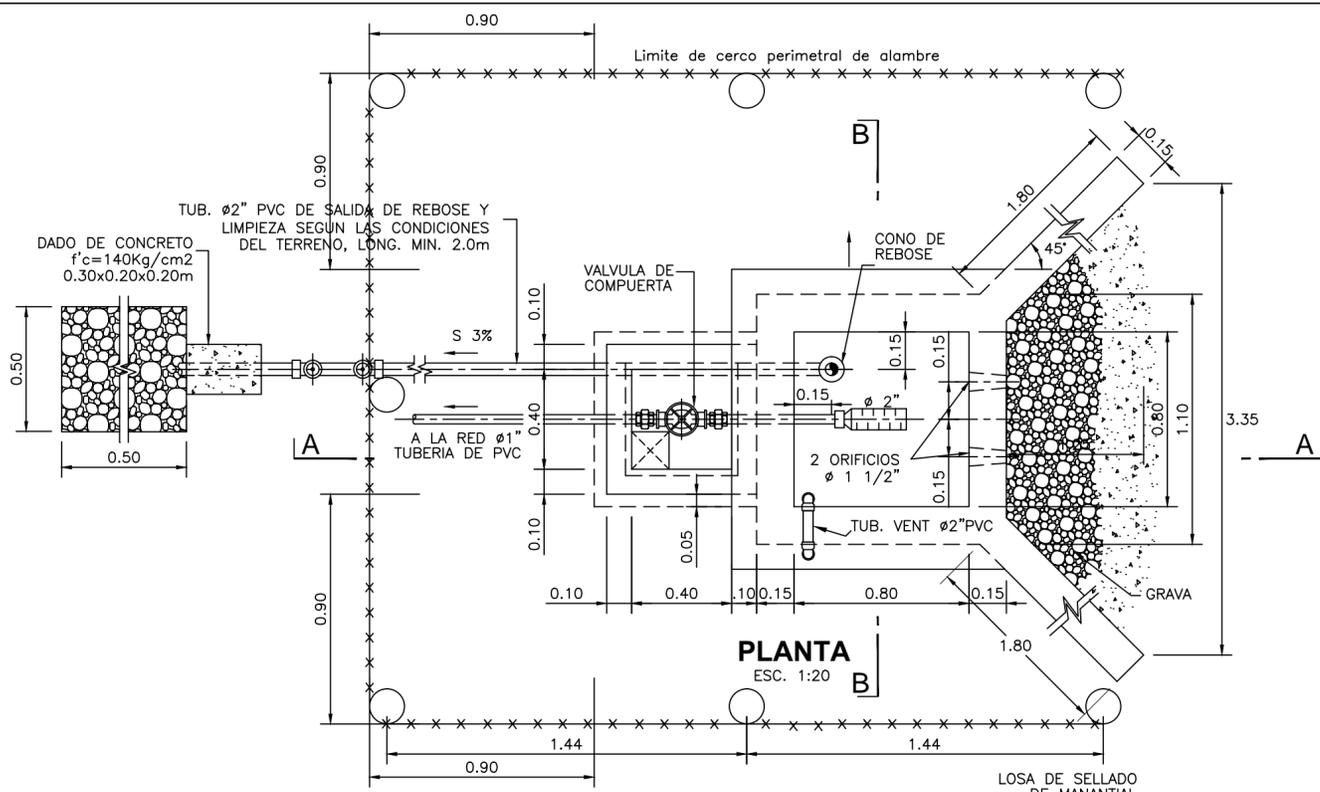
**RECUBRIMIENTOS MINIMOS:**  
 Losa de techo = 2 cms.

**TARRAJEOS Y DERRAMES**  
 Interior 1:1 e=2.0 cms.  
 Exterior 1:5 e=1.5 cms.

**TUBERIA Y ACCESORIOS**  
 Tubería PVC Vinduit, Forduit, Nicoll o similar  
 Accesorios de primera calidad

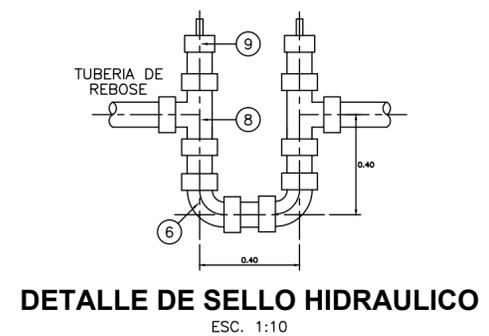
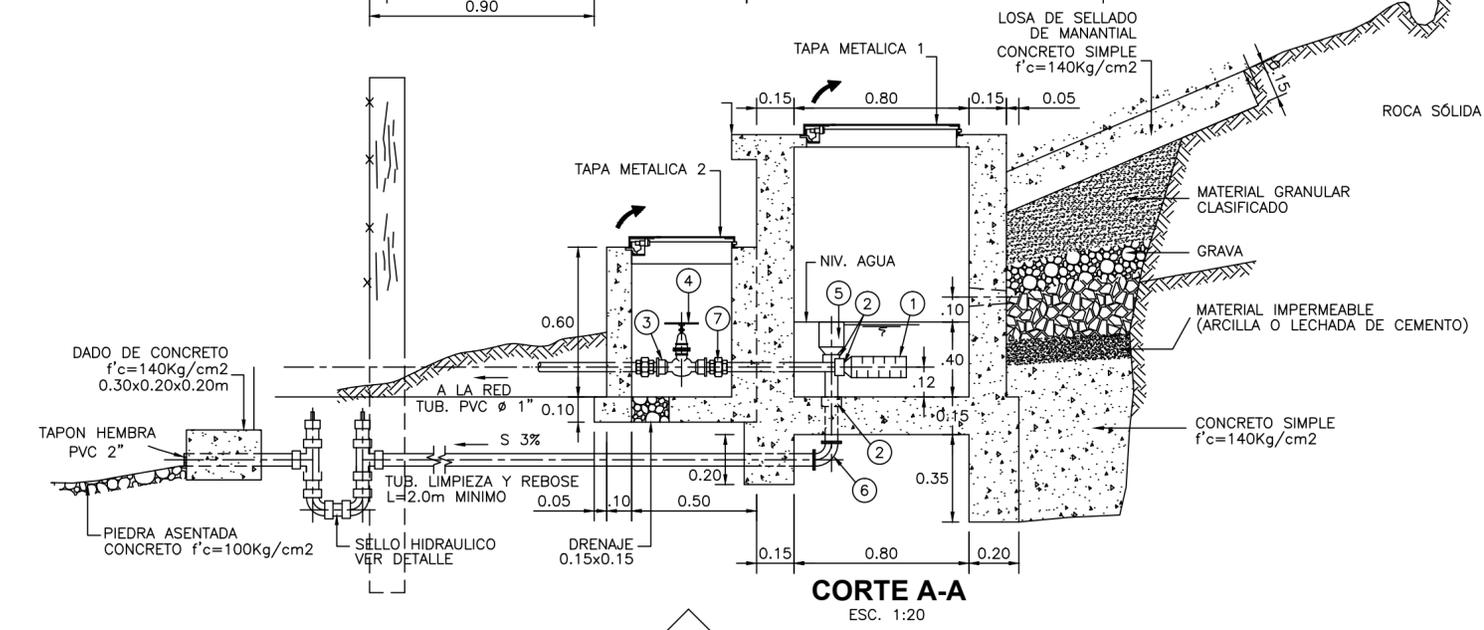
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"**

|   |   |  |                      |           |
|---|---|--|----------------------|-----------|
| <br><b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> | <b>PLANO: CÁMARA DE REUNIÓN</b>   |  |                      | <b>CR</b> |
|   | UBICACION:<br>REGION : CAJAMARCA<br>PROVINCIA : CAJAMARCA<br>DISTRITO : ASUNCIÓN<br>LOCALIDAD : RINCONADA | AUTORES:<br>Bach. Elias Lago Venegas<br>Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas<br>Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo. | PLANO:               |           |
|   | REVISIÓN:<br>Ing. Guido Robert Marin Cubas.   | ESCALA:<br>INDICADA  | FECHA:<br>Enero 2022 |           |
|   | REVISIÓN:<br>Ing. Guido Robert Marin Cubas.   |  |                      |           |



**CUADRO DE ACCESORIOS CAPTACION N° 2**

| ITEM | DESCRIPCION                    | CANTIDAD | ø "           |
|------|--------------------------------|----------|---------------|
| 1    | CANASTILLA PVC ø"              | 1        | 2"            |
|      | UNION SP PVC ø"                | 2        | 2"            |
| 3    | ADAPTADOR PR PVC ø"            | 2        | 2"            |
| 4    | VALVULA DE COMPUERTA BRONCE ø" | 1        | 2"            |
| 5    | CONO DE REBOSE PVC ø 4" A 2"   | 1        |               |
| 6    | CODO 90° SP PVC ø"             | 5        | 2"            |
| 8    | TEE SP PVC ø"                  | 2        | 2"            |
| 9    | TAPON MACHO SP PVC ø"          | 2        | 2"            |
| 10   | TAPA METALICA 1                | 1        | 0.80 x 0.80 m |
| 11   | TAPA METALICA 2                | 1        | 0.45 x 0.45 m |



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

CONCRETO ARMADO: f'c=175 Kg/cm<sup>2</sup> EN GENERAL (MAXIMA RELACION a/c=0.450)

CONCRETO SIMPLE: f'c=140Kg/cm<sup>2</sup>

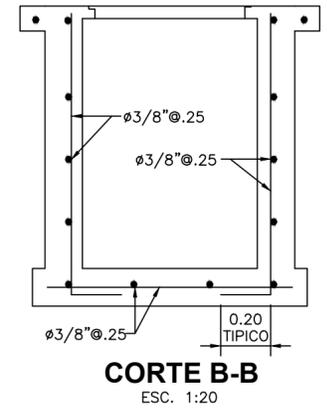
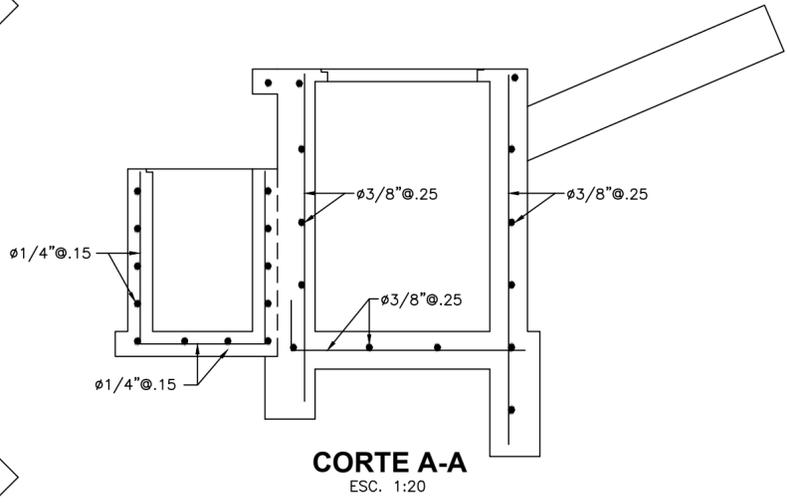
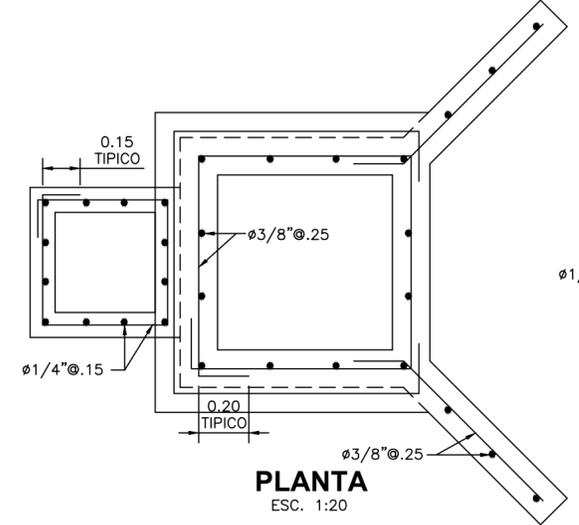
RECUBRIMIENTOS MINIMOS: LOSA SUPERIOR=2cm, LOSA DE FONDO=4cm, MUROS=2cm

TRASLAPES: ø1/4"= 0.30cm, ø3/8"= 0.40cm, ø1/2"= 0.50cm

REVOQUES: -INTERIOR CAMARA HUMEDA: TARRAJEAR LAS SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA CON MEZCLA 1:3 C/A DE 1.5cm DE ESPESOR. ACABADO FROTACHADO FINO, UTILIZAR IMPERMEABILIZANTE DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.  
-INTERIOR CAMARA SECA Y EXTERIOR: TARRAJEAR CON MORTERO 1:5 C/A e=1.5cm

CEMENTO: PORTLAND TIPO I

ACERO: f'y=4200Kg/cm<sup>2</sup>



**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"**

**UPRIT**  
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PLANO: **CAPTACIÓN No 2**

UBICACION: REGION : CAJAMARCA, PROVINCIA : CAJAMARCA, DISTRITO : ASUNCIÓN, LOCALIDAD : RINCONADA

AUTORES: Bach. Elias Lago Venegas, Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas, Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo.

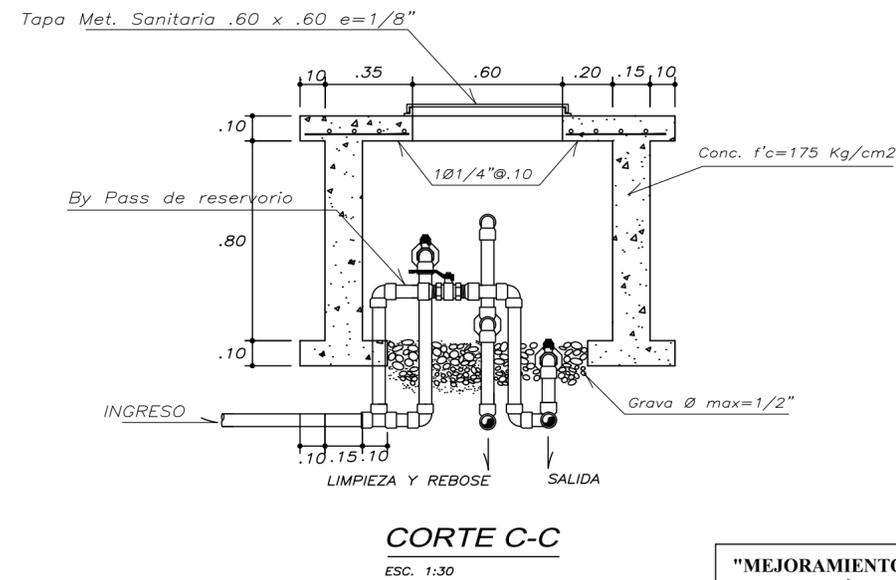
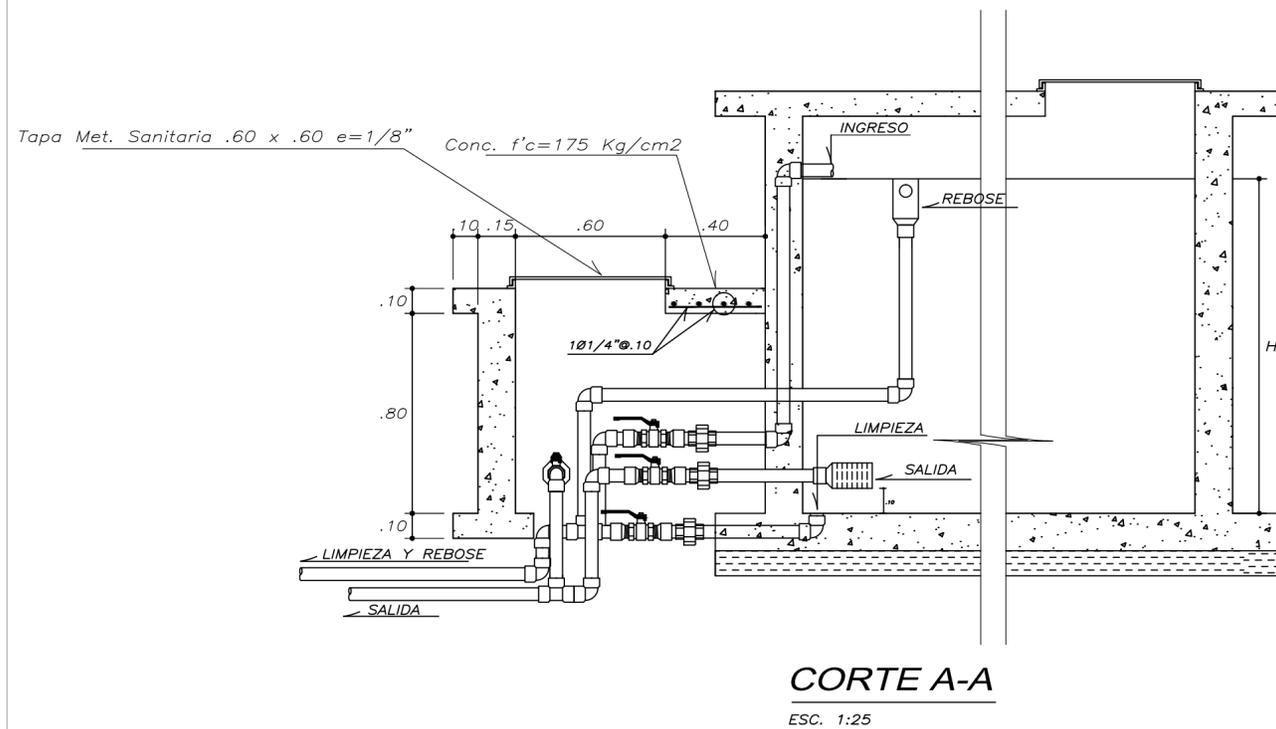
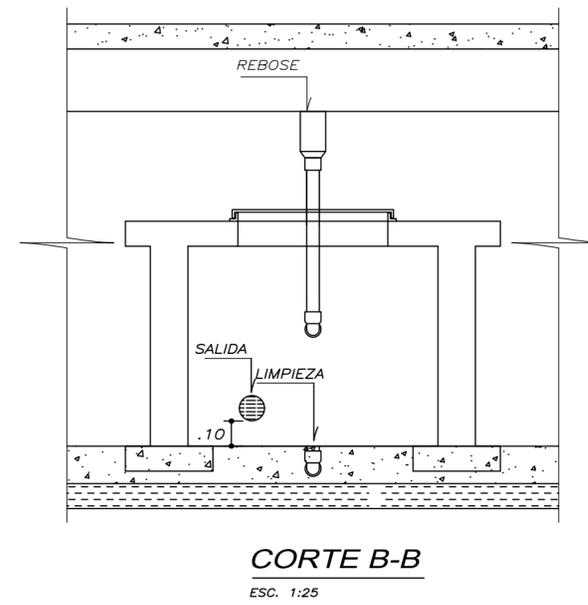
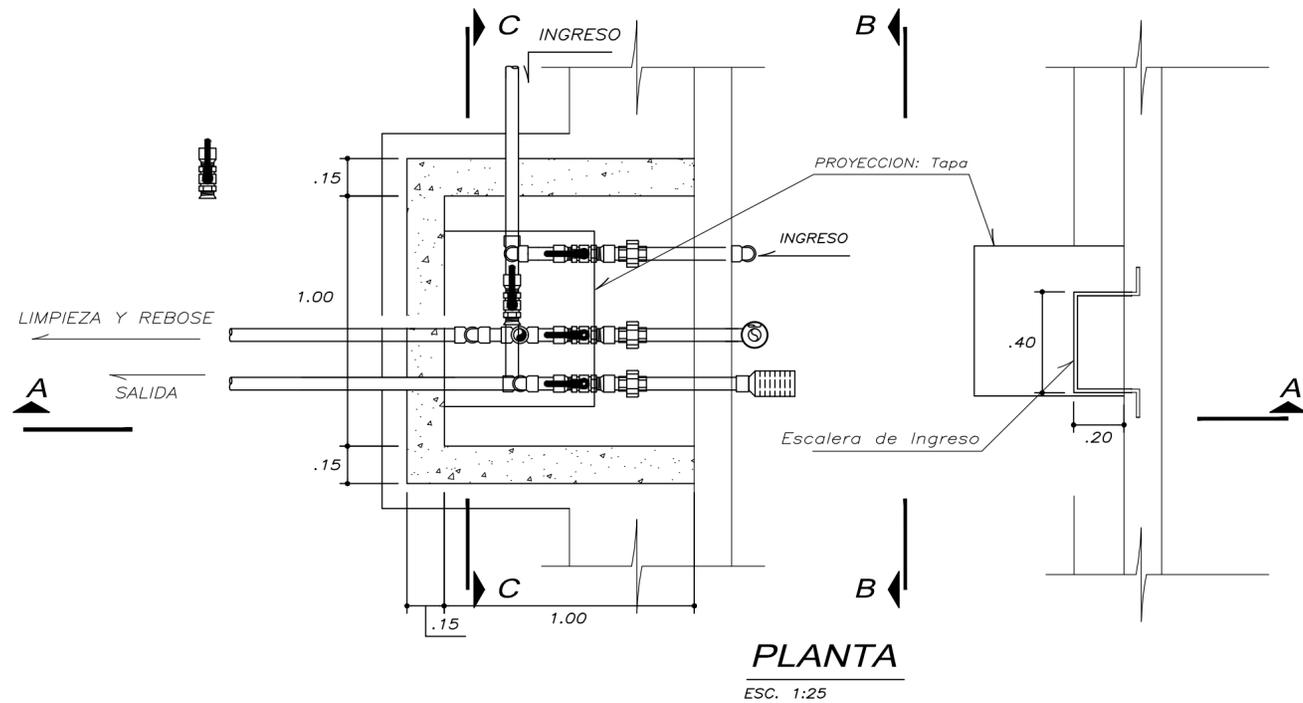
ASESOR: Ing. Guido Robert Marin Cubas.

REVISIÓN: Ing. Guido Robert Marin Cubas.

ESCALA: INDICADA

FECHA: Enero 2022

PLANO: **L-01**



| CUADRO DE ACCESORIOS DE CASETA DE VALVULA DE RESERVORIO |                               |      |          |
|---|-------------------------------|------|----------|
| CASETA DE RESERVORIO N° 1                               |                               |      |          |
| ITEM  | DESCRIPCION                   | UNID | CANTIDAD |
| - Accesorios de Entrada a Reservorio N° 1               |                               | Unid | 2        |
| 1   | Válvula Esférica 2"           | Unid | 1        |
| 2   | Adaptadores UPR PVC 2"        | Unid | 2        |
| 3   | Union Universal PVC 2"        | Unid | 2        |
| 4   | Codo PVC SAP 90° - 2"         | Unid | 10       |
| 5   | Tee PVC SAP 2"                | Unid | 2        |
| 6   | Válvula Esférica 2" (By Pass) | Unid | 1        |
| - Accesorios de Salida de Reservorio N° 1               |                               | Unid | 2        |
| 7   | Válvula Esférica 1 1/2"       | Unid | 1        |
| 8   | Adaptadores UPR PVC 1 1/2"    | Unid | 2        |
| 9   | Union Universal PVC 1 1/2"    | Unid | 1        |
| 10  | Codo PVC SAP 90° - 1 1/2"     | Unid | 2        |
| 11  | Canastilla PVC SAP 1 1/2"     | Unid | 1        |
| - Limpieza y Rebose de Reservorio N° 1                  |                               | Unid | 2        |
| 12  | Válvula Esférica 2"           | Unid | 1        |
| 13  | Adaptadores UPR PVC 2"        | Unid | 2        |
| 14  | Union Universal PVC 2"        | Unid | 2        |
| 15  | Codo PVC SAP 90° - 2"         | Unid | 5        |
| 16  | Tee PVC SAP 2"                | Unid | 1        |
| 17  | Cono de Rebose 90mm x 63mm    | Unid | 1        |
| - Tapa Metálica de Reservorio N° 1                      |                               | Unid | 2        |
| 18  | Tapa Metálica (0.60x0.60 m)   | Unid | 1        |

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**CONCRETO**  
 C' ARMADO:  $f'_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$   
 C' SIMPLE  $f'_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$

**ACERO**  
 Acero  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

**RECUBRIMIENTOS MINIMOS:**  
 Losa de techo = 2 cms.

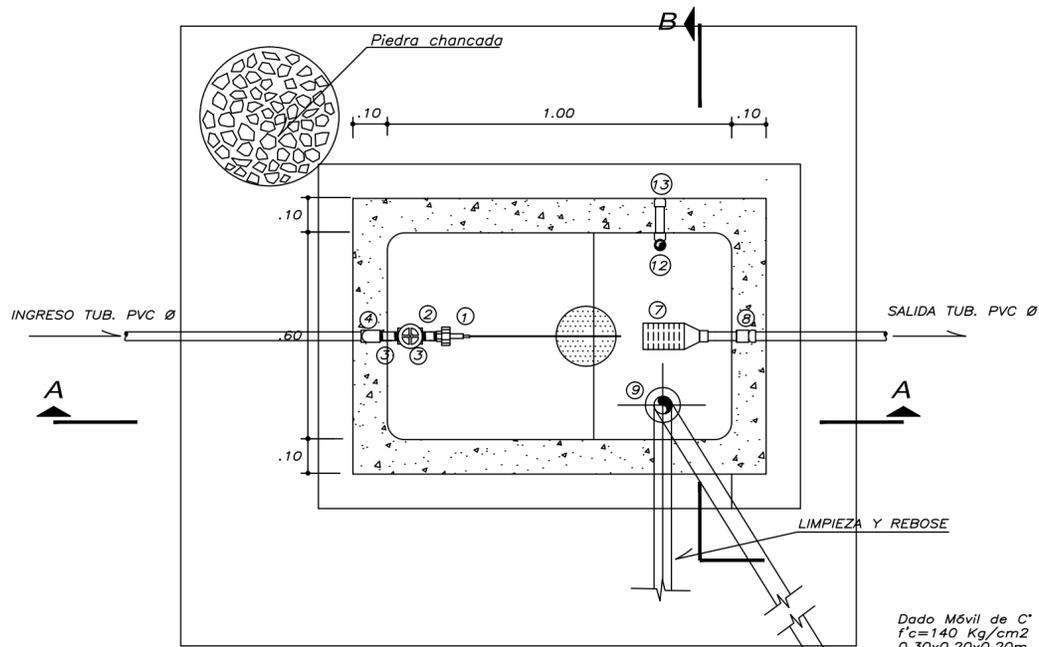
**TARRAJEOS Y DERRAMES**  
 Interior 1:1 e=2.0 cms.  
 Exterior 1:5 e=1.5 cms.

**TUBERIA Y ACCESORIOS**  
 Tuberia PVC Vinduit, Forduit, Nicoll o similar  
 Accesorios de primera calidad

**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"**

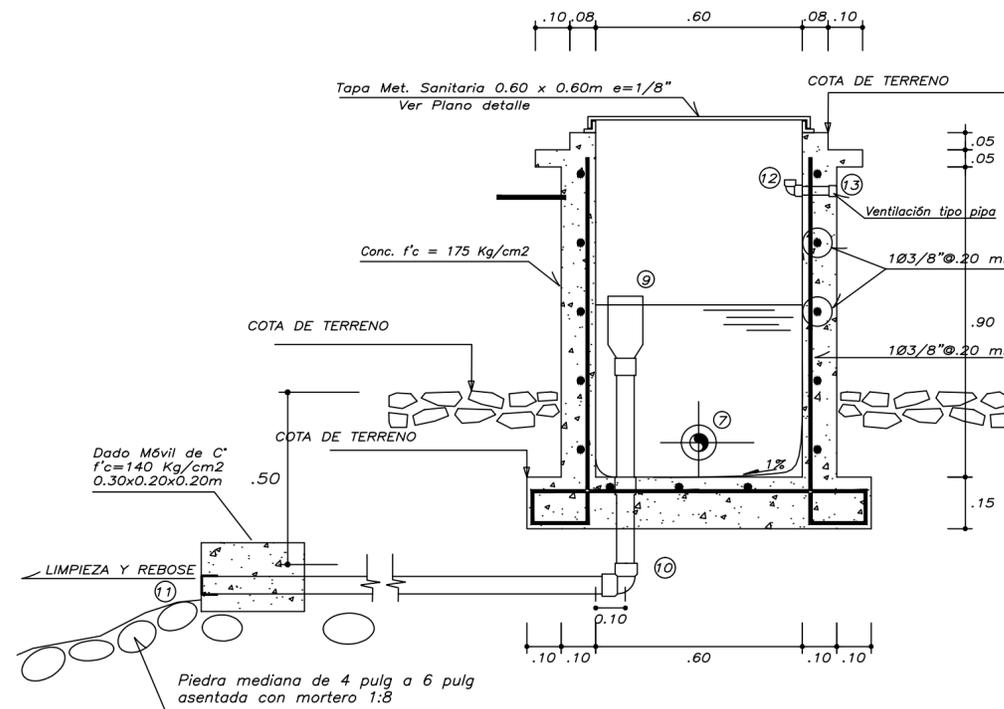
PLANO: **CASETA DE VÁLVULA DE RESERVORIO N° 1**

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <br><b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> | UBICACION:<br>REGION : CAJAMARCA<br>PROVINCIA : CAJAMARCA<br>DISTRITO : ASUNCIÓN<br>LOCALIDAD : RINCONADA | AUTORES:<br>Bach. Elias Lago Venegas<br>Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas<br>Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo. | PLANO:<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><b>L-02</b> |
|   | REVISION:<br>Ing. Guido Robert Marin Cubas.   | ASESOR:<br><b>Ing. Guido Robert Marin Cubas.</b>   |   |



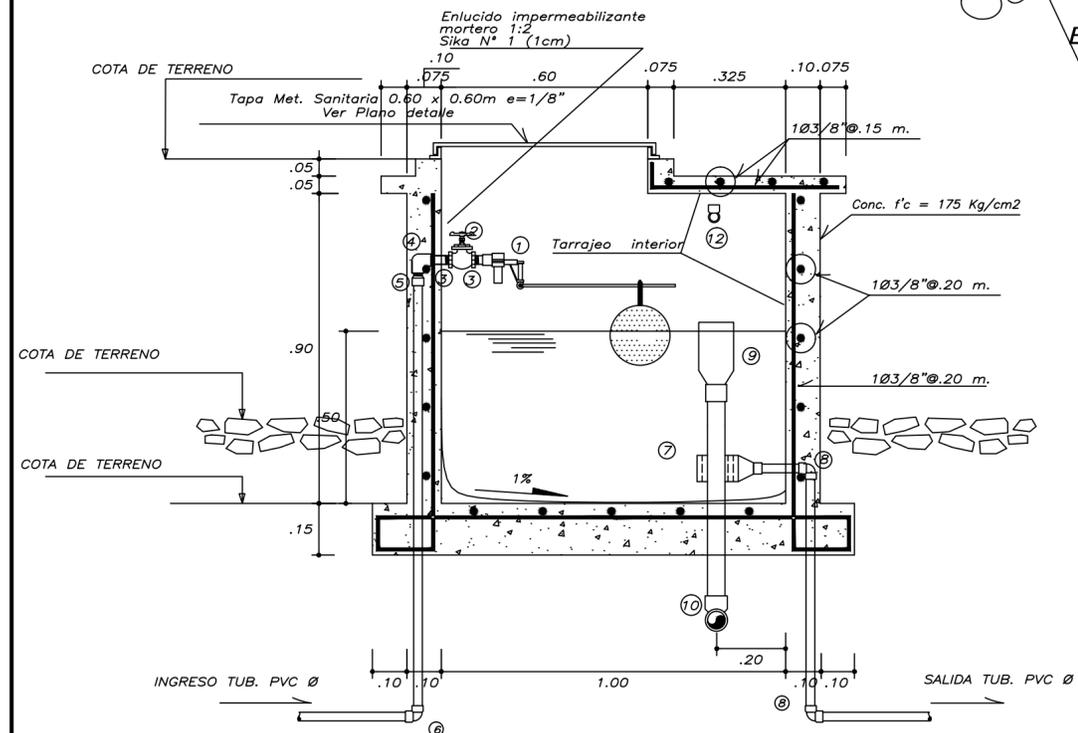
**PLANTA**

ESC. 1:20



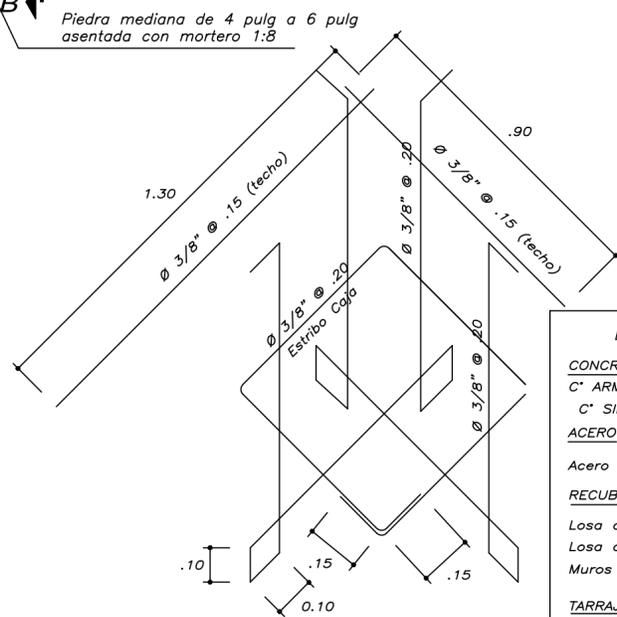
**CORTE B-B**

ESC. 1:20



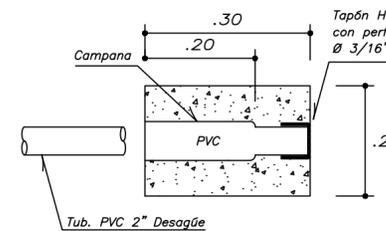
**CORTE A-A**

ESC. 1:20



**DETALLE DE ARMADURA**

S/E



**DETALLE DADO MOVIL**

ESC. 1:10

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**CONCRETO**  
 C' ARMADO: f'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>  
 C' SIMPLE f'c = 140 Kg/cm<sup>2</sup>

**ACERO**  
 Acero f'y = 4200 Kg/cm<sup>2</sup>

**RECUBRIMIENTOS MINIMOS:**  
 Losa de fondo = 4 cms.  
 Losa de techo = 2 cms.  
 Muros = 2 cms.

**TARRAJEOS Y DERRAMES**  
 Interior 1:1 e=2.0 cms. + Sika  
 Exterior 1:5 e=1.5 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

**CUADRO DE ACCESORIOS DE CRP**  
**CRP N° 3, 4, 5, 10, 11, 12, 16, 18, 24, 26, 28 Y 30**

| ITEM                               | DESCRIPCION                      | CANTIDAD |
|------------------------------------|----------------------------------|----------|
| - Accesorios de Entrada a CRP Ø=1" |                                  |          |
| 1                                  | Válvula de Flotador Bronce Ø= 1" | 12       |
| 2                                  | Válvula de Globo Bronce Ø= 1"    | 1        |
| 3                                  | Niple F'G' Ø= 1"                 | 2        |
| 4                                  | Codo de F'G' Ø= 1" - 90°         | 1        |
| 5                                  | Adaptador UPR PVC Ø= 1"          | 1        |
| 6                                  | Codo PVC SAP Ø= 1" - 90°         | 1        |
| - Accesorios de Salida de CRP Ø=1" |                                  |          |
| 7                                  | Canastilla PVC Ø= 1"             | 1        |
| 8                                  | Codo PVC SAP Ø= 1" - 90°         | 2        |

**CUADRO DE ACCESORIOS DE CRP**  
**N° 6, 14, 15, 19, 20, 25, 29, 31, 32 Y 33**

| ITEM                                 | DESCRIPCION                       | CANTIDAD |
|--------------------------------------|-----------------------------------|----------|
| - Accesorios de Entrada a CRP Ø=3/4" |                                   |          |
| 1                                    | Válvula de Flotador Bronce Ø=3/4" | 10       |
| 2                                    | Válvula de Globo Bronce Ø= 3/4"   | 1        |
| 3                                    | Niple F'G' Ø= 3/4"                | 2        |
| 4                                    | Codo de F'G' Ø= 3/4" - 90°        | 1        |
| 5                                    | Adaptador UPR PVC Ø= 3/4"         | 1        |
| 6                                    | Codo PVC SAP Ø= 3/4" - 90°        | 1        |
| - Accesorios de Salida de CRP Ø=3/4" |                                   |          |
| 7                                    | Canastilla PVC Ø= 3/4"            | 1        |
| 8                                    | Codo PVC SAP Ø=3/4" - 90°         | 2        |

**CUADRO DE ACCESORIOS DE CRP**  
**N° 1, 7, 8, 9, 21, 22 Y 23**

| ITEM                                 | DESCRIPCION                         | CANTIDAD |
|--------------------------------------|-------------------------------------|----------|
| Accesorios de Entrada a CRP Ø=1 1/2" |                                     |          |
| 1                                    | Válvula de Flotador Bronce Ø=1 1/2" | 7        |
| 2                                    | Válvula de Globo Bronce Ø= 1 1/2"   | 1        |
| 3                                    | Niple F'G' Ø= 1 1/2"                | 2        |
| 4                                    | Codo de F'G' Ø= 1 1/2" - 90°        | 1        |
| 5                                    | Adaptador UPR PVC Ø= 1 1/2"         | 1        |
| 6                                    | Codo PVC SAP Ø= 1 1/2" - 90°        | 1        |
| Accesorios de Salida de CRP Ø=1 1/2" |                                     |          |
| 7                                    | Canastilla PVC Ø= 1 1/2"            | 7        |
| 8                                    | Codo PVC SAP Ø=1 1/2" - 90°         | 1        |

**CUADRO DE ACCESORIOS DE CRP**  
**N° 13, 17 Y 27**

| ITEM                                 | DESCRIPCION                      | CANTIDAD |
|--------------------------------------|----------------------------------|----------|
| - Accesorios de Entrada a CRP Ø=1"   |                                  |          |
| 1                                    | Válvula de Flotador Bronce Ø= 1" | 3        |
| 2                                    | Válvula de Globo Bronce Ø= 1"    | 1        |
| 3                                    | Niple F'G' Ø= 1"                 | 1        |
| 4                                    | Codo de F'G' Ø= 1" - 90°         | 1        |
| 5                                    | Adaptador UPR PVC Ø= 1"          | 1        |
| 6                                    | Codo PVC SAP Ø= 1" - 90°         | 1        |
| - Accesorios de Salida de CRP Ø=1"   |                                  |          |
| 7                                    | Canastilla PVC Ø=1"              | 2        |
| 8                                    | Codo PVC SAP Ø=1" - 90°          | 1        |
| - Accesorios de Salida de CRP Ø=3/4" |                                  |          |
| 7                                    | Canastilla PVC Ø= 3/4"           | 2        |
| 8                                    | Codo PVC SAP Ø=3/4" - 90°        | 1        |

**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"**

**PLANO:**  
**CÁMARA DE ROMPE PRESIÓN**

**UBICACIÓN:** REGION : CAJAMARCA, PROVINCIA : CAJAMARCA, DISTRITO : ASUNCIÓN, LOCALIDAD : RINCONADA

**AUTORES:** Bach. Elias Lago Venegas, Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas, Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo.

**ASESOR:** Ing. Guido Robert Marin Cubas.

**REVISIÓN:** Ing. Guido Robert Marin Cubas.

**ESCALA:** INDICADA

**FECHA:** Enero 2022

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

**L-03**

CUADRO DE MATERIALES

| N°                         | DESCRIPCION           | UNID. | CANT. |
|----------------------------|-----------------------|-------|-------|
| <b>CAJA DE PASO Y TAPA</b> |                       |       |       |
| 1                          | Cemento Portland T-1  | bls.  | 0.20  |
| 2                          | Arena gruesa          | latas | 1.80  |
| 3                          | pedra chancada Ø 1/2" | latas | 3.80  |

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO

C' SIMPLE f'c = 140 Kg/cm<sup>2</sup>

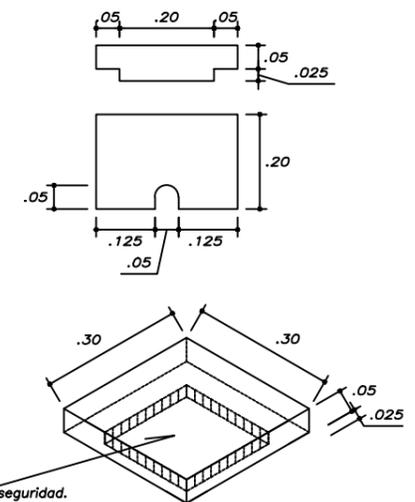
TARRAJEOS

C:A 1:5 e max.=2.5 cms.

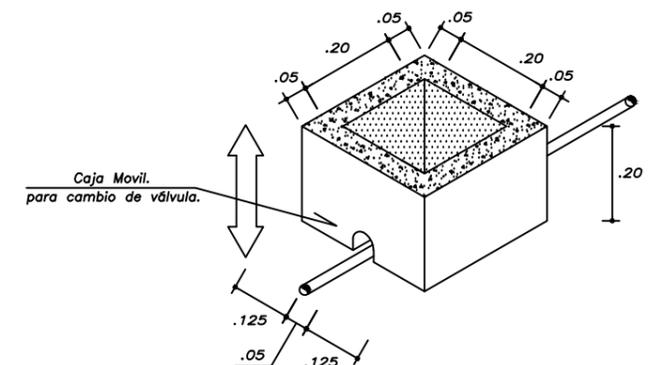
TUBERIA Y ACCESORIOS

Tubería PVC Vinduit, Forduit, Nicoll o similar  
Accesorios de primera calidad

Se utilizará como material filtrante piedra

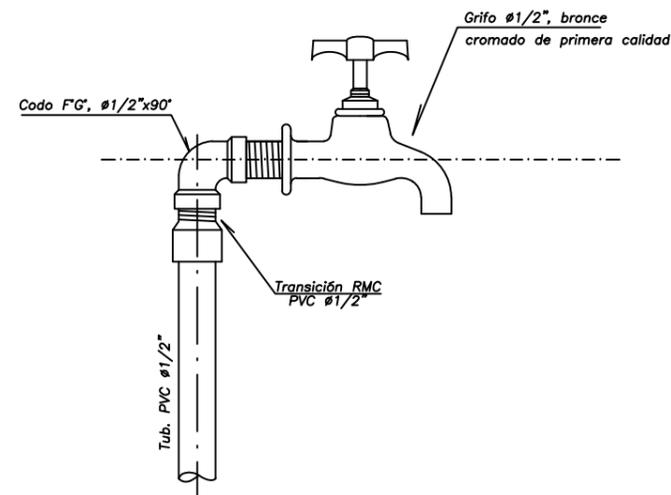


Tapa de Caja con viselado para mayor seguridad.



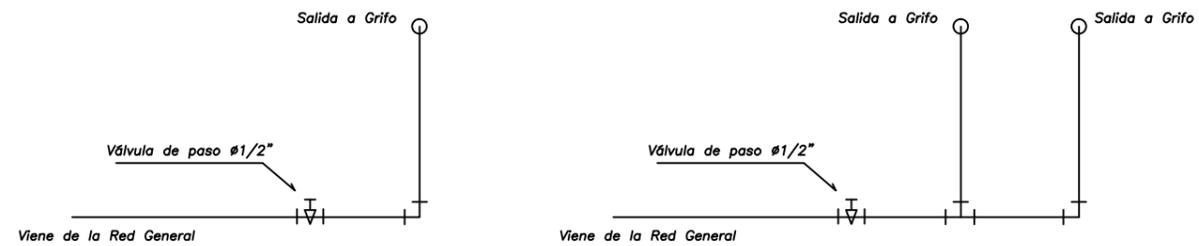
DETALLE DE LA CAJA DE PASO

S/E.



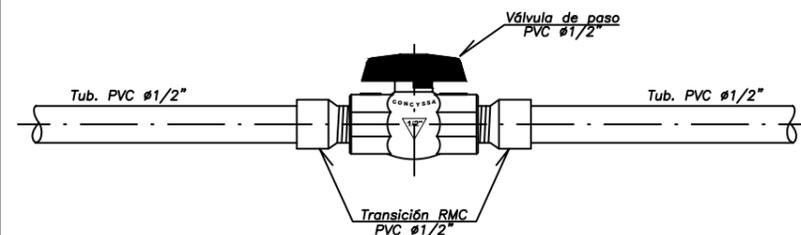
DETALLE DE CONEXION DE GRIFO

S/E.



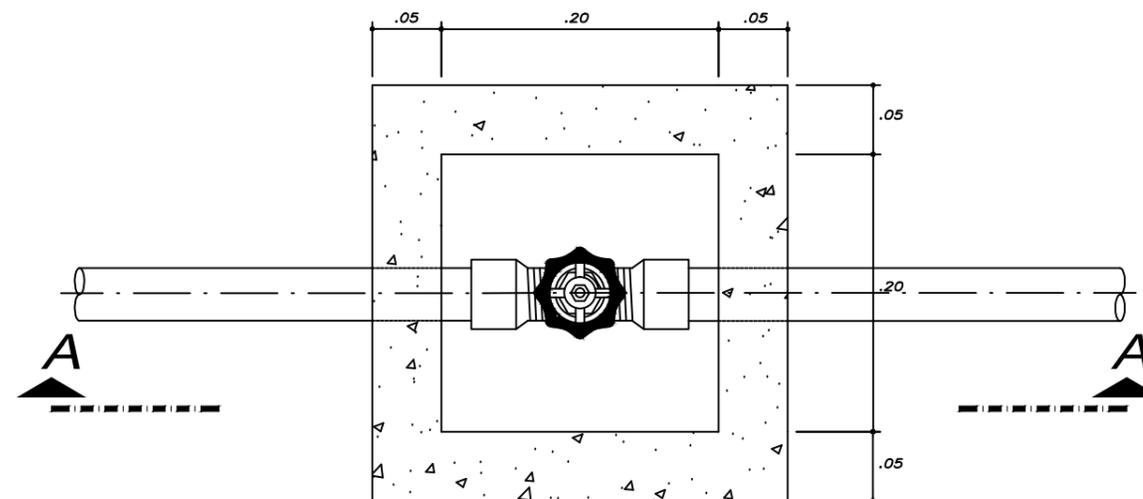
ISOMETRICOS DE LAS CONEXIONES DE AGUA POTABLE

S/E.

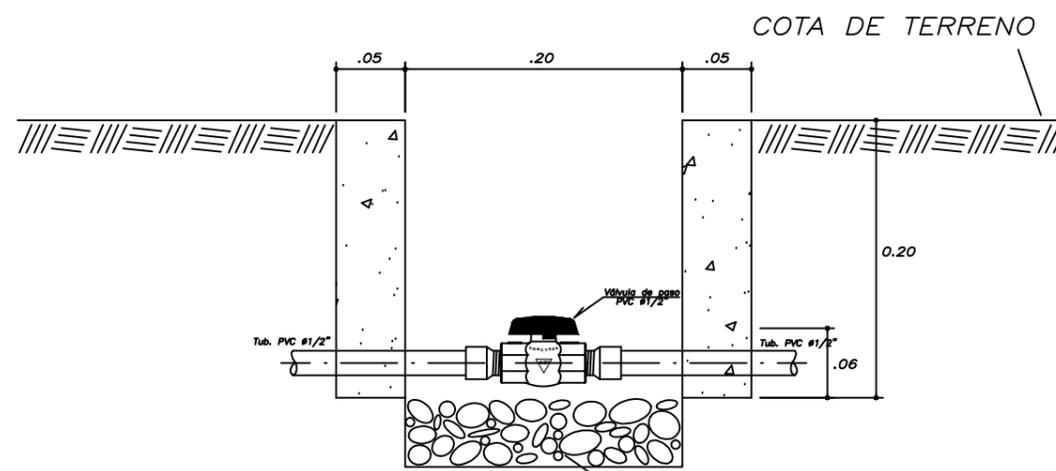


DETALLE DE VALVULA

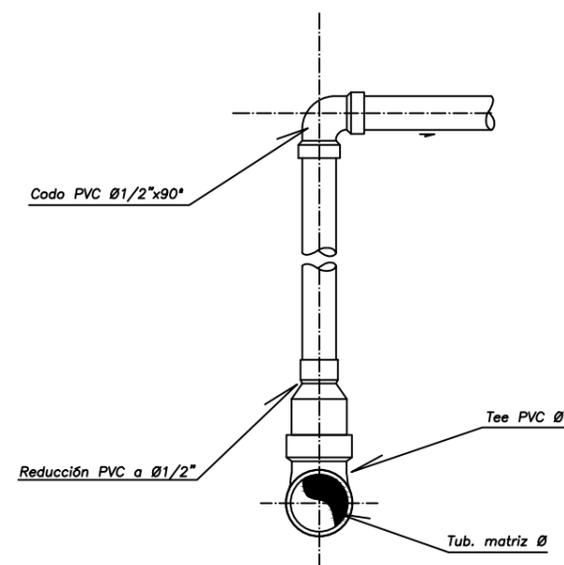
S/E.



PLANTA



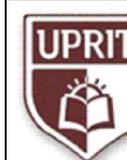
CORTE A-A



DETALLE DE LA CONEXION EN LA MATRIZ

S/E.

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PLANO:

DETALLE DE GRIFO Y CAJA DE VÁLVULA DE PASO

UBICACION:

REGION : CAJAMARCA  
PROVINCIA : CAJAMARCA  
DISTRITO : ASUNCIÓN  
LOCALIDAD : RINCONADA

AUTORES:

Bach. Elias Lago Venegas  
Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas  
Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo.

ASESOR:

Ing. Guido Robert Marin Cubas.

PLANO:

L-08

REVISIÓN:

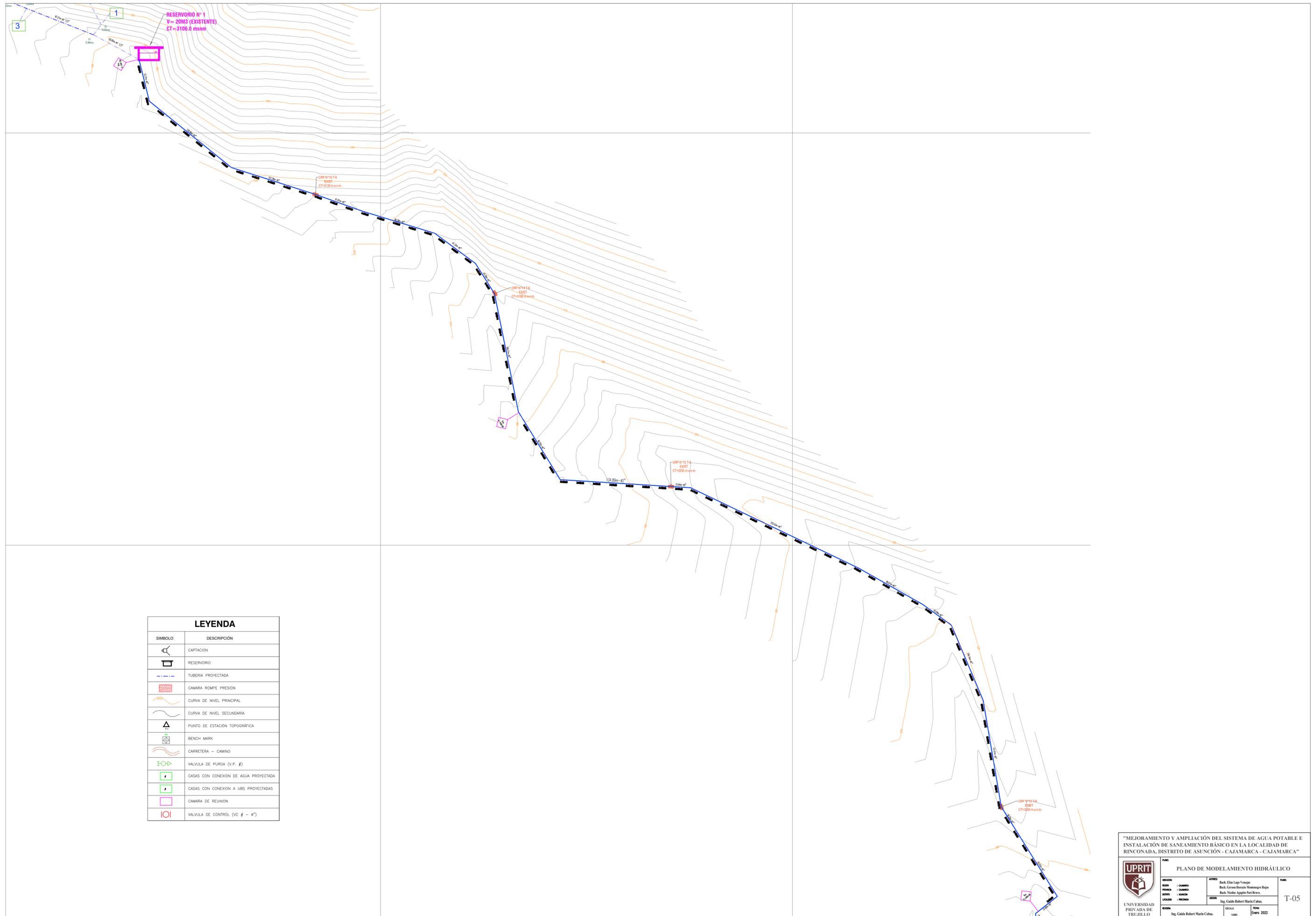
Ing. Guido Robert Marin Cubas.

ESCALA:

INDICADA

FECHA:

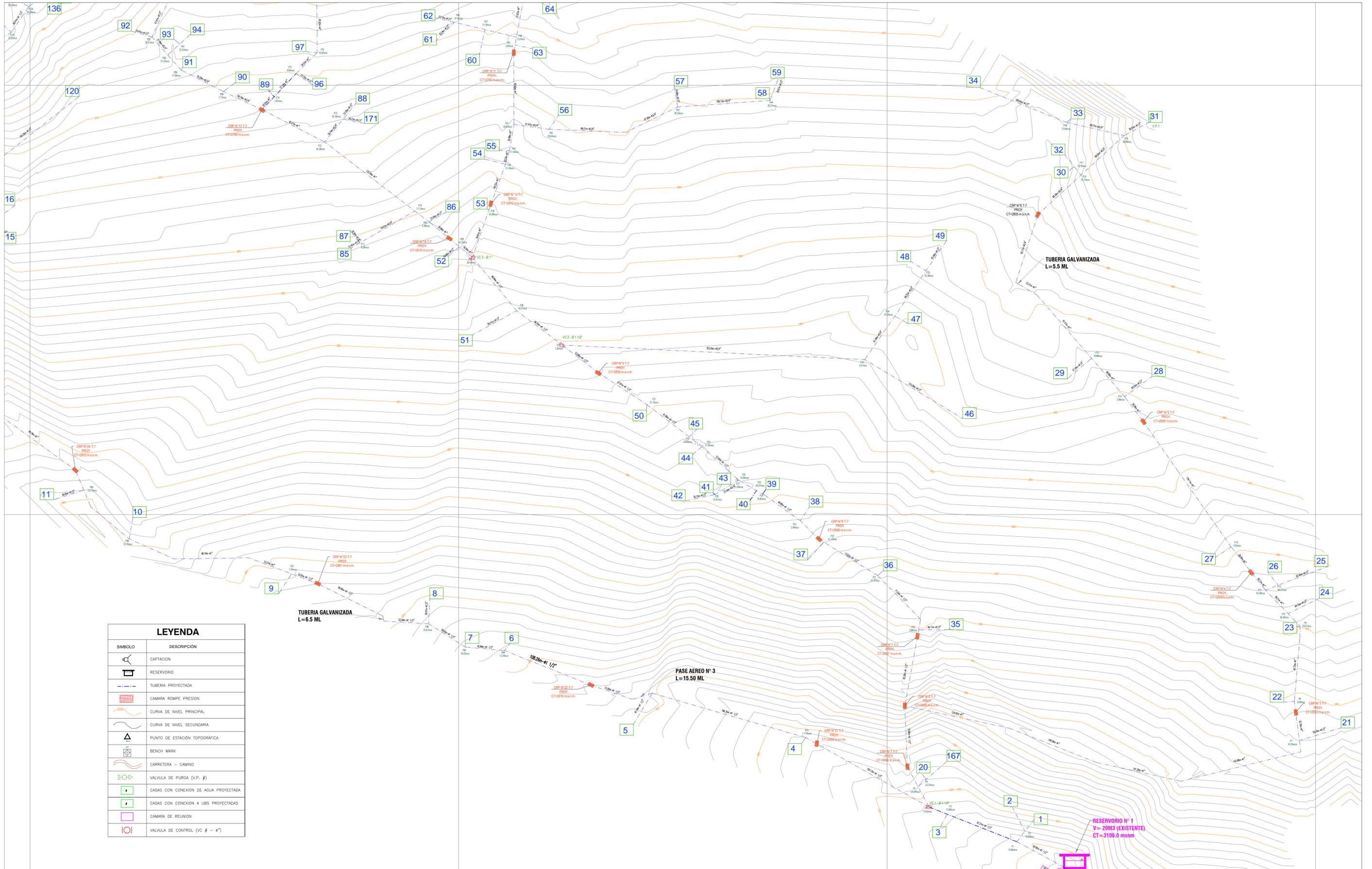
Enero 2022



| LEYENDA |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| SIMBOLO | DESCRIPCIÓN                           |
|         | CAPTACION                             |
|         | RESEVORIO                             |
|         | TUBERIA PROYECTADA                    |
|         | CAMARA ROMPE PRESION                  |
|         | CURVA DE NIVEL PRINCIPAL              |
|         | CURVA DE NIVEL SECUNDARIA             |
|         | PIUNTO DE ESTACION TOPOGRAFICA        |
|         | BENCH MARK                            |
|         | CARRETERA - CAMINO                    |
|         | VALVULA DE PURGA (V.P. #)             |
|         | CASAS CON CONEXION DE AGUA PROYECTADA |
|         | CASAS CON CONEXION A UBS PROYECTADAS  |
|         | CAMARA DE REUNION                     |
|         | VALVULA DE CONTROL (VC # - ø)         |

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"

|   |  |   |                             |   |
|---|--|---|-----------------------------|---|
|   |  | <b>PLANO DE MODELAMIENTO HIDRÁULICO</b> |                             | <b>PLANO</b><br>T-05  |
| <b>REGION</b><br>: OMBAYTA<br><b>PROVINCIA</b><br>: CAJAMARCA<br><b>DISTRITO</b><br>: ASUNCIÓN<br><b>LOCALIDAD</b><br>: RINCONADA | <b>ASISTENTE</b><br>: Bach. Elías López Viqueza<br><b>PROYECTISTA</b><br>: Bach. Geovani Heredia Montenegro Rojas<br><b>REVISOR</b><br>: Bach. Nicolás Aguilera Parí Brava<br><b>ELABORADOR</b><br>: Ing. Galdo Robert Marín Cubas | <b>ESCALA</b><br>: 1:2000               | <b>FECHA</b><br>: Mayo 2022 | <b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b><br>Ing. Galdo Robert Marín Cubas |



| LEYENDA |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| SIMBOLO | DESCRIPCIÓN                           |
|         | CAPTACION                             |
|         | RESERVOIRIO                           |
|         | TUBERIA PROYECTADA                    |
|         | CAMARA ROMPE PRESION                  |
|         | CURVA DE NIVEL PRINCIPAL              |
|         | CURVA DE NIVEL SECUNDARIA             |
|         | PUNTO DE ESTACION TOPOGRAFICA         |
|         | BENCH MARK                            |
|         | CARRETERA - CAMINO                    |
|         | VALVULA DE PURGA (V.P. #)             |
|         | CASAS CON CONEXION DE AGUA PROYECTADA |
|         | CASAS CON CONEXION A UBS PROYECTADAS  |
|         | CAMARA DE REUNION                     |
|         | VALVULA DE CONTROL (VC # - Ø)         |

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCÓNADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

UPRIT

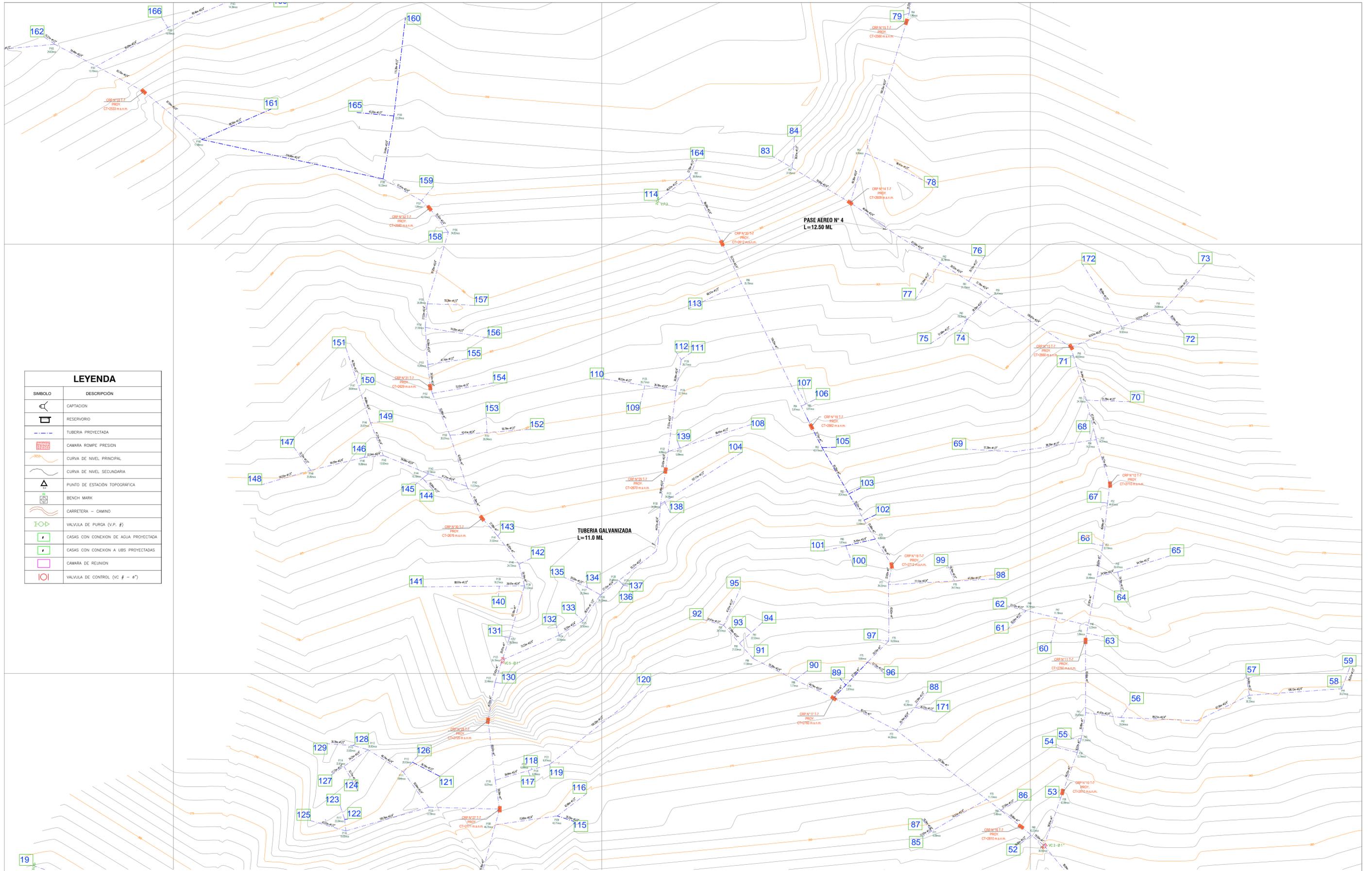
PLAN DE MODELAMIENTO HIDRÁULICO

Elaborado: Ing. Carlos Roberto María Cabas

Revisado: Ing. Carlos Roberto María Cabas

Fecha: 08/09/2022

T-06



| LEYENDA |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| SIMBOLO | DESCRIPCIÓN                           |
|         | CAPTACION                             |
|         | RESERVORIO                            |
|         | TUBERIA PROYECTADA                    |
|         | CAMARA ROMPE PRESION                  |
|         | CURVA DE NIVEL PRINCIPAL              |
|         | CURVA DE NIVEL SECUNDARIA             |
|         | PUNTO DE ESTACION TOPOGRAFICA         |
|         | BENCH MARK                            |
|         | CARRRETERA - CAMINO                   |
|         | VALVULA DE PURGA (V.P. #)             |
|         | CASAS CON CONEXION DE AGUA PROYECTADA |
|         | CASAS CON CONEXION A UBS PROYECTADAS  |
|         | CAMARA DE REUNION                     |
|         | VALVULA DE CONTROL (VC # - #)         |

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA"

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

UPRIT

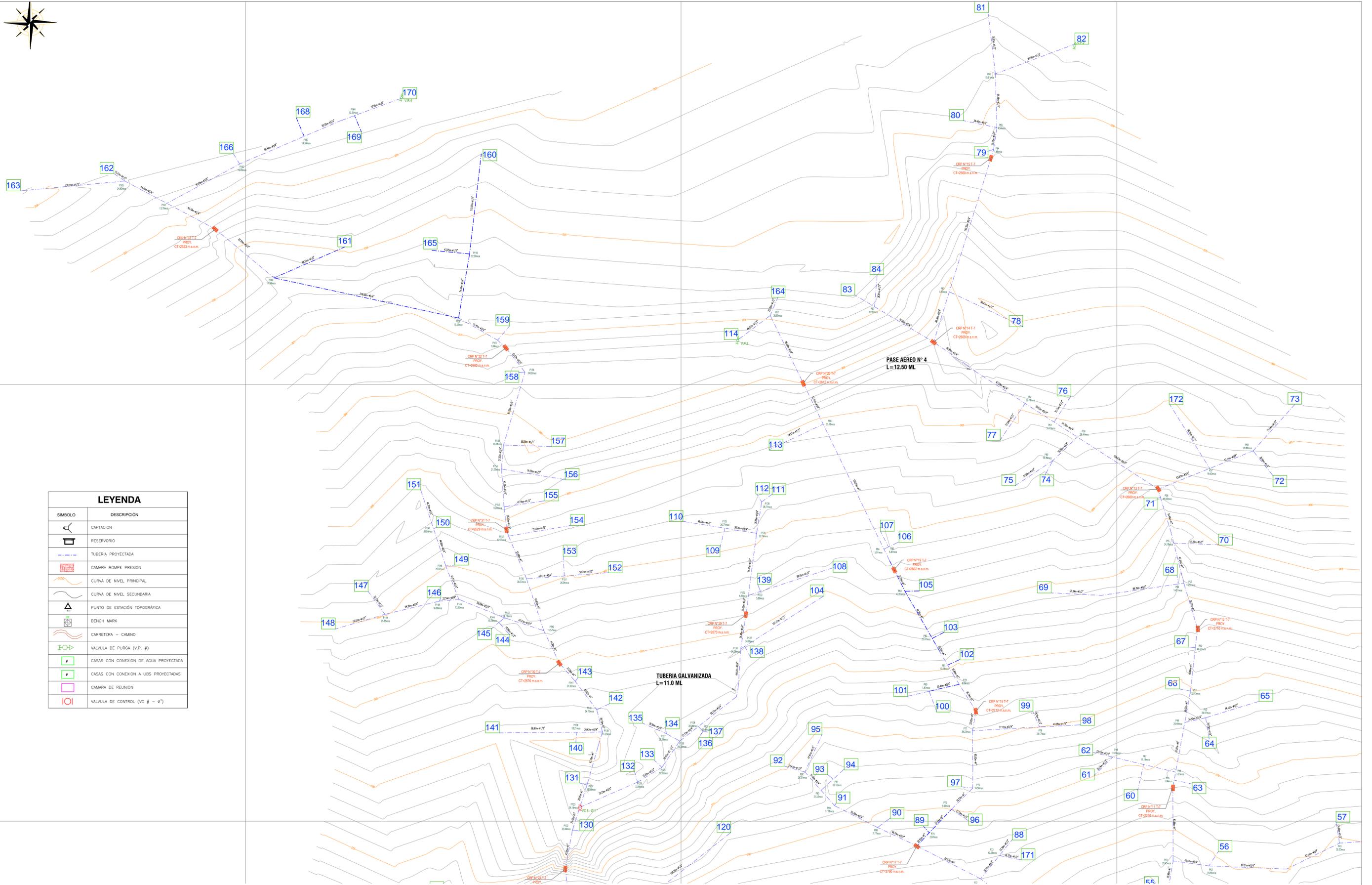
PLANO DE MODELAMIENTO HIDRAULICO

Elaborado: Ing. Carlos Roberto Marín Ceballos

Revisado: Ing. Carlos Roberto Marín Ceballos

Fecha: 08/09/2022

T-07



| LEYENDA |                                      |
|---------|--------------------------------------|
| SIMBOLO | DESCRIPCIÓN                          |
|         | CAPTACION                            |
|         | RESERVORIO                           |
|         | TUBERIA PROYECTADA                   |
|         | CAMARA ROMPE PRESION                 |
|         | CURVA DE NIVEL PRINCIPAL             |
|         | CURVA DE NIVEL SECUNDARIA            |
|         | PUNTO DE ESTACION TOPOGRAFICA        |
|         | BENCH MARK                           |
|         | CARRETERA - CAMINO                   |
|         | VALVULA DE PURGA (V.P. #)            |
|         | CASAS CON CONEXION A UBS PROYECTADAS |
|         | CAMARA DE REUNION                    |
|         | VALVULA DE CONTROL (VC # - #)        |

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA"

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

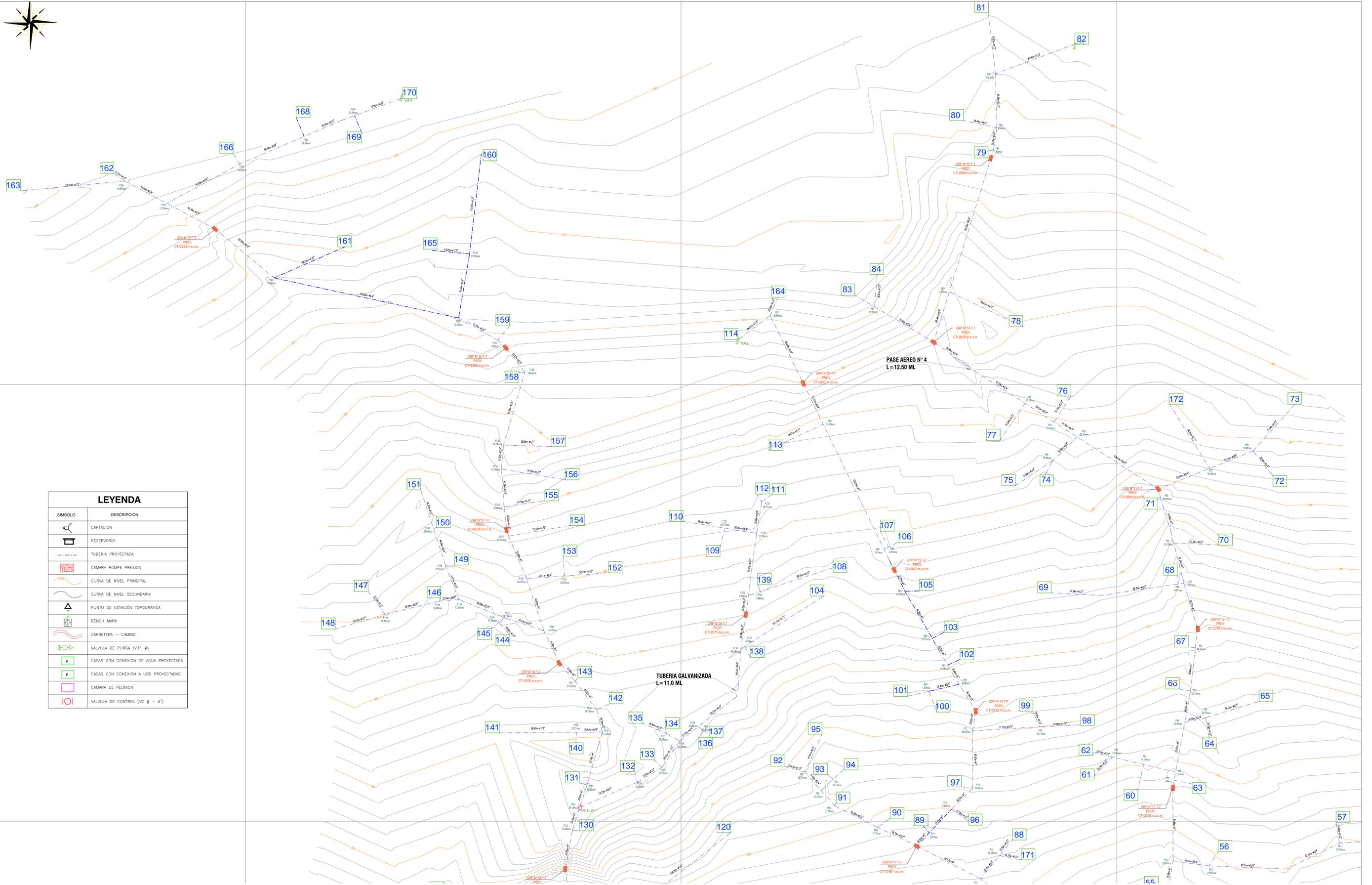
PROYECTO: PLAN DE MODELAMIENTO HIDRAULICO

PROFESOR: Ing. Carlos Roberto María Ceballos

ESTUDIANTE: Ing. Carlos Roberto María Ceballos

FECHA: 08/09/2022

T-08



| LEYENDA |                                      |
|---------|--------------------------------------|
| SIMBOLO | DESCRIPCIÓN                          |
|         | CAPTACION                            |
|         | RESERVORIO                           |
|         | TUBERIA PROYECTADA                   |
|         | CAMARA ROMPE PRESION                 |
|         | CURVA DE NIVEL PRINCIPAL             |
|         | CURVA DE NIVEL SECUNDARIA            |
|         | PUNTO DE ESTACION TOPOGRAFICA        |
|         | BENCH MARK                           |
|         | CARRETERA - CAMINO                   |
|         | VALVULA DE PURGA (V.P. #)            |
|         | CASAS CON CONEXION A UBS PROYECTADAS |
|         | CAMARA DE REUNION                    |
|         | VALVULA DE CONTROL (VC # - #)        |

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA"

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PROYECTO: PLAN DE MODELAMIENTO HIDRAULICO

PROFESOR: Ing. Carlos Roberto Marín Cabello

ESTUDIANTE: Ing. Gilda Robert María Cabello

FECHA: 08/09/2022

T-08



| CUADRO DE COORDENADAS DE ESTACIONES Y BMS |           |            |      |
|---|-----------|------------|------|
| GSW 84 - UTM 18                           |           |            |      |
| N° EST.                                   | ESTE      | NORTE      | COTA |
| ESTACIONES                                |           |            |      |
| E1  | 779681.5  | 9184091.2  | 3920 |
| E2  | 779300.34 | 9184789.13 | 3810 |
| E3  | 778757.3  | 9185114.22 | 3465 |
| E4  | 778396.43 | 9186030.09 | 3310 |
| E5  | 777749    | 9186665.22 | 3210 |
| E6  | 777220    | 9187077.09 | 3116 |
| E7  | 777161.69 | 9187693.45 | 2830 |
| E8  | 776544.07 | 9187688.78 | 2850 |
| E9  | 776661.74 | 9188304.25 | 2675 |
| E10                                       | 776148.63 | 9188157.16 | 2700 |
| E11                                       | 776351.79 | 9187509.46 | 2925 |
| E12                                       | 775780.17 | 9187833.82 | 2865 |
| E13                                       | 775701.24 | 9188078.72 | 2965 |
| E14                                       | 775718.56 | 9188464.08 | 2605 |
| BMS                                       |           |            |      |
| BM1                                       | 779986.62 | 9184071.99 | 3919 |
| BM2                                       | 778738.61 | 9185069.12 | 3448 |
| BM3                                       | 777199.54 | 9187076.33 | 3117 |
| BM4                                       | 777277.11 | 9187569.17 | 2865 |
| BM5                                       | 776688.68 | 9187861.79 | 2800 |
| BM6                                       | 776264.42 | 9187372.7  | 2890 |

| PADRON DE BENEFICIARIOS DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE RINCÓNADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN, CAJAMARCA - CAJAMARCA" |  |
|---|--|
| N°  | BENEFICIARIO                               |
| C-1   | ROSA MERY CABANILLAS LONGA                 |
| C-2   | WILLIAN MEXENO SANCHEZ                     |
| C-3   | HILARIO NARRO LEON                         |
| C-4   | AMARO LONGA CASTILLO                       |
| C-5   | SANTOS LEONICIO HUAMAN CABANILLAS          |
| C-6   | JACINTO CABANILLAS ALCANTARA               |
| C-7   | JUAN PORTILLA ALCANTARA                    |
| C-8   | JUAN ENITO HUAMAN LOPEZ                    |
| C-9   | MARIA OLINDA VIGO LINARES                  |
| C-10  | SANTOS FRANCISCO TELLO ALCANTARA           |
| C-11  | BEATRIZ SANCHEZ PORTILLA                   |
| C-12  | MARIA ESTABRUECILLA OCAS CASTILLO          |
| C-13  | ALEJ PORTILLA OCAS                         |
| C-14  | EDILFONSO CHUQUITUCTO VILLAVENCIO          |
| C-15  | JOSE EDILBERTO CHUQUITUCTO TELLO           |
| C-16  | MARLENI VARGAS TRIGOSO                     |
| C-17  | JUAN HILARIO CRISOLOGO TELLO               |
| C-18  | IRIBILDO CRISOLOGO CORTEZ                  |
| C-19  | JOSE ARMANDO CRISOLOGO HUAMAN              |
| C-20  | SANTOS HIPOLITO NARRO LEON                 |
| C-21  | MARIA OTILIA CHUQUITUCTO ALCANTARA         |
| C-22  | ANASTACIA LONGA NARRO                      |
| C-23  | JOSE ERIBERTO LONGA CHUQUITUCTO            |
| C-24  | HUMBERTO LEON ALVAREZ                      |
| C-25  | ROMULO LEON ALVAREZ                        |
| C-26  | MERCEDES LEON LONGA                        |
| C-27  | PEDRO PABLO ALCANTARA HOYOS                |
| C-28  | INOCENTE CABANILLAS ALVAREZ                |
| C-29  | SANTOS PORTILLA OCAS                       |
| C-30  | ZOLA ROSA GARCIA TELLO                     |
| C-31  | MAXIMO LONGA GALIARDO                      |
| C-32  | MARIA RESURRECCION RASCO SOLOIN            |
| C-33  | ELIAS CASTILLO RASCO                       |
| C-34  | ALVARO CASTILLO RASCO                      |
| C-35  | JOSE NICASIO PEREZ CORTEZ                  |
| C-36  | JOSE ISMAEL PEREZ CRISOLOGO                |
| C-37  | OSCAR LUNA CHUQUITUCTO                     |
| C-38  | JUANA CRISOLOGO DE SAENZ                   |
| C-39  | JOSE GUZMAN CASTILLO GARCIA                |
| C-40  | JOSE SEVERIANO PEREZ PORTILLA              |
| C-41  | FELICIANA VIGO DE ALCANTARA                |
| C-42  | JUAN ALCANTARA HOYOS                       |
| C-43  | ROSA ERLINDA PEREZ CORTEZ                  |
| C-44  | SANTIAGO ALCANTARA TRIGOSO                 |
| C-45  | SANTOS SEGUNDO PORTILLA ALCANTARA          |
| C-46  | ELIA LEON DIAZ                             |
| C-47  | FANI NARRO PORTILLA                        |
| C-48  | SANTOS ALFONSO HUAMAN SAENZ                |
| C-49  | ASUNCION PORTILLA MARTINEZ                 |
| C-50  | EMILIA PORTILLA CRISOLOGO                  |
| C-51  | ANGELICA PEREZ CRISOLOGO                   |
| C-52  | MARIA MAGDALENA SAENZ PEREZ                |
| C-53  | VICTORIANO MORENO TRIGOSO                  |
| C-54  | SIXTO AGARTO PEREZ PORTILLA                |
| C-55  | AURORA SALDAÑA CHUQUITUCTO                 |
| C-56  | PURA NARRO MARTINEZ                        |
| C-57  | ANDRES SALDAÑA TRIGOSO                     |
| C-58  | RAFAEL MARTINEZ ALVAREZ                    |
| C-59  | RICARDO CORTEZ SALDAÑA                     |
| C-60  | SEBASTIAN HOYOS SALDAÑA                    |
| C-61  | ELENA SALDAÑA NARRO                        |
| C-62  | ROSA SALDAÑA NARRO                         |
| C-63  | JULIAN ALVAREZ ALCANTARA                   |
| C-64  | SERAFINA VARGAS VARGAS                     |
| C-65  | MANUEL PEREZ CRISOLOGO                     |
| C-66  | JORGE NARRO ALVAREZ                        |
| C-67  | MARGARITA SALDAÑA NARRO                    |
| C-68  | JUAN LUIS MARTINEZ VIGO                    |
| C-69  | RAYMUNDO SOLOIN GARCIA                     |
| C-70  | FANI NARRO PORTILLA                        |
| C-71  | EVALTACION CASANA CUENCA                   |
| C-72  | MARLENI MAGALI NARRO PEREZ                 |
| C-73  | SEGUNDO PRESENTACION F. ALCANTARA MARTINEZ |
| C-74  | AUGUSTO HUAMAN CRISOLOGO                   |
| C-75  | IRENE MARGARITA PORTILLA CASTILLO          |
| C-76  | MARIA CONSUELA VIGO CASTILLO               |
| C-77  | JUANA CRISOLOGO ALCANTARA                  |
| C-78  | ALDOR ALVAREZ ALCANTARA                    |
| C-79  | MARIA INOCENTA VIGO ALCANTARA              |
| C-80  | JORGE ALCANTARA NARRO                      |
| C-81  | SEGUNDO JORGE CORTEZ CRISOLOGO             |
| C-82  | DIANA CORTEZ DIAZ                          |
| C-83  | RAYMUNDO NARRO CHUQUITUCTO                 |
| C-84  | JUAN CHUQUIGUEL SANCHEZ                    |
| C-85  | AMEROSIO PORTILLA ALCANTARA                |
| C-86  | SANTOS NARRO TRIGOSO                       |

| PADRON DE BENEFICIARIOS DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE RINCÓNADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN, CAJAMARCA - CAJAMARCA" |  |
|---|--|
| N°  | BENEFICIARIO                           |
| C-87  | LUIS PORTILLA TELLO                    |
| C-88  | MARIA CONCEPCION NARRO ALVAREZ         |
| C-89  | ERLINDA NARRO SAENZ                    |
| C-90  | SANTOS TEODORICA TELLO CORDOVA         |
| C-91  | ALFONSO PORTILLA TELLO                 |
| C-92  | JULIA SOLOIN ALVAREZ                   |
| C-93  | ALEJANDRO NARRO ALVAREZ                |
| C-94  | ANTONIA HOYOS ALCANTARA                |
| C-95  | PERCY NITON NARRO CHUQUITUCTO          |
| C-96  | ENEMESIO ALCANTARA NARRO               |
| C-97  | GUILLERMO NARRO SANCHEZ                |
| C-98  | MARIA NELIDA CHUQUITUCTO DE NARRO      |
| C-99  | ABSAOIN NARRO ALVAREZ                  |
| C-100   | BENCIO NARRO TRIGOSO                   |
| C-101   | RICARDO NARRO ALCANTARA                |
| C-102   | MANUEL CONCEPCION CHUQUITUCTO LEON     |
| C-103   | JOSE ALVAREZ ALCANTARA                 |
| C-104   | ROLANDO CHUQUITUCTO CUENCA             |
| C-105   | SEGUNDO CUENCA LEON                    |
| C-106   | JOSE SANTOS CUENCA TELLO               |
| C-107   | SEGUNDO DAMIAN HUAMAN NARRO            |
| C-108   | SEGUNDO CHUQUITUCTO MARTINEZ           |
| C-109   | MARIA MARTINA CHUQUITUCTO PORTILLA     |
| C-110   | BENIGNA CHUQUITUCTO PORTILLA           |
| C-111   | MANUEL RESURRECCION CHUQUITUCTO ALCAN  |
| C-112   | PRESBITERO GARCIA TELLO                |
| C-113   | SANTOS EDUARDO CHUQUITUCTO MARTINEZ    |
| C-114   | LUIS EDILBERTO ALVAREZ ALCANTARA       |
| C-115   | TOMAS CORTEZ CRISOLOGO                 |
| C-116   | ANTOPILOMER CRISOLOGO ALVAREZ          |
| C-117   | MARIA EUGENIA CABANILLAS VILLAVENCIO   |
| C-118   | ROSA HUAMAN CABANILLAS                 |
| C-119   | ELMER TERAPILO CRISOLOGO ALVAREZ       |
| C-120   | TELIX PRESENTACION ALCANTARA HOYOS     |
| C-121   | JOSE CONCEPCION CRISOLOGO PORTILLA     |
| C-122   | JUAN GILBERTO MURGOZ MIRANDA           |
| C-123   | ELUIDA SAENZ LINARES                   |
| C-124   | NICANOR CUENCA ALCANTARA               |
| C-125   | EUGENIA TRIGOSO LONGA                  |
| C-126   | FRANCA CRISOLOGO CORTEZ                |
| C-127   | BARBARA AMABLE CUENCA VELASQUEZ        |
| C-128   | MANUEL TAFUR TELLO                     |
| C-129   | MODESTO TAFUR CUENCA                   |
| C-130   | PROSPERO VIGO LUNA                     |
| C-131   | AURORA VIGO LUNA                       |
| C-132   | RICARDO LUNA SALDAÑA                   |
| C-133   | LUCILA OTILIA NARRO MARTINEZ           |
| C-134   | DALILA SANCHEZ NARRO                   |
| C-135   | MARIA RUDECINDA ALCANTARA TRIGOSO      |
| C-136   | FELPE CRISOLOGO CHUQUITUCTO            |
| C-137   | SEBASTIAN GERMAN CHUQUITUCTO NARRO     |
| C-138   | MILMO NARRO SAENZ                      |
| C-139   | SANTOS NESTOR TELLO CUENCA             |
| C-140   | SEGUNDA CLEMENCIA CHUQUITUCTO CASANOVA |
| C-141   | JOSE MARIA PEREZ TRIGOSO               |
| C-142   | FRIORE NARRO LEON                      |
| C-143   | ELVA GUANZEL ALCANTARA                 |
| C-144   | SANTOS HUAMAN CRISOLOGO                |
| C-145   | ALEX MARCO CUENCA TELLO                |
| C-146   | SANTOS MARTIN TELLO ALCANTARA          |
| C-147   | PALEMI CUENCA CASANA                   |
| C-148   | OTILIA CUENCA CASANA                   |
| C-149   | NICANOR TELLO ALCANTARA                |
| C-150   | PAULINO CUENCA CASANA                  |
| C-151   | MARIA ESTHER ALVAREZ PEREZ             |
| C-152   | ANGELO PORTILLA ALCANTARA              |
| C-153   | ROSA MAGALI PORTILLA OCAS              |
| C-154   | EMILIO NARRO CABRASCOS                 |
| C-155   | SANTOS HILARIO PORTILLA PEREZ          |
| C-156   | FRANCISCO PORTILLA ALCANTARA           |
| C-157   | GERMALDINA PEREZ CORTEZ                |
| C-158   | SEGUNDO HUAMAN NARRO                   |
| C-159   | ROSA ALVAREZ CABANILLAS                |
| C-160   | LUCIO WILDER PEREZ CORTEZ              |
| C-161   | MARIA ANGELO TAFUR LONGA               |
| C-162   | MARIA LUISA MARTINEZ LEON              |
| C-163   | JAUFRAN HUAMAN ALVAREZ                 |
| C-164   | MARIA JULIA NARRO ALCANTARA            |
| C-165   | MARCO ALCANTARA VILLAVENCIO            |
| C-166   | DIVDO SALDAÑA NARRO                    |
| C-167   | ESUS PORTILLA CORTEZ                   |
| C-168   | JOSE ENESTON NARRO HOYOS               |
| C-169   | EDIN NELSON NARRO VIGO                 |
| C-170   | LENIN ELVIS NARRO PEREZ                |
| C-171   | E. INICAL                              |
| C-172   | E. PRIMARIA                            |

| LEYENDA |                               |
|---------|-------------------------------|
| SIMBOLO | DESCRIPCION                   |
|         | CURVA DE NIVEL PRINCIPAL      |
|         | CURVA DE NIVEL SECUNDARIA     |
|         | PUNTO DE ESTACION TOPOGRAFICA |
|         | BENCH MARK                    |
|         | CARPENTERA - CARRO            |

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE RINCÓNADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN, CAJAMARCA - CAJAMARCA"

PLANO TOPOGRAFICO

Escala: 1:500

PROYECTO: T-01

FECHA: 2022



**PADRON DE BENEFICIARIOS DEL PROYECTO:**  
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE RINCÓNADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN, CAJAMARCA - CAJAMARCA"

| N°   | BENEFICIARIO                            |
|------|---|
| C-1  | ROSA NERY CABANILLAS LONGA              |
| C-2  | WILIAN MORENO SANCHEZ                   |
| C-3  | HILARIO NARRIO LEON                     |
| C-4  | AMARIL LONGA CASTILLO                   |
| C-5  | SANTOS LEONCIO HUAMAN CABANILLAS        |
| C-6  | JACINTO CABANILLAS ALCANTARA            |
| C-7  | JUAN PORTILLA ALCANTARA                 |
| C-8  | JUAN ENTO HUAMANLOPEZ                   |
| C-9  | MARIA CUNDA VIGO LINARES                |
| C-10 | SANTOS FRANCISCO TELLO ALCANTARA        |
| C-11 | BEATRIZ SANCHEZ PORTILLA                |
| C-12 | MARIA ESTAUROFILA OCAS CASTILLO         |
| C-13 | ALEX PORTILLA OCAS                      |
| C-14 | EDUFRONDO CHUQUITUCTO WILLAVENCIO       |
| C-15 | JOSE EDILBERTO CHUQUITUCTO TELLO        |
| C-16 | MARLENE VARGAS TRIGOSO                  |
| C-17 | JUAN HILARIO CRISOLOGO TELLO            |
| C-18 | WIRGILIO CRISOLOGO CORTEZ               |
| C-19 | JOSE ARMANDO CRISOLOGO HUAMAN           |
| C-20 | SANTOS RIBOLTO NARRIO LEON              |
| C-21 | MARIA OTILIA CHUQUITUCTO ALCANTARA      |
| C-22 | ANASTACIA LONGA NARRIO                  |
| C-23 | JOSE ERIBERTO LONGA CHUQUITUCTO         |
| C-24 | HUMBERTO LEON ALVAREZ                   |
| C-25 | IRIMILIO LEON ALVAREZ                   |
| C-26 | MERCEDIS LEON LONGA                     |
| C-27 | PEDRO PABLO ALCANTARA HOYOS             |
| C-28 | INOCENTE CABANILLAS ALVAREZ             |
| C-29 | SANTOS PORTILLA OCAS                    |
| C-30 | ZOLA ROSA GARCIA TELLO                  |
| C-31 | MAXIMILIANO GALARDO                     |
| C-32 | MARIA RESERPECCION RASCO SOLON          |
| C-33 | ELIAS CASTILLO RASCO                    |
| C-34 | ALAMIRO CASTILLO RASCO                  |
| C-35 | JOSE NICASIO PEREZ CORTEZ               |
| C-36 | JOSE ISMAEL PEREZ CRISOLOGO             |
| C-37 | ISIDORA LUNA CHUQUITUCTO                |
| C-38 | JUAN CRISOLOGO SAENZ                    |
| C-39 | JOSE OLIVIAN CASTILLO GARCIA            |
| C-40 | JOSE SEVERIANO PEREZ PORTILLA           |
| C-41 | FELICINDA VIGO DE ALCANTARA             |
| C-42 | JUAN ALCANTARA HOYOS                    |
| C-43 | ROSA FERILINDA PEREZ CORTEZ             |
| C-44 | SANTAGO ALCANTARA TRIGOSO               |
| C-45 | SANTOS SEGUNDO PORTILLA ALCANTARA       |
| C-46 | ELIA LEON DIAZ                          |
| C-47 | YONANI TANCHE ARANA CRISOLOGO           |
| C-48 | SANTOS ALFONSO HUAMAN SAENZ             |
| C-49 | MARISOLINA PORTILLA MARTINEZ            |
| C-50 | EMILIA PORTILLA CRISOLOGO               |
| C-51 | ANGELICA PEREZ CRISOLOGO                |
| C-52 | MARIA MAGDALENA SAENZ PEREZ             |
| C-53 | VICTORIANO MORENO TRIGOSO               |
| C-54 | SIXTO AGARTO PEREZ PORTILLA             |
| C-55 | MARINA SALDANA CHUQUITUCTO              |
| C-56 | PURA NARRIO MARTINEZ                    |
| C-57 | ANDRES SALDANA TRIGOSO                  |
| C-58 | RAFAEL MARTINEZ ALVAREZ                 |
| C-59 | RICARDO CORTEZ SALDANA                  |
| C-60 | ISIDORA HOYOS SALDANA                   |
| C-61 | ELIANA SALDANA NARRIO                   |
| C-62 | ROSA SALDANA NARRIO                     |
| C-63 | JULIAN ALVAREZ ALCANTARA                |
| C-64 | GERARDO ARANA VASQUEZ                   |
| C-65 | MANUEL PEREZ CRISOLOGO                  |
| C-66 | JOSE NARRIO ALVAREZ                     |
| C-67 | MARGARITA SALDANA NARRIO                |
| C-68 | JUAN LUIS MARTINEZ VIGO                 |
| C-69 | RAYMUNDO SOLON GARCIA                   |
| C-70 | FANI NARRIO PORTILLA                    |
| C-71 | EXALTACION CASANA CUENCA                |
| C-72 | MARISOLINA MAGAL NARRIO PEREZ           |
| C-73 | SEGUNDO PRESENTACION ALCANTARA MARTINEZ |
| C-74 | AUGUSTO HUAMAN CRISOLOGO                |
| C-75 | IRENE MARGARITA PORTILLA CASTILLO       |
| C-76 | MARIA CONSTANSA VIGO CASTILLO           |
| C-77 | JUAN CRISOLOGO ALCANTARA                |
| C-78 | ALONSO ALVAREZ ALCANTARA                |
| C-79 | MARIA INOCENTA VIGO ALCANTARA           |
| C-80 | JORGE ALCANTARA NARRIO                  |
| C-81 | SEGUNDO JORGE CORTEZ CRISOLOGO          |
| C-82 | DIANA CORTEZ DIAZ                       |
| C-83 | TRINIDAD NARRIO CHUQUITUCTO             |
| C-84 | JUAN CHUQUIWISSEL SANCHEZ               |
| C-85 | AMBROSIO PORTILLA ALCANTARA             |
| C-86 | SANTOS NARRIO TRIGOSO                   |

**PADRON DE BENEFICIARIOS DEL PROYECTO:**  
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE RINCÓNADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN, CAJAMARCA - CAJAMARCA"

| N°    | BENEFICIARIO                           |
|-------|--|
| C-87  | LUIS PORTILLA TELLO                    |
| C-88  | MARIA CONCEPCION NARRIO ALVAREZ        |
| C-89  | ERLINDA NARRIO SAENZ                   |
| C-90  | SANTOS TEODORICA TELLO CORDOVA         |
| C-91  | ALFONSO PORTILLA TELLO                 |
| C-92  | JULIA SOLON ALVAREZ                    |
| C-93  | ALEJANDRO NARRIO ALVAREZ               |
| C-94  | ANTONIA HOYOS ALCANTARA                |
| C-95  | PERCYNILON NARRIO CHUQUITUCTO          |
| C-96  | ENEMESIO ALCANTARA NARRIO              |
| C-97  | GUILLELMO NARRIO SANCHEZ               |
| C-98  | MARIA REILDA CHUQUITUCTO DE NARRIO     |
| C-99  | ABDALON NARRIO ALVAREZ                 |
| C-100 | BENCIO NARRIO TRIGOSO                  |
| C-101 | RICARDO NARRIO ALCANTARA               |
| C-102 | MANUEL CONCEPCION CHUQUITUCTO LEON     |
| C-103 | JOSE ALVAREZ ALCANTARA                 |
| C-104 | ROLANDO CHUQUITUCTO CUENCA             |
| C-105 | SEGUNDO CUENCA LEON                    |
| C-106 | JOSE SANTOS CUENCA TELLO               |
| C-107 | SEGUNDO DAMIAN HUAMAN NARRIO           |
| C-108 | SEGUNDO CHUQUITUCTO MARTINEZ           |
| C-109 | MARIA MARTINA CHUQUITUCTO PORTILLA     |
| C-110 | BERNARDA CHUQUITUCTO PORTILLA          |
| C-111 | MANUEL RESURRECCION CHUQUITUCTO ALONSO |
| C-112 | PRESBITERO GARCIA TELLO                |
| C-113 | SANTOS EDUARDO CHUQUITUCTO MARTINEZ    |
| C-114 | LUIS EDILBERTO ALVAREZ ALCANTARA       |
| C-115 | TOMAS CORTEZ CRISOLOGO                 |
| C-116 | ANTONIO ROMERO CRISOLOGO ALVAREZ       |
| C-117 | MARIA EUGENIA CABANILLAS WILLAVENCIO   |
| C-118 | ROSA HUAMAN CABANILLAS                 |
| C-119 | ELMER TERMOLO CRISOLOGO ALVAREZ        |
| C-120 | FELIX PRESENTACION ALCANTARA HOYOS     |
| C-121 | JOSE CONCEPCION CRISOLOGO PORTILLA     |
| C-122 | JUAN OLIBERTO MURIZ MIRANDA            |
| C-123 | ELIDIA SAENZ LINARES                   |
| C-124 | NICANOR CUENCA ALCANTARA               |
| C-125 | EUGENIA TRIGOSO LONGA                  |
| C-126 | PERMIN CRISOLOGO CORTEZ                |
| C-127 | BARBARA AMABEL CUENCA VELASQUEZ        |
| C-128 | MANUEL TAFUR TELLO                     |
| C-129 | MODESTO TAFUR CUENCA                   |
| C-130 | PROSPERO VIGO LUNA                     |
| C-131 | AURORA VIGO LUNA                       |
| C-132 | ROBERTO LUNA SALDANA                   |
| C-133 | LUCILA OTILIA NARRIO MARTINEZ          |
| C-134 | SALLA SANCHEZ NARRIO                   |
| C-135 | MARIA RUIZ DONIA ALCANTARA TRIGOSO     |
| C-136 | FELIPE CRISOLOGO CHUQUITUCTO           |
| C-137 | SERGIO GERMAN CHUQUITUCTO NARRIO       |
| C-138 | WILMER NARRIO SAENZ                    |
| C-139 | SANTOS NESTOR TELLO CUENCA             |
| C-140 | SEGUNDA CUENCA CHUQUITUCTO CASANOV     |
| C-141 | JOSE MARIA PEREZ TRIGOSO               |
| C-142 | ROSELA NARRIO LEON                     |
| C-143 | ELVA GUARINZ ALCANTARA                 |
| C-144 | SANTOS HUAMAN CRISOLOGO                |
| C-145 | ALEX MARCO CUENCA TELLO                |
| C-146 | SANTOS MARTIN TELLO ALCANTARA          |
| C-147 | PALEMO CUENCA CASANA                   |
| C-148 | OTILIA CUENCA CASANA                   |
| C-149 | NICANOR TELLO ALCANTARA                |
| C-150 | PAULINO CUENCA CASANA                  |
| C-151 | MARIA ESTRELLA ALVAREZ PEREZ           |
| C-152 | ANGELO PORTILLA ALCANTARA              |
| C-153 | ROSA MAGALI PORTILLA OCAS              |
| C-154 | EMILIO NARRIO CARRASCO                 |
| C-155 | SANTOS HILARIO PORTILLA PEREZ          |
| C-156 | FRANCISCO PORTILLA ALCANTARA           |
| C-157 | ORNALDINA PEREZ CORTEZ                 |
| C-158 | SEGUNDO HUAMAN NARRIO                  |
| C-159 | ROSA ALVAREZ CABANILLAS                |
| C-160 | LUCIO WILDER PEREZ CORTEZ              |
| C-161 | MARIA ANGELICA TAFUR LONGA             |
| C-162 | MARIA LUISA MARTINEZ LEON              |
| C-163 | ALEJANDRO HUAMAN ALVAREZ               |
| C-164 | MARIA JULIA NARRIO ALCANTARA           |
| C-165 | MARCO ALCANTARA WILLAVENCIO            |
| C-166 | OSWEO SALDANA NARRIO                   |
| C-167 | JESUS PORTILLA CORTEZ                  |
| C-168 | JOSE ENESTOR NARRIO HOYOS              |
| C-169 | EDNA NELSON NARRIO VIGO                |
| C-170 | LENNY ELVIS NARRIO PEREZ               |
| C-171 | LE INIGAL                              |
| C-172 | LE PRIMARA                             |

| LEYENDA |   |
|---------|---|
| SIMBOLO | DESCRIPCION   |
|         | CURVA DE NIVEL PRINCIPAL                                  |
|         | CURVA DE NIVEL SECUNDARIA                                 |
|         | CARRETERA - CAMINO  |
|         | CASAS CON CONEXION DE UBS PROYECTADAS                     |
|         | CASAS CON CONEXION DE AGUA PROYECTADAS                    |
|         | CR = CAJA DE REGISTRO, BIOMEDICINA, ZANJAS DE INFLTRACION |

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE RINCÓNADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN, CAJAMARCA - CAJAMARCA"

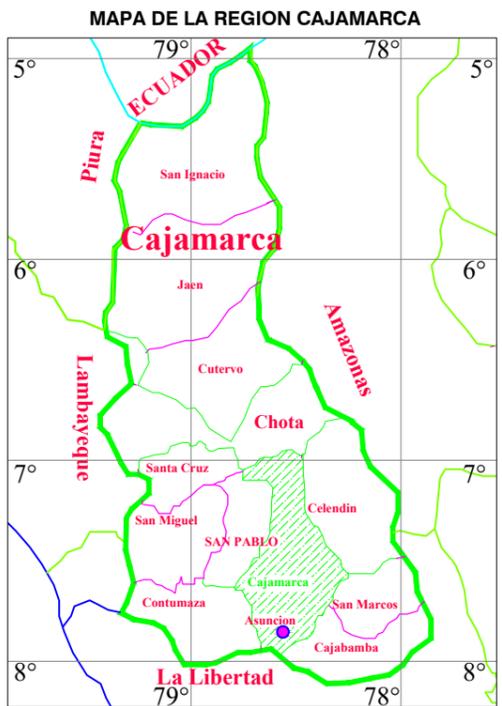
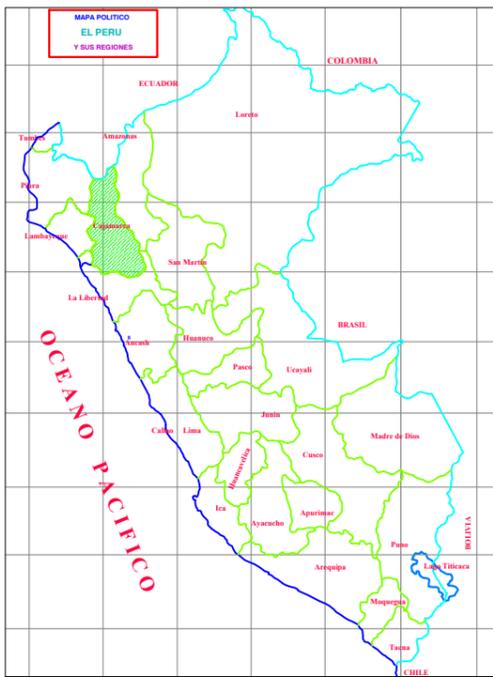
UPEL

UNIVERSIDAD PERUANA DE TRUJILLO

PLANO DE UBICACIÓN DE UBS

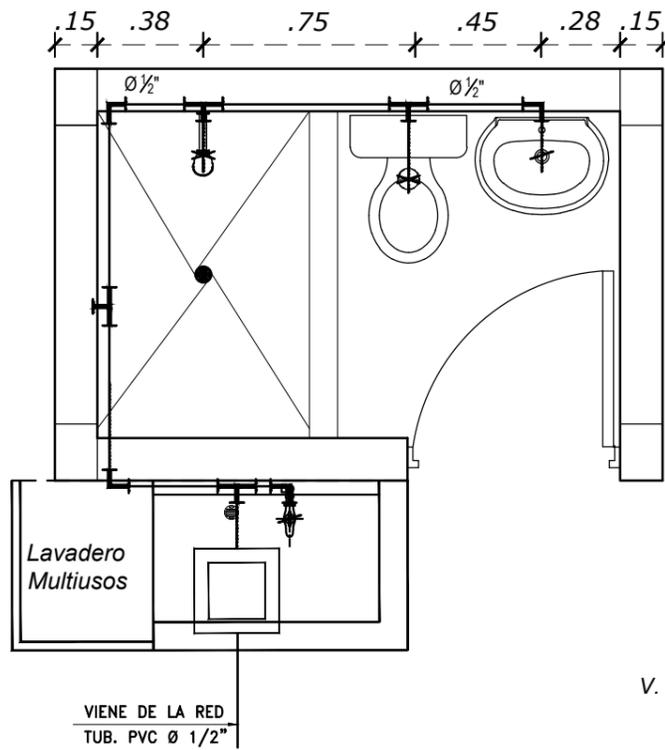
Auto: T-16

Fecha: 2022



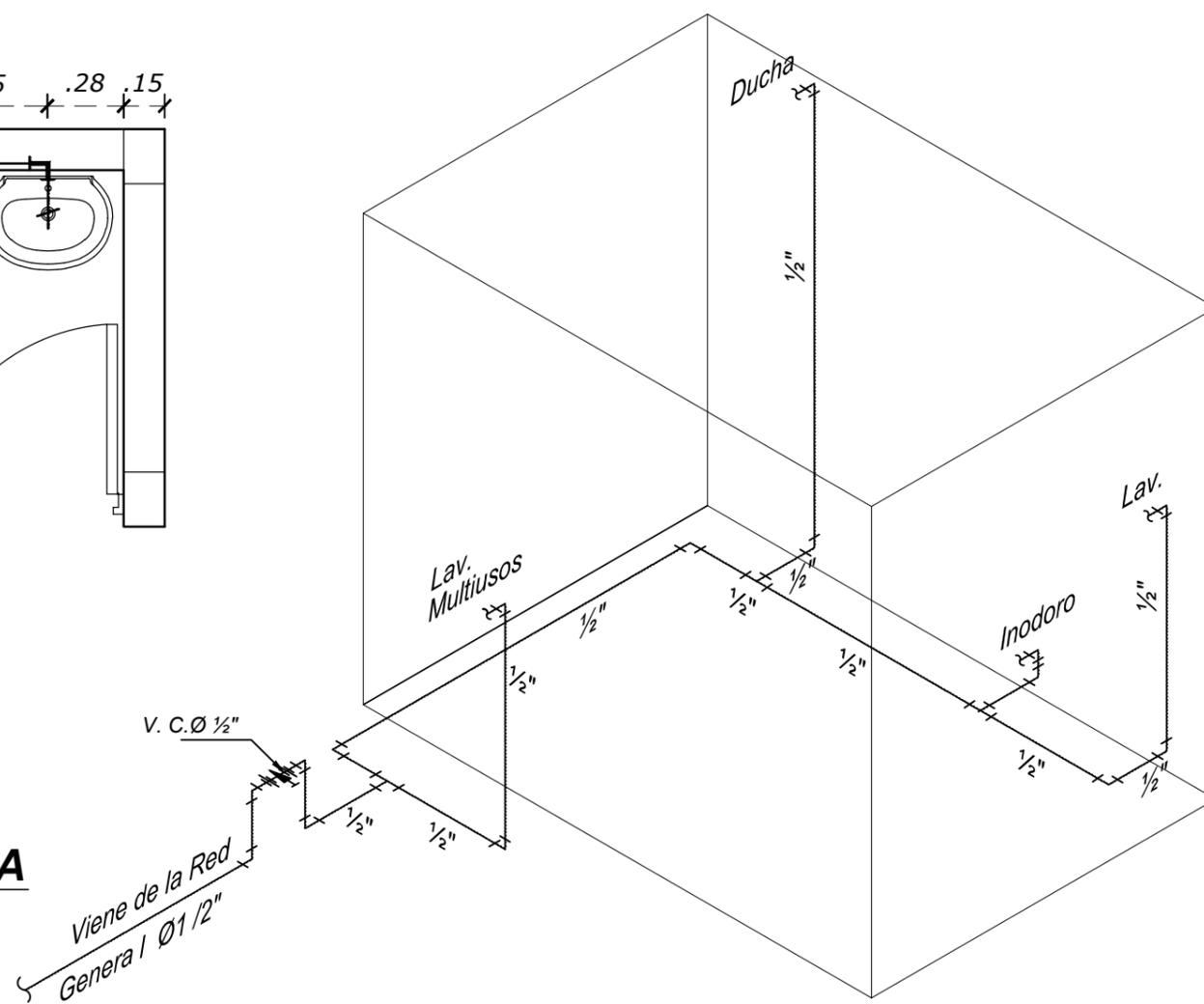
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"**

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</p> | <p>PLANO:</p> <p align="center"><b>UBICACIÓN</b></p>  |  | <p>PLANO:</p> <p align="center"><b>U-1</b></p> |
|  | <p>UBICACION: CAJAMARCA</p> <p>PROVINCIA: CAJAMARCA</p> <p>DISTRITO: ASUNCIÓN</p> <p>LOCALIDAD: RINCONADA</p> | <p>AUTORES:</p> <p>Bach. Elias Lago Venegas</p> <p>Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas</p> <p>Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo.</p> <p>ASESOR:</p> <p>Ing. Guido Robert Marin Cubas.</p> |  |
|  | <p>ESCALA:</p> <p>S/E</p>   | <p>FECHA:</p> <p>Enero 2022</p>  |  |

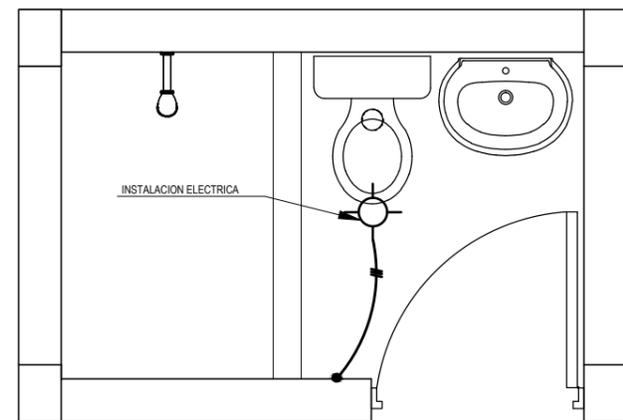


### INSTALACION DE AGUA

Escala: 1/25



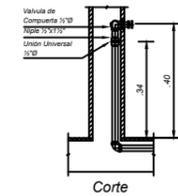
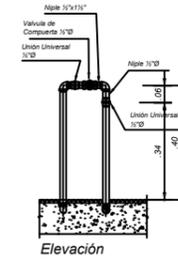
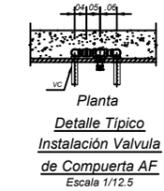
### ISOMÉTRICO RED DE AGUA



### INSTALACION ELECTRICA

Escala: 1/25

| LEYENDA       |                               |
|---------------|-------------------------------|
| A G U A       |                               |
| SIMBOLO       | DESCRIPCION                   |
|               | CAJA DE CONCRETO              |
|               | TUBERIA DE AGUA FRIA          |
|               | CODO DE 90°                   |
|               | CODO QUE SUBE                 |
|               | TEE PVC                       |
| D E S A G U E |                               |
|               | TUBERIA DE DESAGUE            |
|               | YEE SANITARIA                 |
|               | CODO 45°                      |
|               | SUMIDERO                      |
|               | CAJA DE REGISTRO 12"X24"      |
| ELECTRICO     |                               |
| SIMBOLOS      | DESCRIPCION                   |
|               | LAMPARA INCANDESCENTE DE 75 W |
|               | CABLE TW Nº14                 |
|               | INTERRUPTOR SIMPLE            |



Detalle Típico  
Instalación Valvula  
de Compuerta  
Escala 1/12.5

#### ESPECIFICACIONES TECNICAS AGUA POTABLE

- Las Tuberías y Accesorios de Agua Potable serán de PVC Simple Presion SP de clase 10 Espiga Campana ( NTP 399.002 ) para soportar una presión de 150 Lb/pulg<sup>2</sup> en el diametro indicado.
- Las Valvulas serán de tipo esferica (bola) de bronce cromado para soportar una presión de 150 Lb/pulg<sup>2</sup> flujo total, uniones roscadas, marca de fabrica y presion de trabajo estampados de alto relieve.
- Las pruebas de tuberías serán a 100 Lb/pulg<sup>2</sup> durante 30 minutos sin presentar fugas de agua, ni bajas de presión en el manometro.
- Las Válvulas de interrupción que se ubiquen en la pared se instalarán en cajas nichos entre uniones universales de fierro galvanizado.

### UBS con arrastre Hidraulico

| DESCRIPCION                   | CANT     |
|-------------------------------|----------|
| ACCESORIOS AGUA               |          |
| Codo PVC SAP 90° Ø 1/2"       | 14       |
| Codo F°G° 90° Ø 1/2" roscado  | 02       |
| Tee PVC SAP Ø 1/2"            | 03       |
| Adaptador UPR PVC Ø 1/2"      | 02       |
| TUBERIAS                      |          |
| Tuberia PVC SAP Ø 1/2 SP C-10 | 10.00 m. |

### "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"



UNIVERSIDAD  
PRIVADA DE  
TRUJILLO

PLANO:

#### INSTALACIÓN SANITARIA - INST. ELÉCTRICA UBS

UBICACION:

REGION : CAJAMARCA  
PROVINCIA : CAJAMARCA  
DISTRITO : ASUNCIÓN  
LOCALIDAD : RINCONADA

AUTORES:

Bach. Elias Lago Venegas  
Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas  
Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo.

ASESOR:

Ing. Guido Robert Marin Cubas.

REVISIÓN:

Ing. Guido Robert Marin Cubas.

ESCALA:

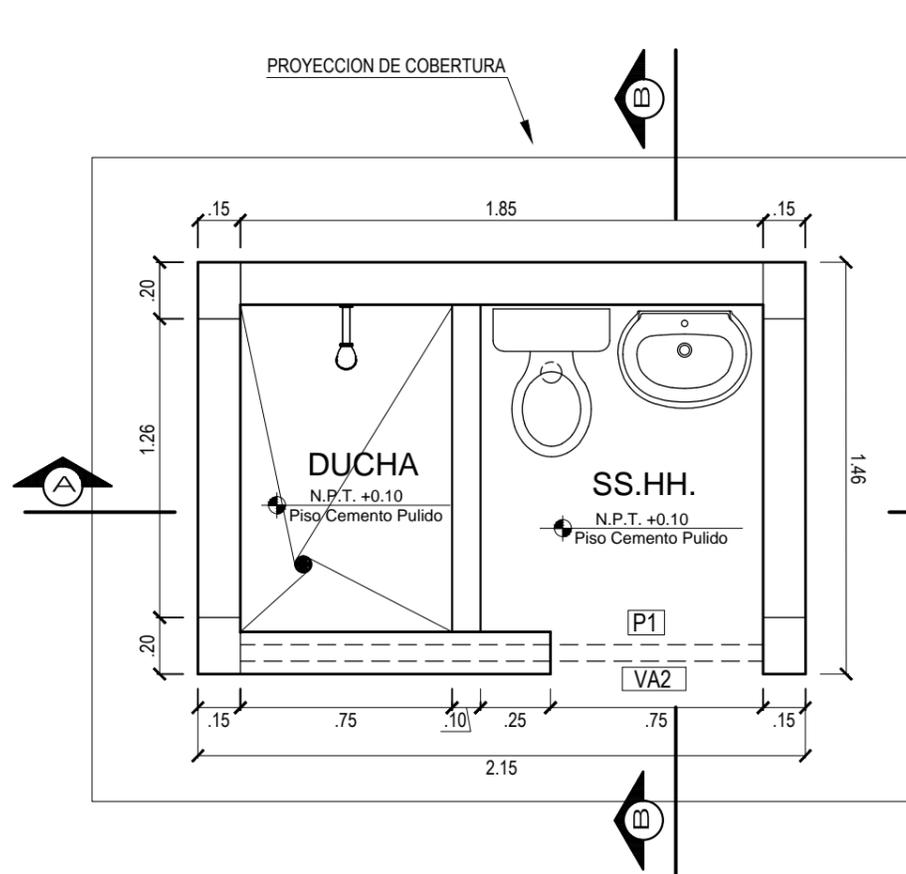
INDICADA

FECHA:

Enero 2022

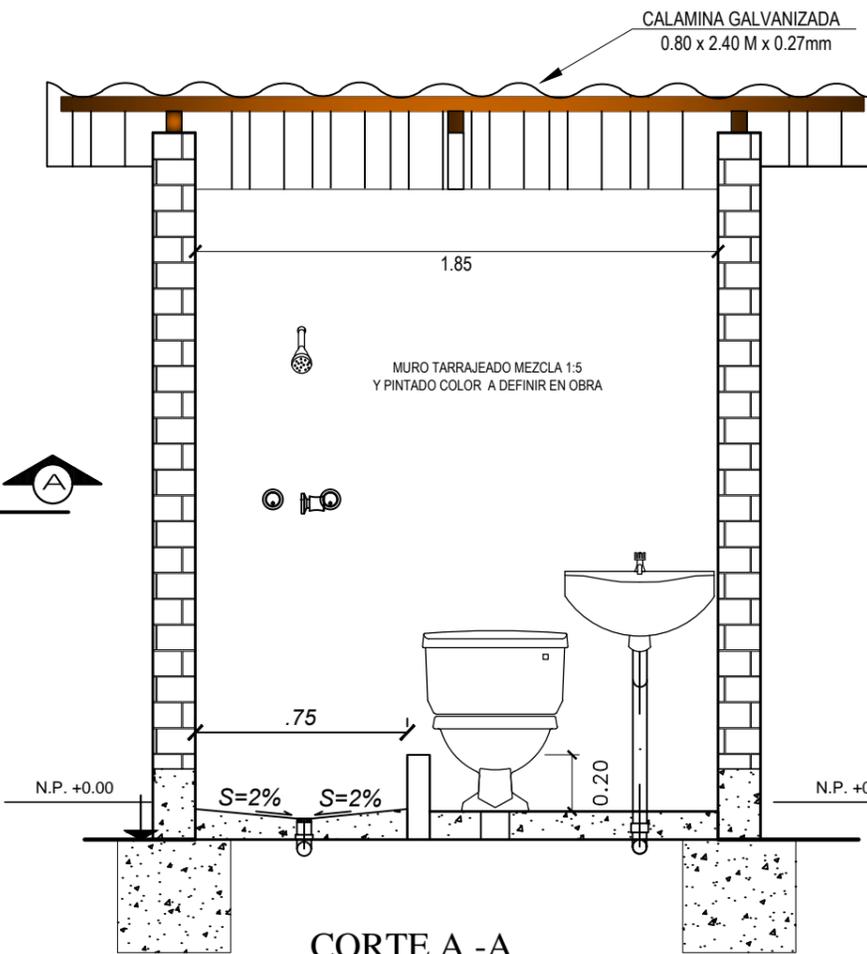
PLANO:

L-17



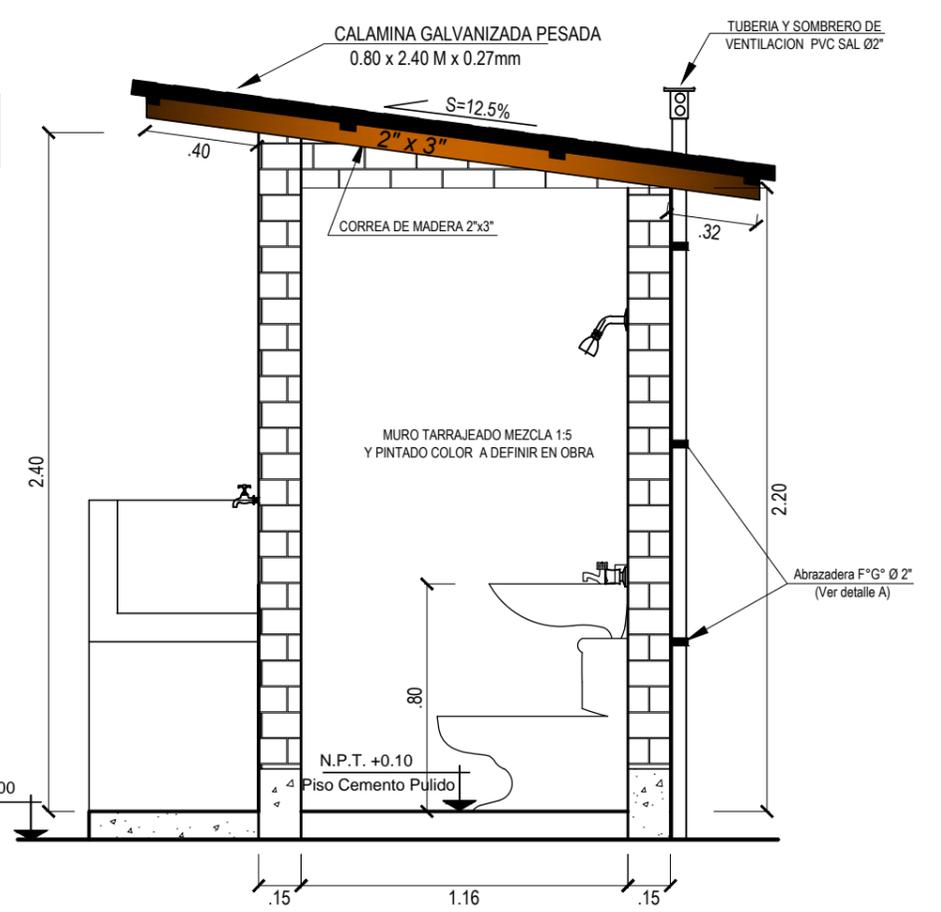
PLANTA DE UBS

ESC. 1/25



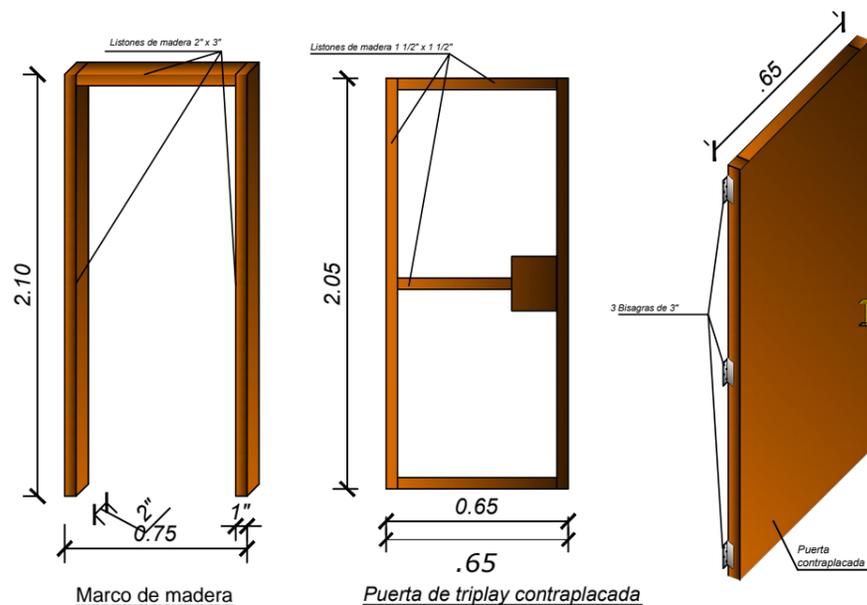
CORTE A - A

ESC. 1/25



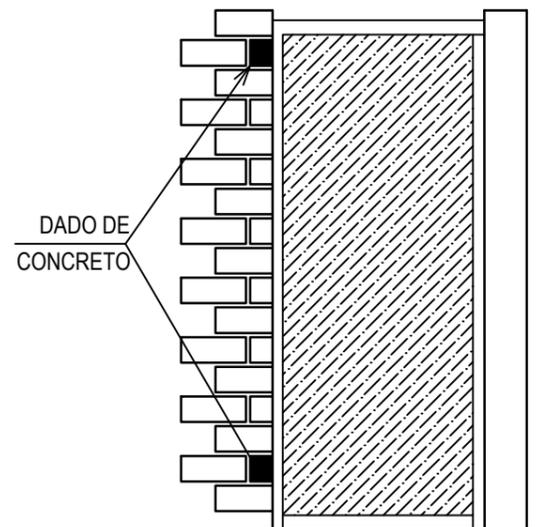
CORTE B - B

ESC. 1/25



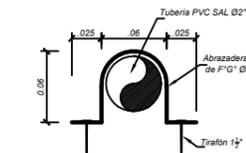
Detalle de puertas

S/E



DETALLE DE ANCLAJE EN PUERTAS

ESC: 1/25



Detalle "A" Anclaje

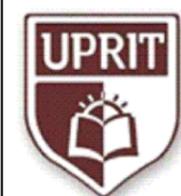
Escala 1/12.5

| CUADRO DE VANOS |       |      |       |        |   |
|-----------------|-------|------|-------|--------|---|
| VANO            | ANCHO | ALTO | CANT. | CANT./ | DESCRIPCION                                   |
| P1              | 0.75  | 2.10 | 01    |        | Puerta para Baño (Contraplacada)              |
| VA 1            | 1.80  | 0.35 | 01    |        | Marco de madera de 2"x3" con malla mosquetero |

**NOTAS GENERALES**

- 1.- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN METROS.
- 2.- USAR SOLO DIMENSIONES INDICADAS EN EL PLANO Y/O COORDINAR CON LA SUPERVISIÓN.
- 3.- CALIDAD DE LOS ACABADOS SERAN PREVIAMENTE VERIFICADAS POR LA SUPERVISIÓN.

**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"**



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PLANO:  
**ARQUITECTURA UNIDAD BÁSICA SANITARIA**

UBICACION:  
REGION : CAJAMARCA  
PROVINCIA : CAJAMARCA  
DISTRITO : ASUNCIÓN  
LOCALIDAD : RINCONADA

AUTORES:  
Bach. Elias Lago Venegas  
Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas  
Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo.

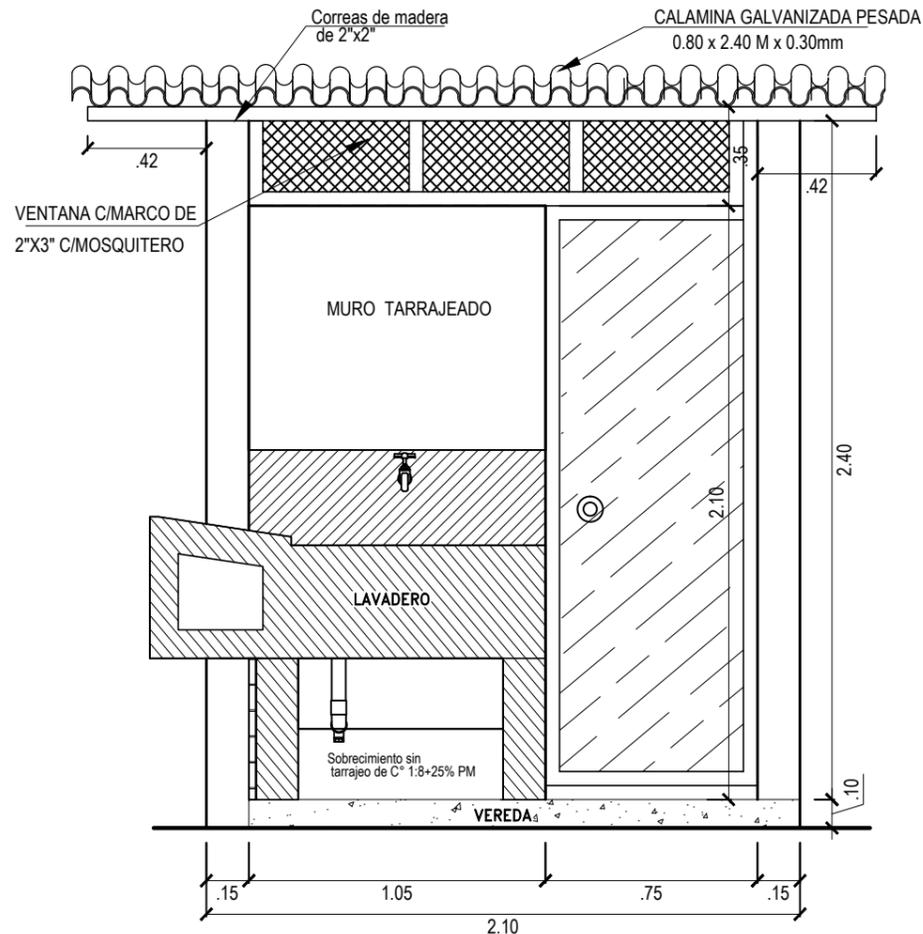
ASESOR:  
Ing. Guido Robert Marin Cubas.

REVISIÓN:  
Ing. Guido Robert Marin Cubas.

ESCALA:  
INDICADA

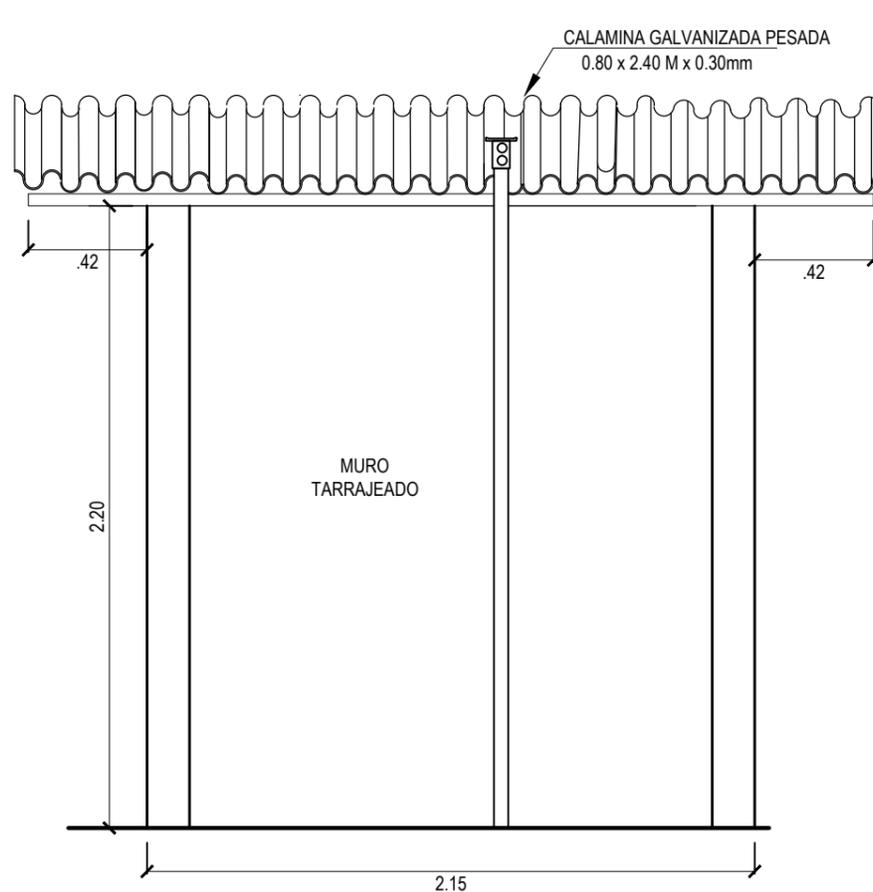
FECHA:  
Enero 2022

L-14



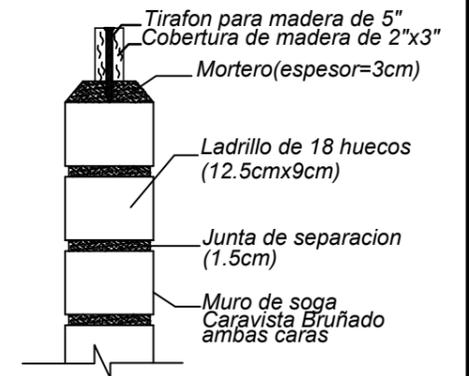
**ELEVACION FRONTAL**

ESC. 1/25



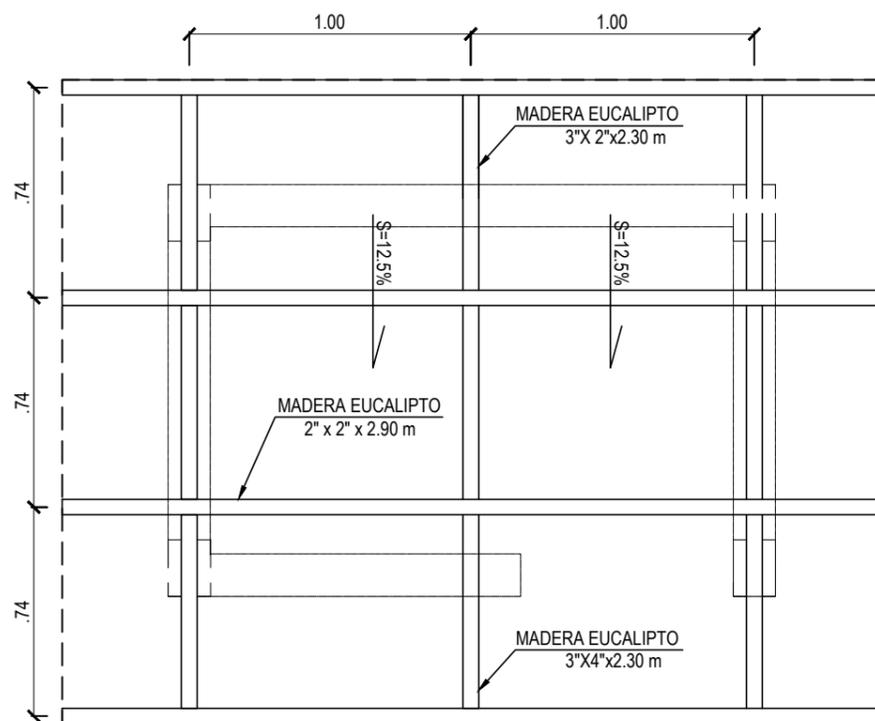
**ELEVACION POSTERIOR**

ESC. 1/25



**DETALLE TIRAFON**

Escala 1/10



**PLANTA DE TECHO**

ESC. 1/50



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- 1.- COBERTURA : SE EMPLEARÁ CALAMINA GALVANIZADA DE 0.80 X 2.40M x 0.27mm
- 2.- ESTRUCTURA DE MADERA  
LA INSTALACIÓN DE CALAMINA GALVANIZADA SERÁN SOBRE ESTRUCTURA DE MADERA DE EUCALIPTO LISTONES DE 2" x 3" CORREAS DE 2" x 2"
- 3.- LA ESTRUCTURA DE MADERA SE FIJARÁ CON LAS PUERTAS A INSTALARSE SERÁN CONTRAPLACADAS DE 46 MM.
- 4.- PUERTA  
LAS PUERTAS A INSTALARSE SERÁN CONTRAPLACADAS DE 46 MM.

**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"**



PLANO:

**ARQUITECTURA - ESTRUCTURA DE TECHO UBS**

UBICACION:  
REGION : CAJAMARCA  
PROVINCIA : CAJAMARCA  
DISTRITO : ASUNCIÓN  
LOCALIDAD : RINCONADA

AUTORES:  
Bach. Elias Lago Venegas  
Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas  
Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo.

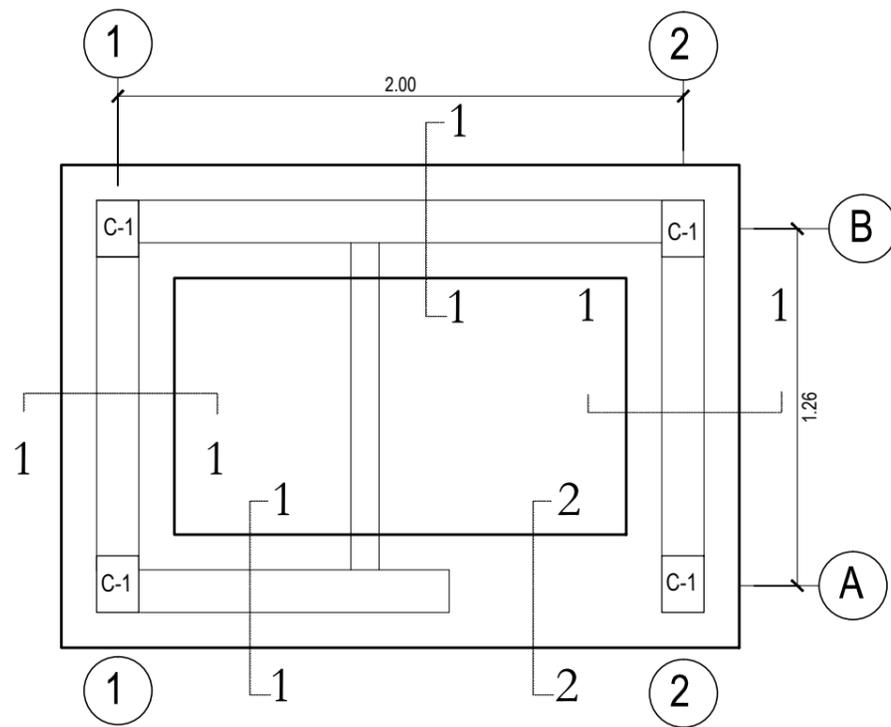
ASESOR:  
Ing. Guido Robert Marin Cubas.

REVISIÓN:  
Ing. Guido Robert Marin Cubas.

ESCALA:  
INDICADA

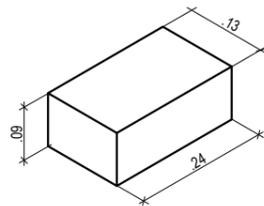
FECHA:  
Enero 2022

**L-15**



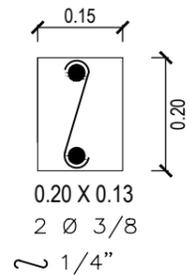
**PLANTA DE CIMENTACION**

ESC: 1/25



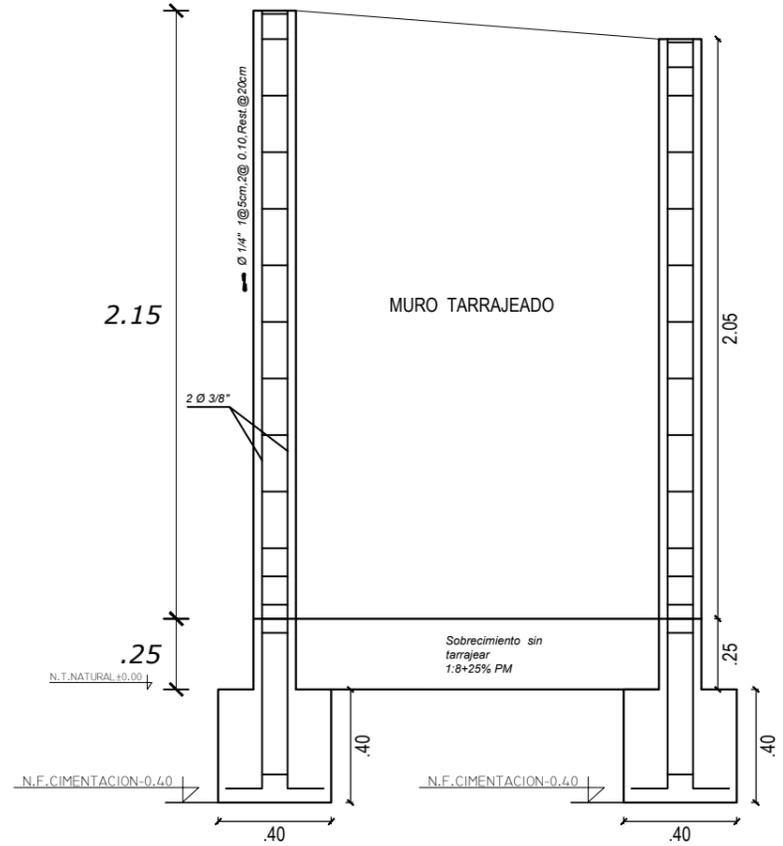
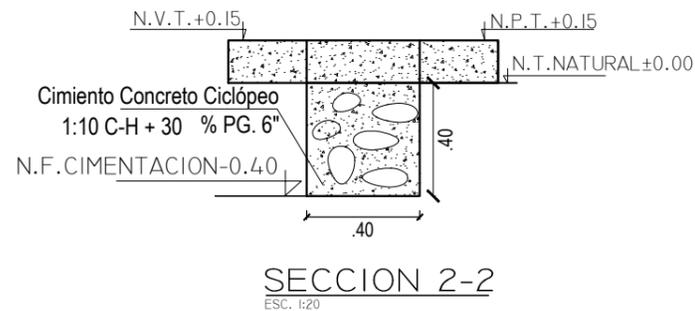
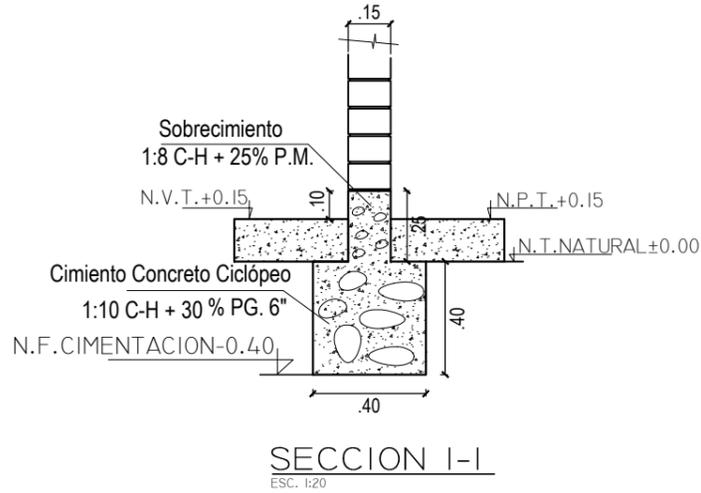
Ladrillo King-Kong de Arcilla  
Mortero C:A : Proporción 1:4  
JV y JH : 1.5 cm. (Máximo)

**CUADRO DE COLUMNETAS C-1**



Distribución de estribos

~ 1 @ 0.05, 2 @ 0.10, resto @ 0.20 m.



**ELEVACIÓN CC-1**

ESCALA : 1/12.5

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**1.00 CONCRETO**

CONCRETO SIMPLE:

Cimiento corrido : 1 : 10 + 30% P.G (máx. 6")  
Sobrecimiento : 1 : 8 + 25% P.G (máx. 4")

CONCRETO ARMADO:

Columnas de confinamiento :  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$

**2.00 TABIQUERIA**

El ladrillo para tabiquería será ladrillo k.k. de Arcilla Cocida de 9x13x24cm. con mortero C : A, 1 : 5  
JV y JH : 1.5 cm. (Máximo)

**3.00 NORMAS**

Normas Técnicas de Albañilería E-0.70

**4.00 IMPORTANTE:**

El cemento a utilizarse en la preparación del concreto sera PORTLAND TIPO I, para todos los elementos estructurales.  
La estructura de la edificación se ha diseñado de acuerdo a los planos de diseño solamente.

**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"**



**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

PLANO:

**CIMENTACIÓN UBS**

UBICACION:  
REGION : CAJAMARCA  
PROVINCIA : CAJAMARCA  
DISTRITO : ASUNCIÓN  
LOCALIDAD : RINCONADA

AUTORES:  
Bach. Elias Lago Venegas  
Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas  
Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo.

ASESOR:  
**Ing. Guido Robert Marin Cubas.**

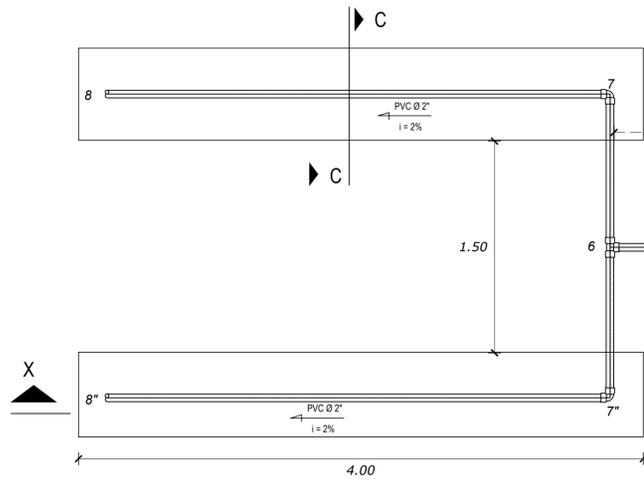
PLANO:

**L-16**

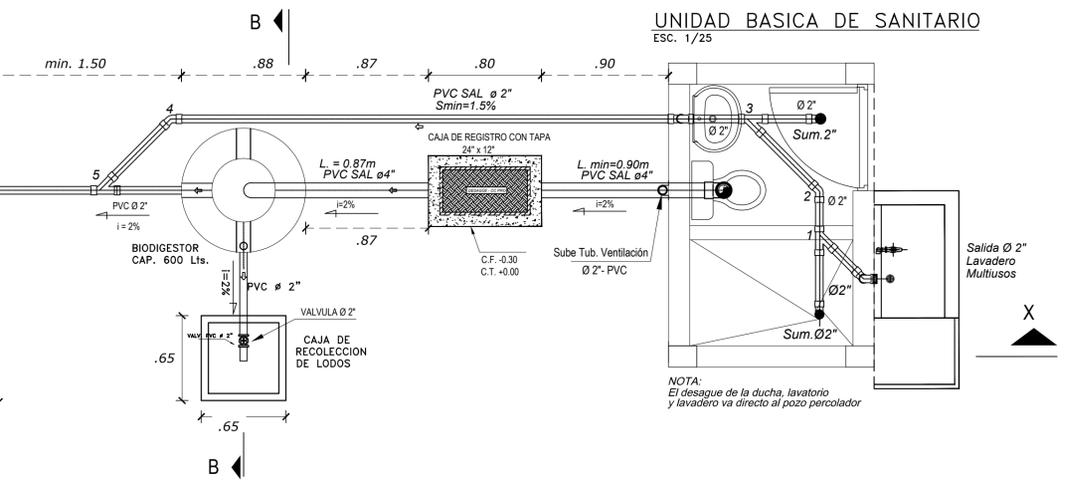
REVISIÓN:  
**Ing. Guido Robert Marin Cubas.**

ESCALA:  
INDICADA

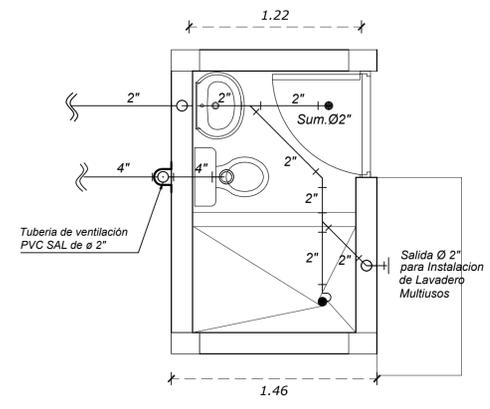
FECHA:  
Enero 2022



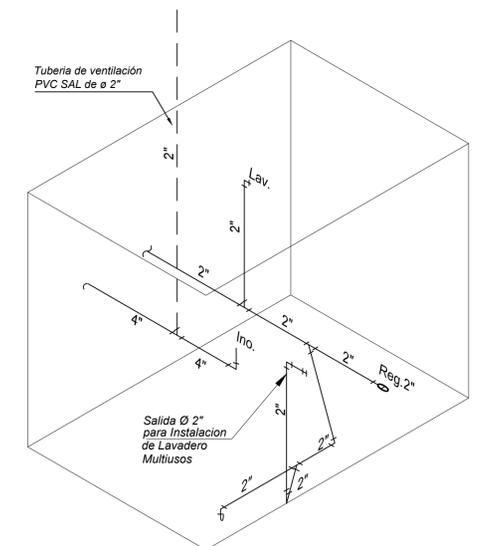
ZANJAS DE INFILTRACION



UNIDAD BASICA DE SANITARIO  
ESC. 1/25



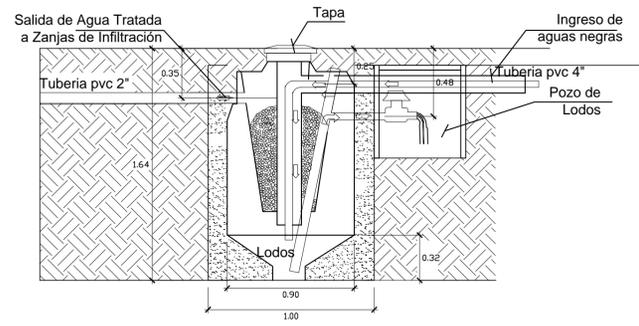
Planta Instalaciones - Desague  
Escala: 1/25



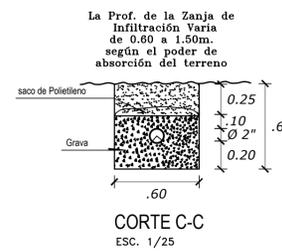
Isometrico - Red de Desague

**ESPECIFICACIONES TECNICAS DESAGUE**

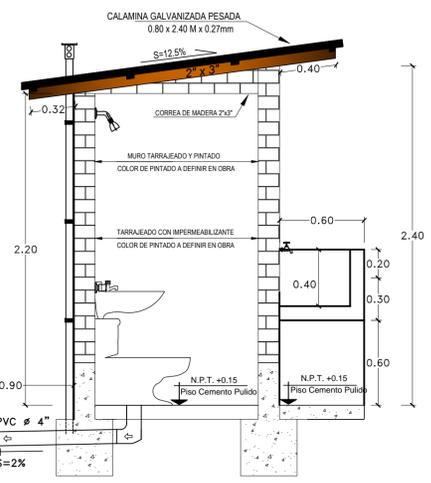
- Las Tuberías y Accesorios desague serán de PVC, clase Liviana (SAL) Simple Presion SP Espiga Campana (NTP 399.003) en el diametro indicado.
- Las Pruebas de las tuberías de desague se realizarán despues de haber tapado los sacos de desague permaneciendo llenos sin presentar escapes por lo menos 12 horas.
- Las Tuberías de desague tendrán pendiente mínima de 1% en diametro Ø4" y no menos de 1.5% en diámetros de Ø2" e inferiores.
- La distancia máxima entre cajas de registro sea mayor a 15mts. y la mínima de acuerdo al espacio disponible.
- Cuando las distancias entre cajas de registro sea mayor a 15mts. se podrán ubicar en el intermedio del registro resaca de Ø4" de bronce.



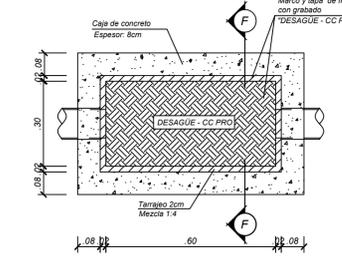
DETALLE DE BIODIGESTOR  
ESCALA 1/50



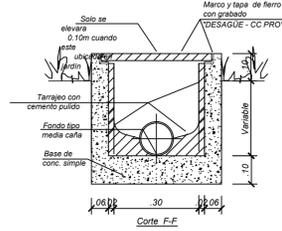
CORTE C-C  
ESC. 1/25



CORTE B-B  
ESC. 1/25



Planta Caja de Registro  
Escala: 1/12.5



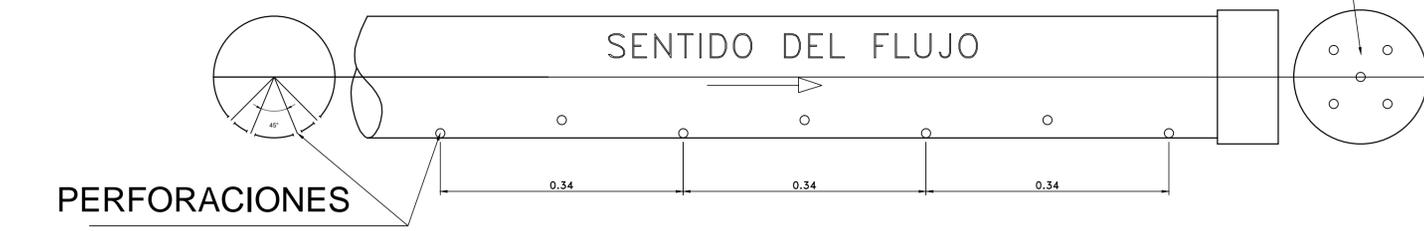
Corte F-F Caja de Registro  
Escala: 1/12.5

**UBS con arrastre Hidráulico**

| DESCRIPCION                           | UND | CANT  |
|---------------------------------------|-----|-------|
| <b>ACCESORIOS DESAGUE</b>             |     |       |
| Trampa PVC SAL Ø 2"                   | UND | 02    |
| Codo PVC SAL Ø 2" X 90°               | UND | 04    |
| Codo PVC SAL Ø 4" X 90°               | UND | 01    |
| Codo PVC SAL Ø 2" X 45°               | UND | 02    |
| Yee PVC SAL Ø 2"                      | UND | 03    |
| Tee PVC SAL Ø 2"                      | UND | 01    |
| Tee PVC SAL Ø 4" A 2"                 | UND | 01    |
| Sumidero de Ø 2" de Bronce            | UND | 02    |
| Tapon Hembra Ø 2"                     | UND | 03    |
| Caja de concreto registro de .30X.60m | UND | 01    |
| Válvula Compuerta Ø2"                 | UND | 01    |
| <b>VENTILACION</b>                    |     |       |
| sombbrero de vent. PVC SAL Ø 2"       | UND | 01    |
| Abrazadera Ø 2"                       | UND | 03    |
| <b>TUBERIAS</b>                       |     |       |
| Tubería PVC SAL Ø 2"                  | ML  | 24.00 |
| Tubería PVC SAL Ø 4"                  | ML  | 4.000 |

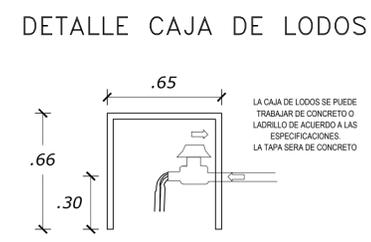
**LEYENDA**

| A G U A       |                               |
|---------------|-------------------------------|
| SIMBOLO       | DESCRIPCION                   |
| [Symbol]      | CAJA DE CONCRETO              |
| [Symbol]      | TUBERIA DE AGUA FRIA          |
| [Symbol]      | CODO DE 90°                   |
| [Symbol]      | CODO QUE SUBE                 |
| [Symbol]      | TEE PVC                       |
| D E S A G U E |                               |
| [Symbol]      | TUBERIA DE DESAGUE            |
| [Symbol]      | YEE SANITARIA                 |
| [Symbol]      | CODO 45°                      |
| [Symbol]      | SUMIDERO                      |
| [Symbol]      | CAJA DE REGISTRO              |
| ELECTRICO     |                               |
| [Symbol]      | DESCRIPCION                   |
| [Symbol]      | LAMPARA INCANDESCENTE DE 75 W |
| [Symbol]      | CABLE TW N°14                 |
| [Symbol]      | INTERRUPTOR SIMPLE            |



PERFORACIONES  
CON BROCA 3/16"  
EN TRES BOLILLO

DETALLE DE TUBERIA PERFORADA  
ESC.: 1/5



CORTE A-A  
ESC. 1/20

**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCÓNADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"**

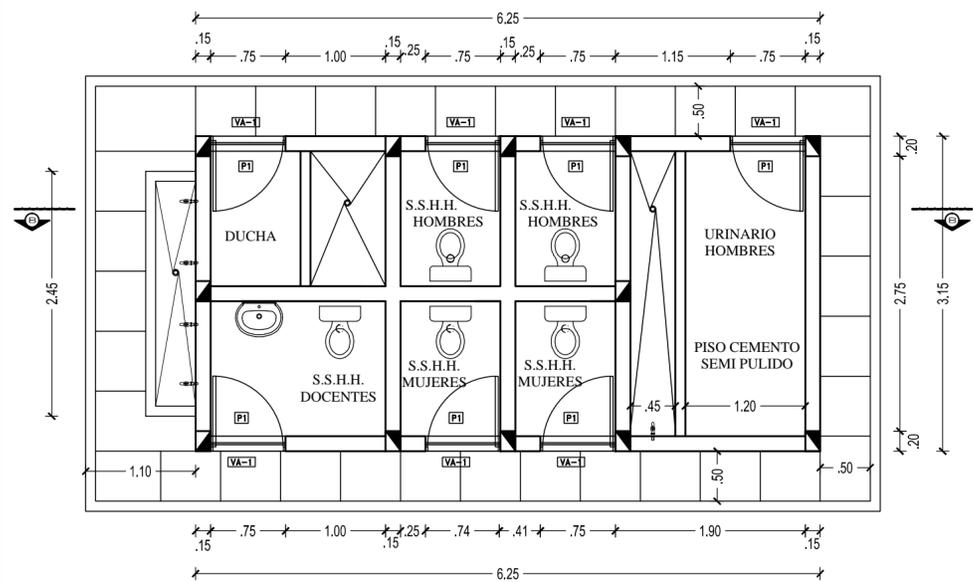
PLANO: INST. SANITARIA-BIODIGESTOR-ZANJA DE INFILTRACIÓN

UBICACION: REGION : CAJAMARCA AUTORES: Bach. Elias Lago Veigas  
PROVINCIA : CAJAMARCA Bach. Gerardo Horacio Montenegro Rojas  
DISTRITO : ASUNCIÓN Bach. Nicolás Aguiló Part Brava.  
LOCALIDAD : RINCÓNADA ASESOR: Ing. Guido Robert Marin Cubas.

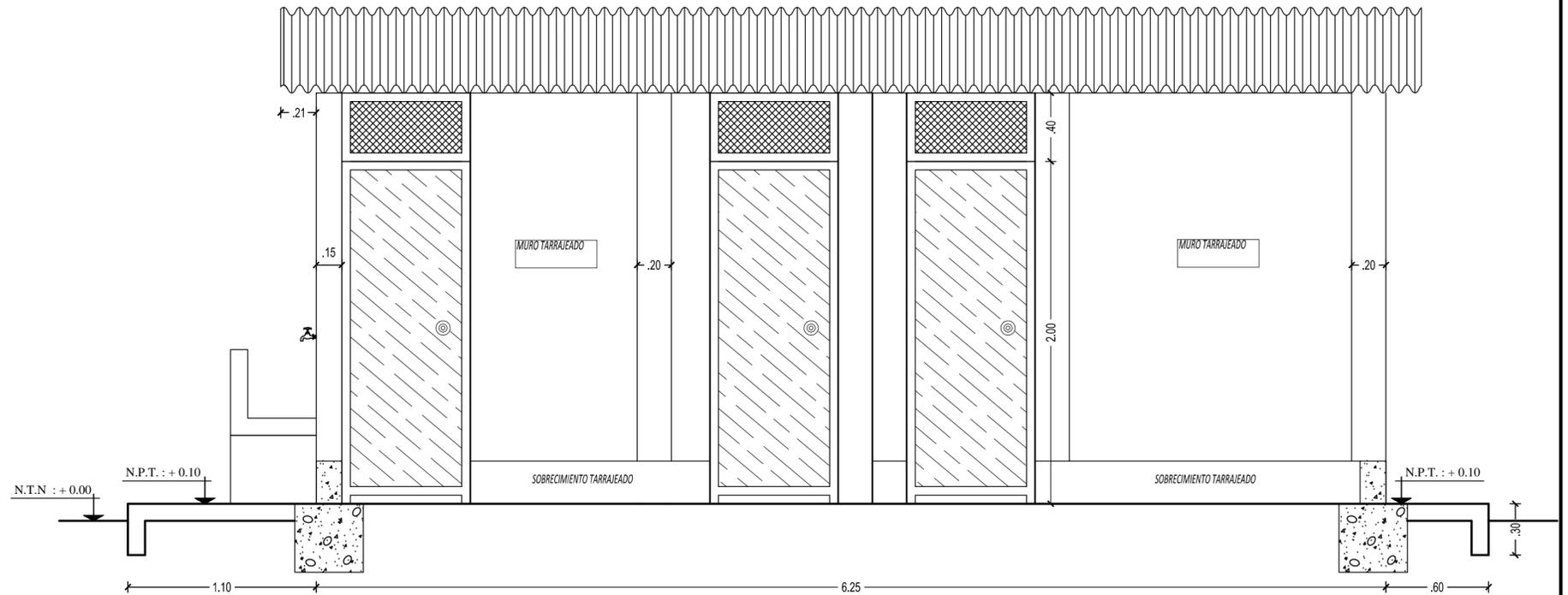
REVISOR: Ing. Guido Robert Marin Cubas. ESCALA: INDICADA FECHA: Enero 2022

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

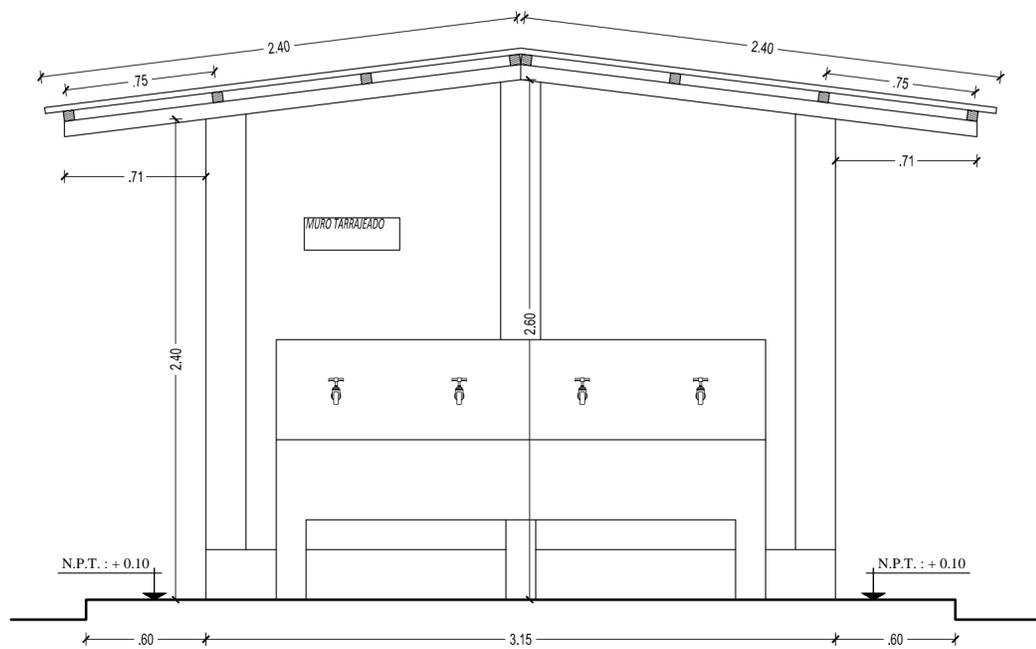
L-18



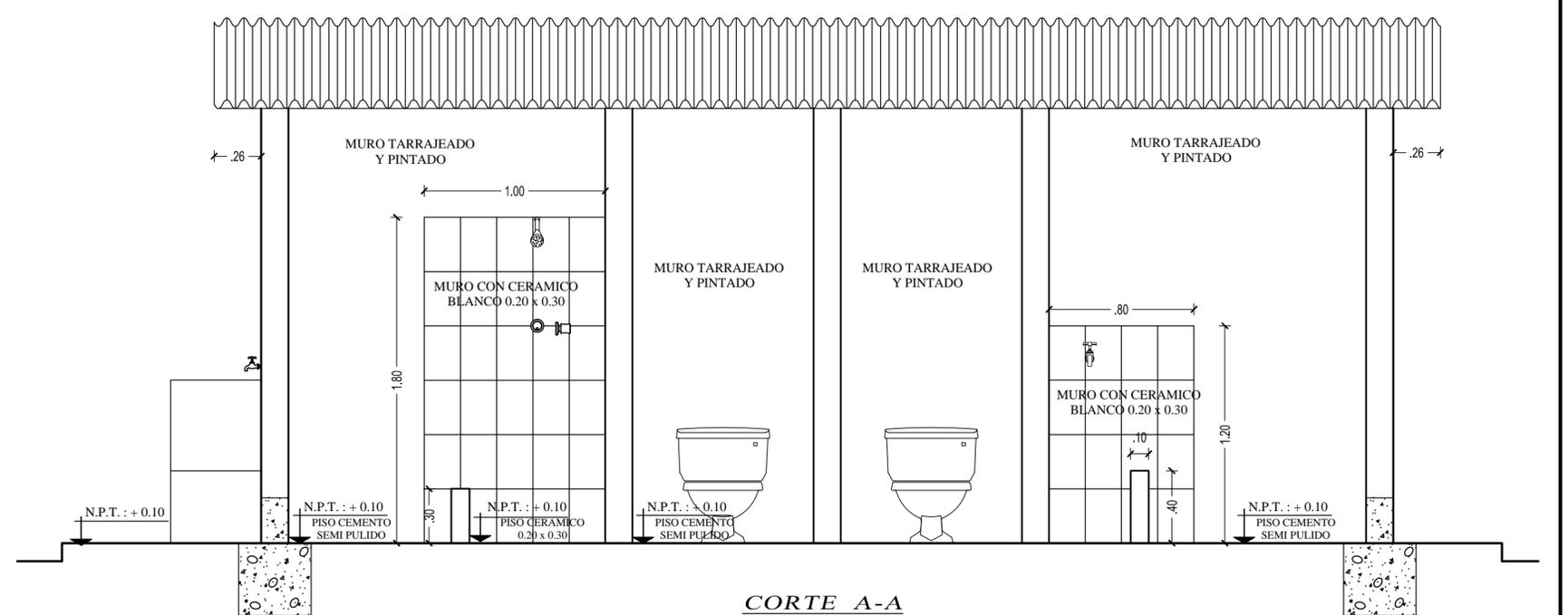
**PLANTA SSHH**  
ESCALA: 1/50



**ELEVACION PRINCIPAL**  
ESCALA: 1/25

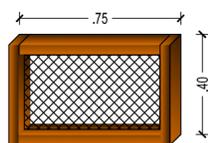


**ELEVACION LATERAL**  
ESCALA: 1/25



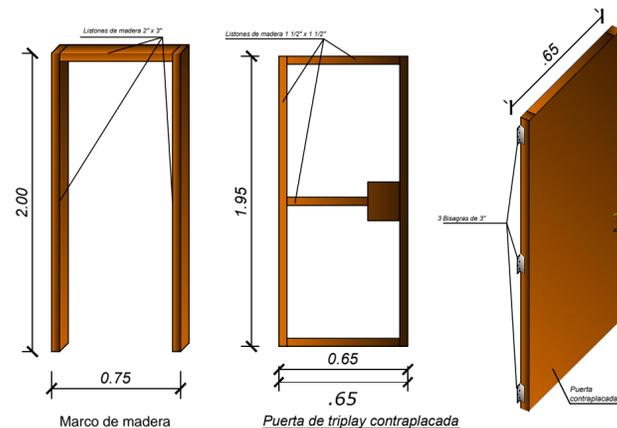
**CORTE A-A**  
ESCALA: 1/25

| CUADRO DE VANOS |       |      |       |        |   |
|-----------------|-------|------|-------|--------|---|
| VANO            | ANCHO | ALTO | CANT. | CANT./ | DESCRIPCION                                   |
| P1              | 0.75  | 2.00 | 07    |        | Puerta para Baño (Contraplacada)              |
| VA 1            | 1.80  | 0.35 | 01    |        | Marco de madera de 2"x5" con malla mosquetero |

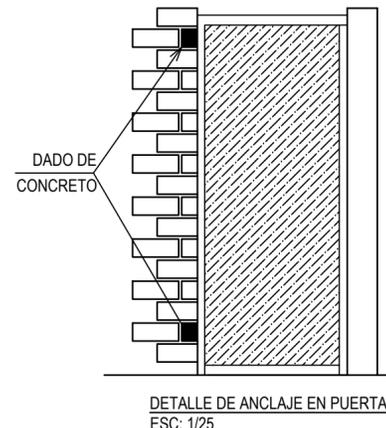


**VENTANA DE MADERA**  
Escala: 1/20

- Marco Madera 2" x 5"
- Malla Mosquetero



**Detalle de puertas**  
S/E



**DETALLE DE ANCLAJE EN PUERTAS**  
ESC: 1/25

- NOTAS GENERALES**
- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN METROS.
  - USAR SOLO DIMENSIONES INDICADAS EN EL PLANO Y/O COORDINAR CON LA SUPERVISIÓN.
  - CALIDAD DE LOS ACABADOS SERAN PREVIAMENTE VERIFICADAS POR LA SUPERVISIÓN.

**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"**

PLANO: **ARQUITECTURA UNIDAD BASICA SANITARIA I.E.**

UBICACION: REGION : CAJAMARCA, PROVINCIA : CAJAMARCA, DISTRITO : ASUNCIÓN, LOCALIDAD : RINCONADA

AUTORES: Bach. Elias Lago Venegas, Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas, Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo.

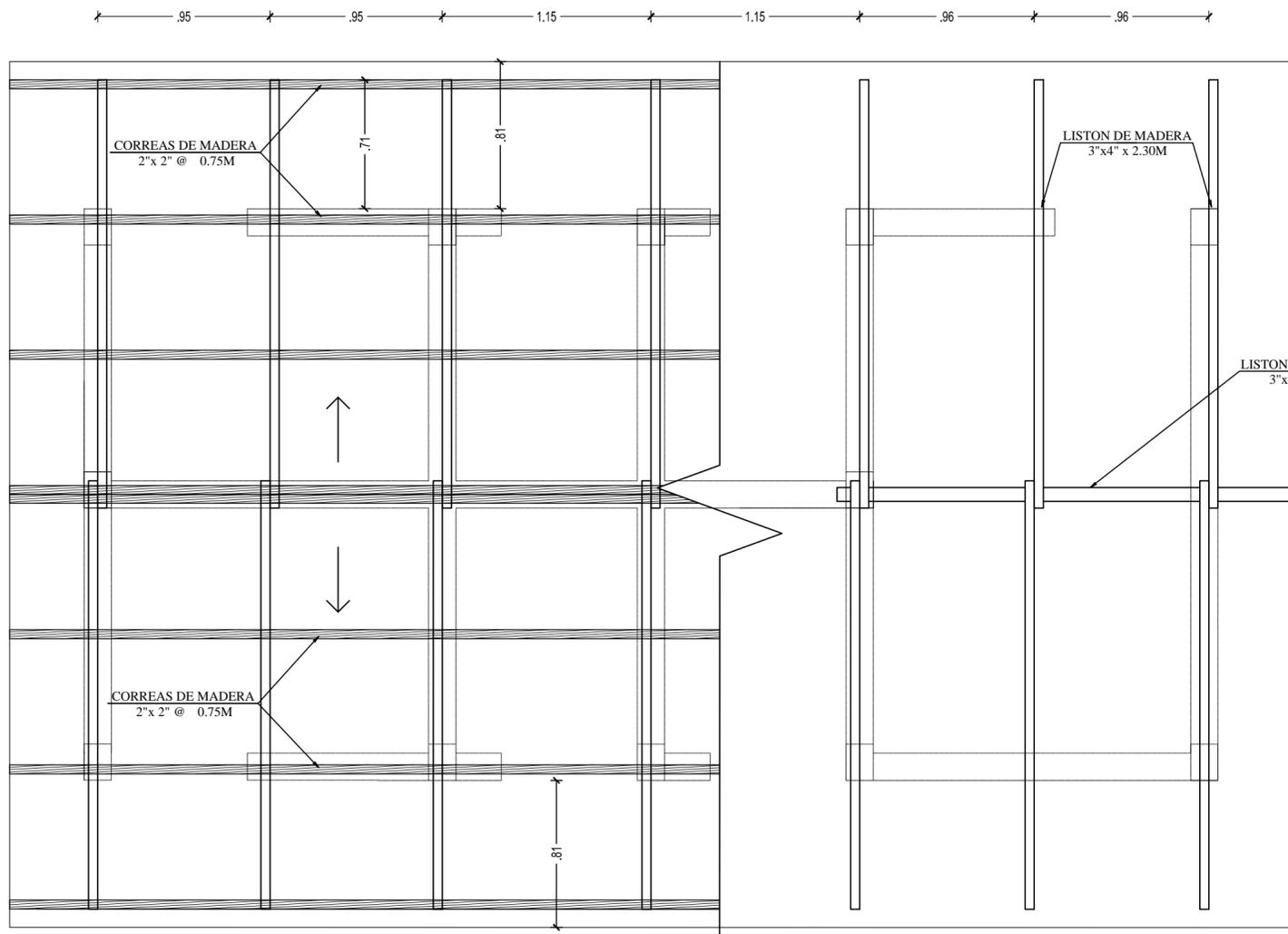
ASESOR: **Ing. Guido Robert Marin Cubas.**

REVISIÓN: **Ing. Guido Robert Marin Cubas.**

ESCALA: INDICADA, FECHA: Enero 2022

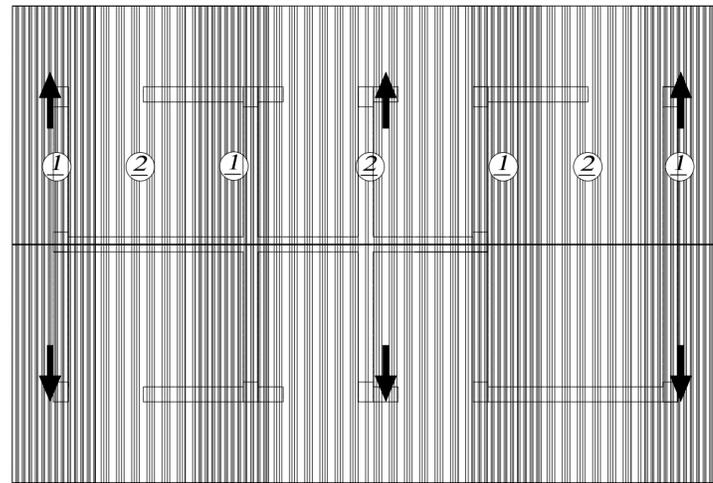
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

L-10

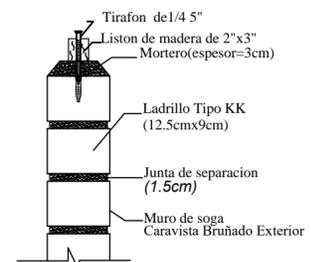


**ESTRUCTURA TECHO**  
ESCALA: 1/25

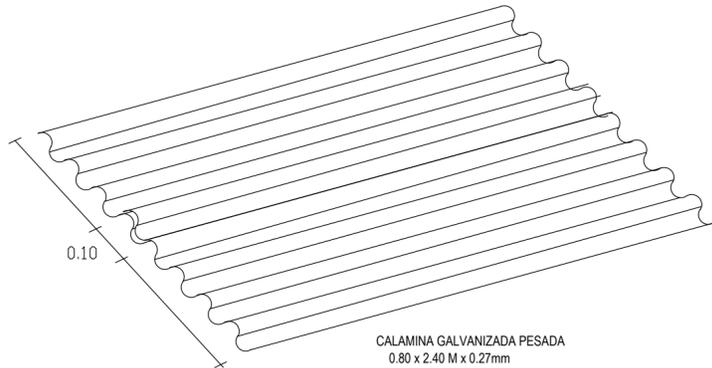
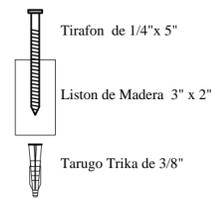
- 1: CALAMINA GALVANIZADA 0.83m x 2.40m x 0.27mm.
- 2: COBERTURA POLIPROPILENO BLANCA 1.10m x 2.40m



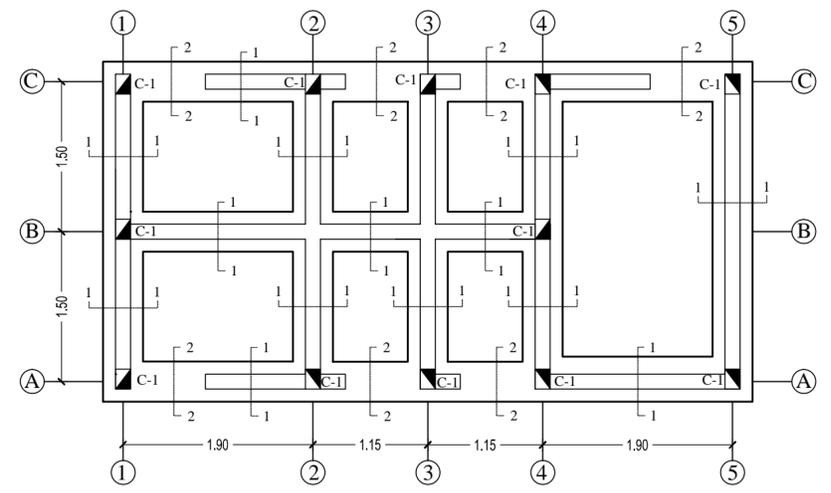
**COBERTURA**  
ESCALA: 1/50



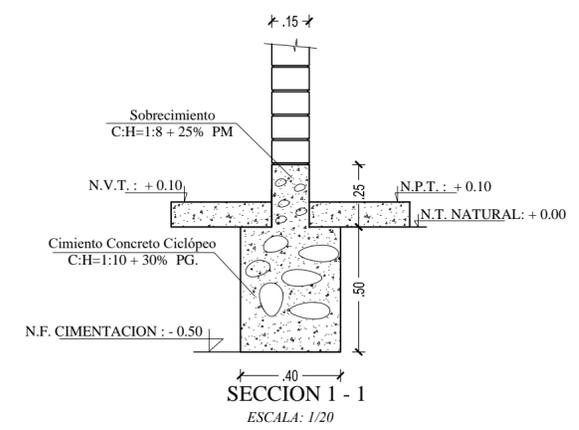
**DETALLE TIRAFON**  
Escala 1/10



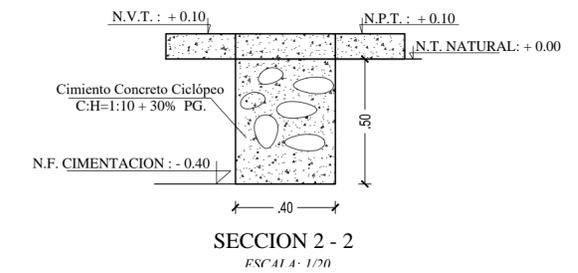
CALAMINA GALVANIZADA PESADA  
0.80 x 2.40 M x 0.27mm



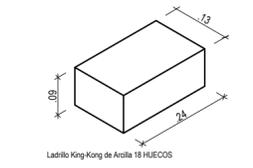
**CIMENTACIÓN**  
ESCALA: 1/50



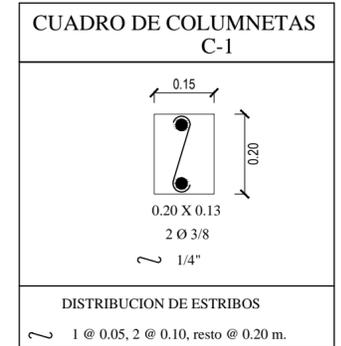
**SECCION 1 - 1**  
ESCALA: 1/20



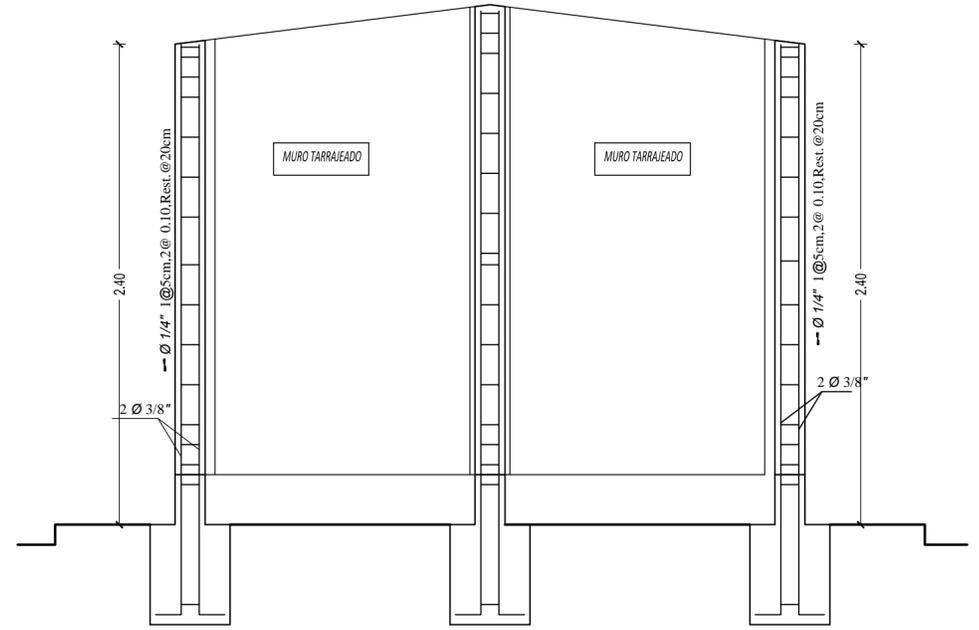
**SECCION 2 - 2**  
ESCALA: 1/20



Ladrillo King-Kong de Arolla 18 HUECOS



**DISTRIBUCION DE ESTRIBOS**  
1 @ 0.05, 2 @ 0.10, resto @ 0.20 m.

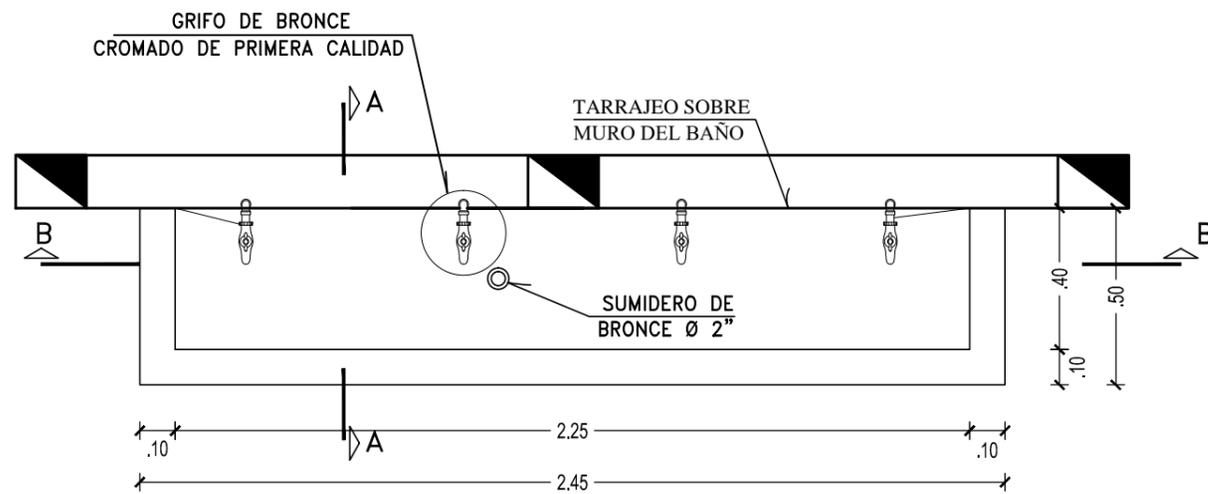


**ELEVACION LATERAL**

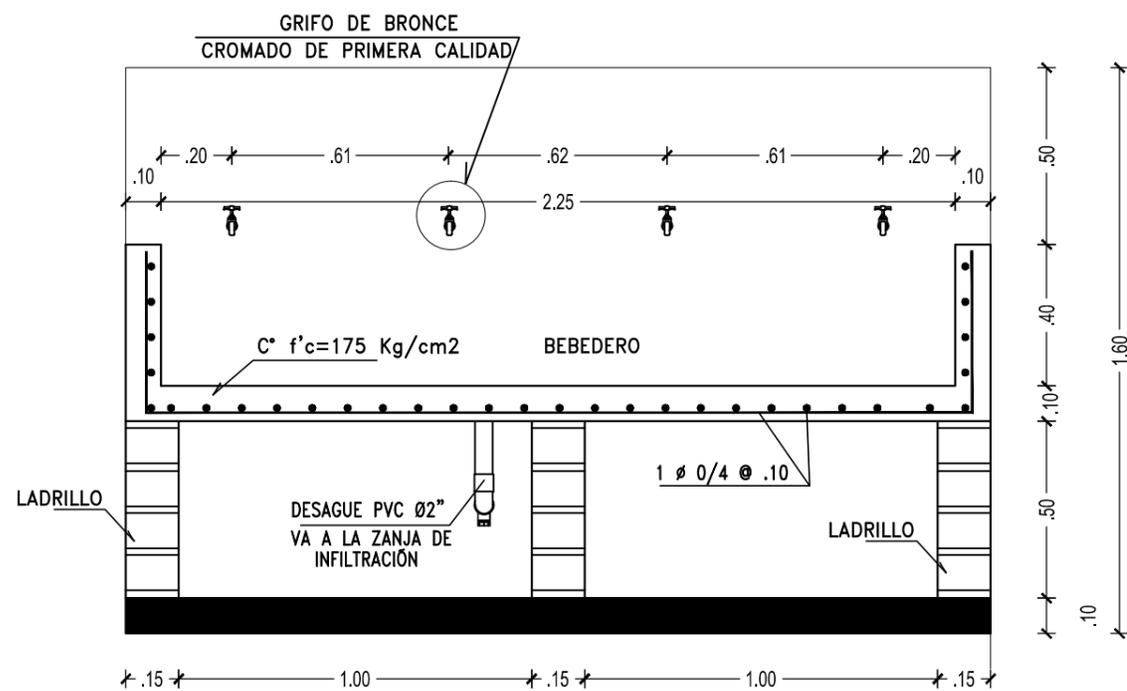
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  |   |
|--|---|
| <b>1.00 CONCRETO</b>   |   |
| <b>CONCRETO SIMPLE:</b>  |   |
| Cemento comido   | : 1 : 10 + 30% P.G (máx. 6')              |
| Sobrecimiento  | : 1 : 8 + 25% P.G (máx. 4')               |
| <b>CONCRETO ARMADO:</b>  |   |
| Columnas de confinamiento  | : f <sub>c</sub> = 175 kg/cm <sup>2</sup> |
| <b>2.00 TABIQUERIA</b>   |   |
| El ladrillo para tabiquería será ladrillo k.k. de Arolla Cocida de 9x13x24cm. con mortero C: A, 1 : 5  |   |
| JV y JH  | : 1.5 cm. (Máximo)                        |
| <b>3.00 NORMAS</b>   |   |
| Normas Técnicas de Albañilería E-070   |   |
| <b>4.00 IMPORTANTE:</b>  |   |
| El cemento a utilizarse en la preparación del concreto será PORTLAND TIPO I, para todos los elementos estructurales. La estructura de la edificación se ha diseñado de acuerdo a los planos de diseño solamente. |   |

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"

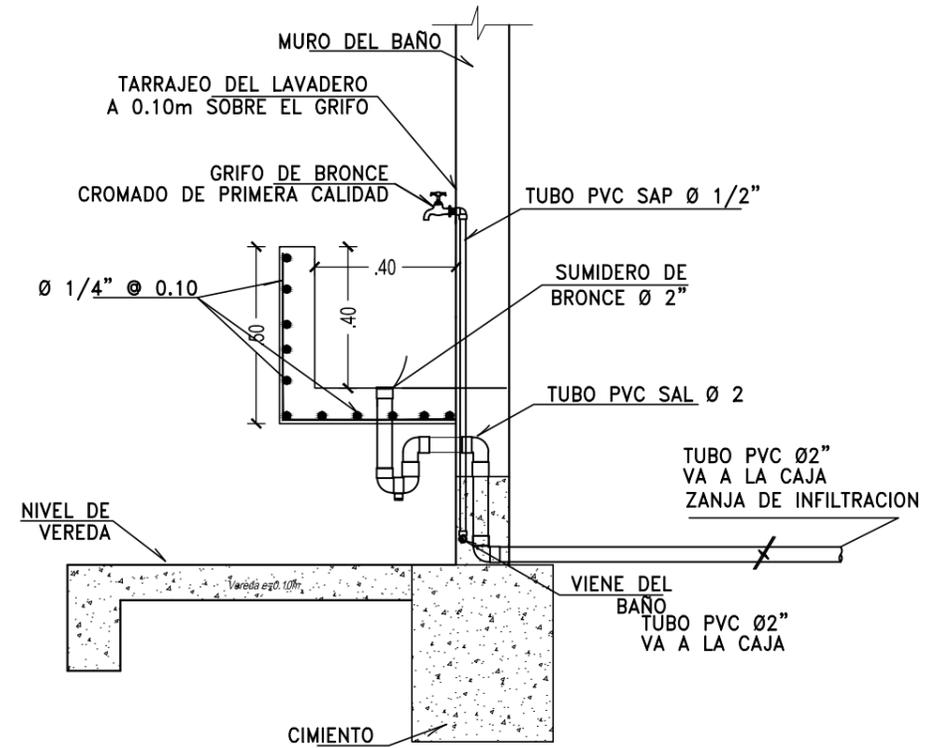
|  |  |                               |  |
|--|--|-------------------------------|--|
| <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</p> | <p>PLANO:<br/><b>ESTRUCTURAS UNIDAD BASICA SANITARIA I.E.</b></p>                                    | <p>PLANO:<br/><b>L-11</b></p> |  |
|  | <p>UBICACION: CAJAMARCA<br/>PROVINCIA: CAJAMARCA<br/>DISTRITO: ASUNCIÓN<br/>LOCALIDAD: RINCONADA</p> |                               | <p>AUTORES:<br/>Bach. Elias Lago Venegas<br/>Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas<br/>Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo.</p> |
|  | <p>REVISOR:<br/>Ing. Guido Robert Marin Cubas.</p>   |                               | <p>ASESOR:<br/>Ing. Guido Robert Marin Cubas.</p>  |
|  | <p>ESCALA:<br/>INDICADA</p>  |                               | <p>FECHA:<br/>Enero 2022</p>   |



**PLANTA**  
ESC. 1/20



**CORTE B-B**  
ESC. 1/20



**CORTE A-A**  
ESC. 1/20

**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"**



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

PLANO:  
**INSTALACIONES SANITARIAS UBS I.E.**

UBICACION:  
REGION : CAJAMARCA  
PROVINCIA : CAJAMARCA  
DISTRITO : ASUNCIÓN  
LOCALIDAD : RINCONADA

AUTORES:  
Bach. Elias Lago Venegas  
Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas  
Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo.

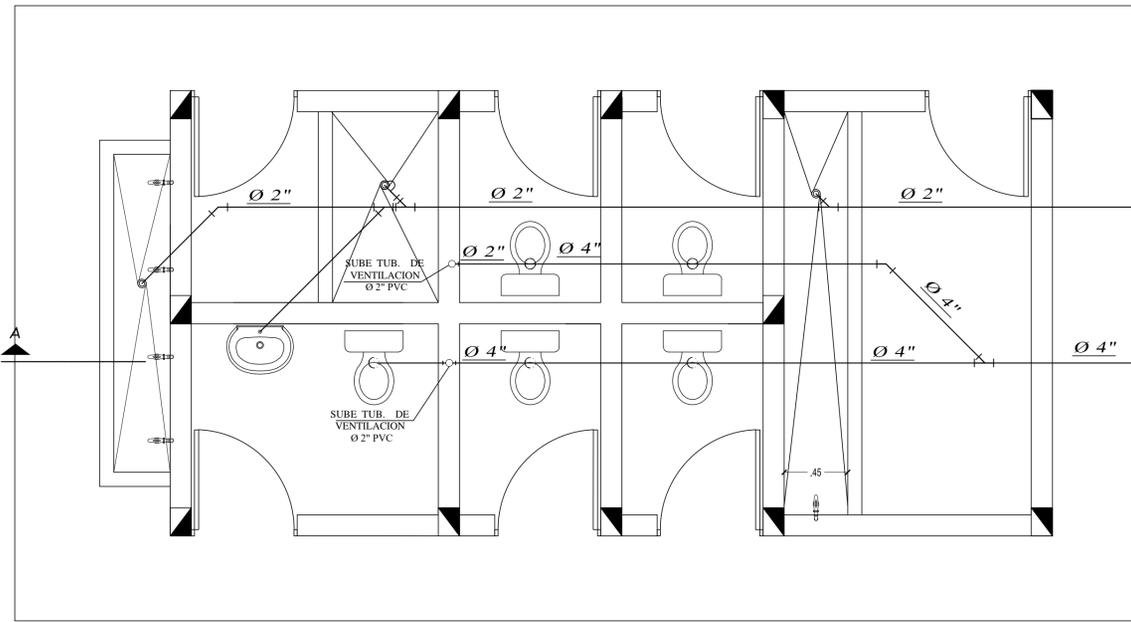
ASESOR:  
Ing. Guido Robert Marin Cubas.

REVISIÓN:  
Ing. Guido Robert Marin Cubas.

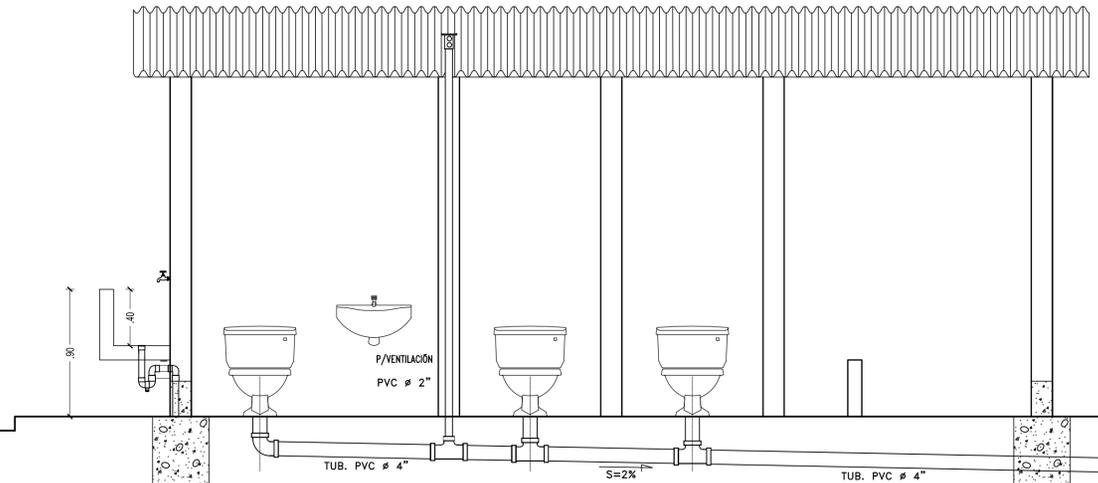
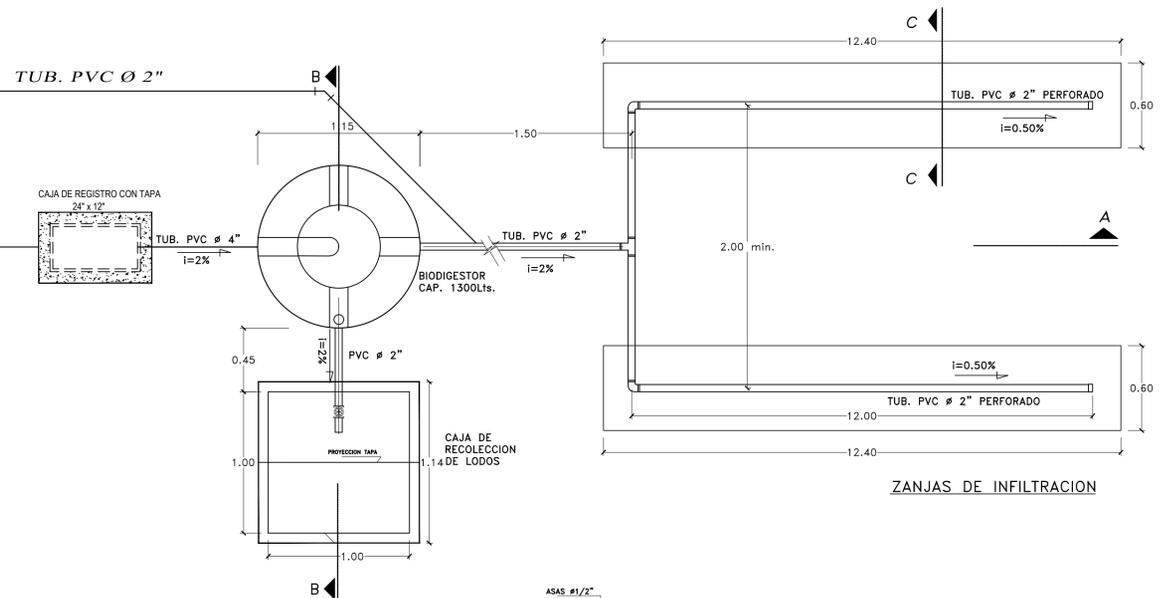
ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
Enero 2022

PLANO:  
**L-13**



**PLANTA INSTALACIONES SANITARIAS**  
ESCALA: 1/25



**INSTALACION DE AGUA**  
ESCALA: 1/50

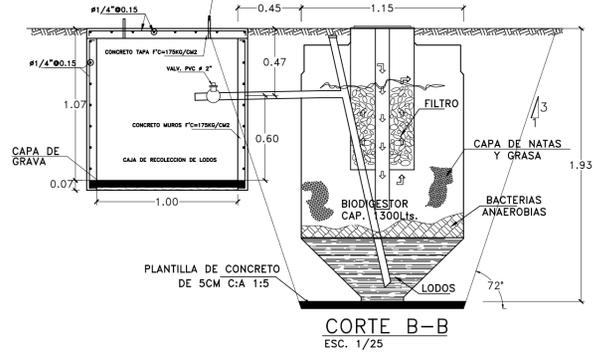
**ESPECIFICACIONES TECNICAS DESAGUE**

- Las Tuberías y Accesorios desague serán de PVC, clase Lixiana (SAL) Simple Presion SP Edaga Campera (NTP 390.002) en el diametro indicado.
- Las Pruebas de las tuberías de desague se realizarán despues de haber taponeado las salidas bajas debiendo permanecer llenas sin presentar escapes por lo menos 12 horas.
- Las Tuberías de desague tendran pendiente minima de 1% en diametro Ø4" y no menos de 1.5% en diametro de Ø3" e inferiores.
- La distancia maxima entre cajas de registro es de 15mts y la minima de acuerdo al espacio disponible.
- Cuando las distancias entre cajas de registro sea mayor a 15mts. se podran ubicar en el intermedio del registro cascado de Ø4" de bronce.

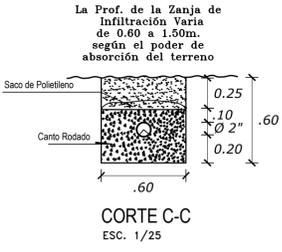
| LEYENDA       |                          |
|---------------|--------------------------|
| A G U A       |                          |
| [Symbol]      | DESCRIPCION              |
| [Symbol]      | CAJA DE CONCRETO         |
| [Symbol]      | TUBERIA DE AGUA FRIA     |
| [Symbol]      | CODO DE 90°              |
| [Symbol]      | CODO QUE SUBE            |
| [Symbol]      | TEE PVC                  |
| D E S A G U E |                          |
| [Symbol]      | TUBERIA DE DESAGUE       |
| [Symbol]      | TEE SANITARIA            |
| [Symbol]      | CODO 45°                 |
| [Symbol]      | SUMIDERO                 |
| [Symbol]      | CAJA DE REGISTRO 12"x24" |



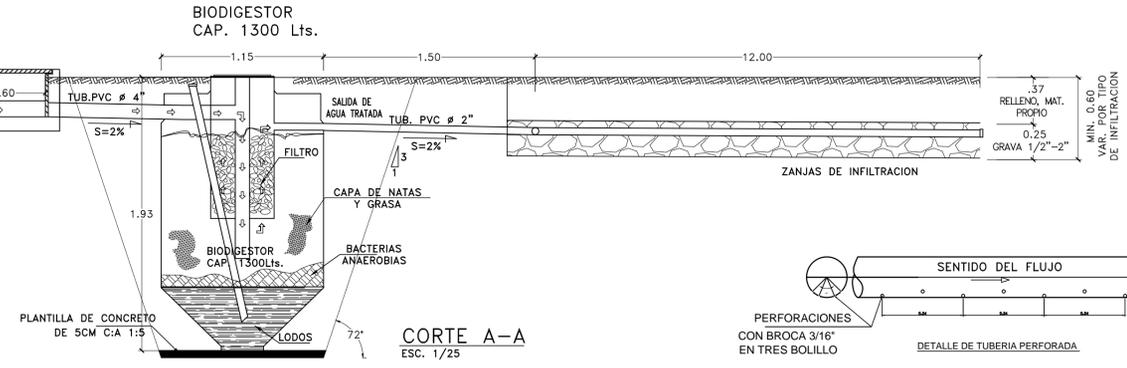
**DETALLE DE SOMBRERO DE VENTILACION**  
ESCALA: 5/8



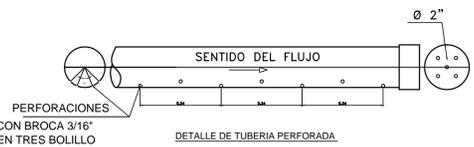
**CORTE B-B**  
ESCALA: 1/25



**CORTE C-C**  
ESCALA: 1/25



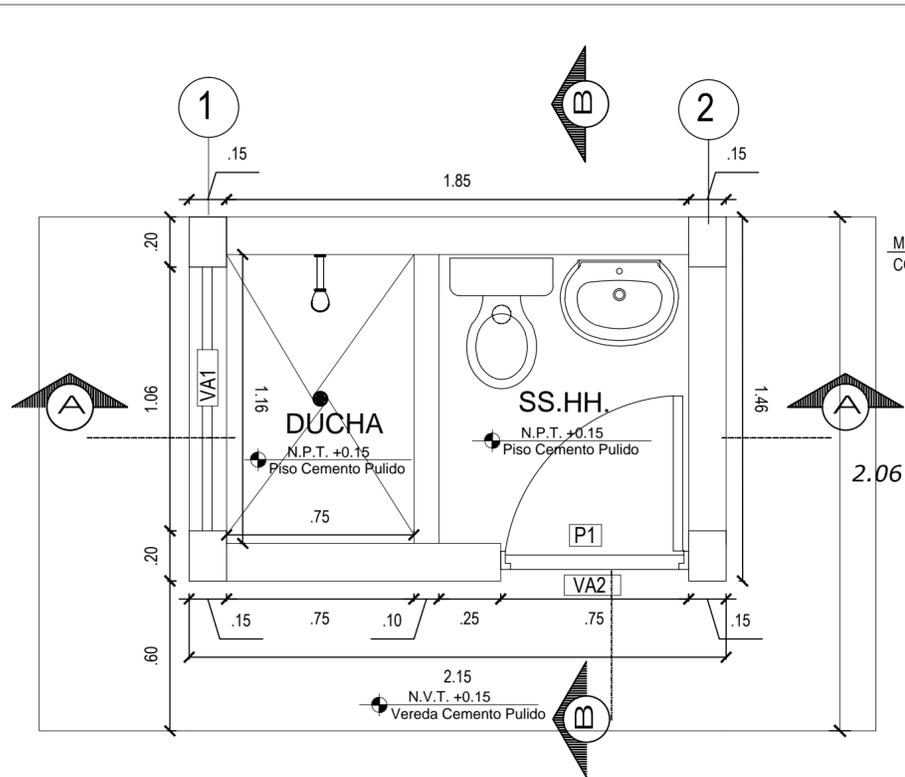
**CORTE A-A**  
ESCALA: 1/25



**DETALLE DE TUBERIA PERFORADA**

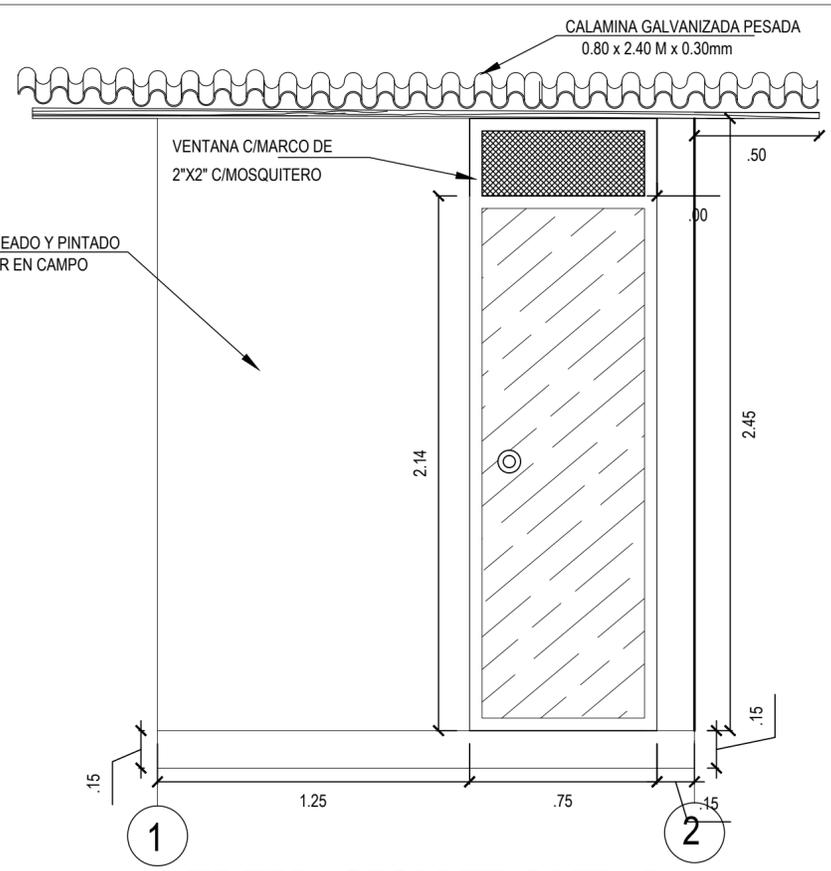
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA"

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   |   | <b>INSTALACIONES SANITARIAS UBS I.E.</b> |  |
| <b>REGION</b> : CAJAMARCA<br><b>PROVINCIA</b> : CAJAMARCA<br><b>DISTRITO</b> : ASUNCION<br><b>LOCALIDAD</b> : RINCONADA | <b>AUTORES</b> :<br>Bach. Elias Lago Yemegs<br>Bach. Gerardo Hincapié Mastrogro Rojas<br>Bach. Nicolas Aguilero Parí Bravo. | <b>PLANO</b> :<br>L-12                   | <b>REVISOR</b> :<br>Ing. Guido Robert Marin Cubas. |
| <b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b>  | <b>ESCALA</b> :<br>INDICADA   | <b>FECHA</b> :<br>Enero 2022             |  |



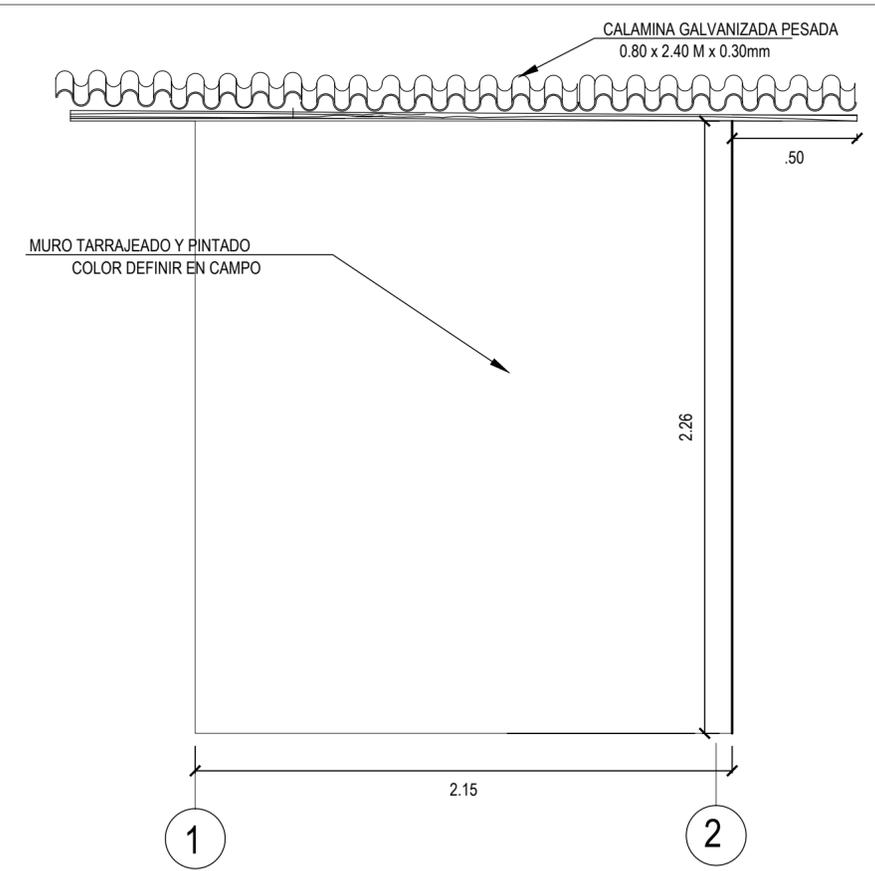
**PLANTA DE DISTRIBUCION**

ESC. 1/25

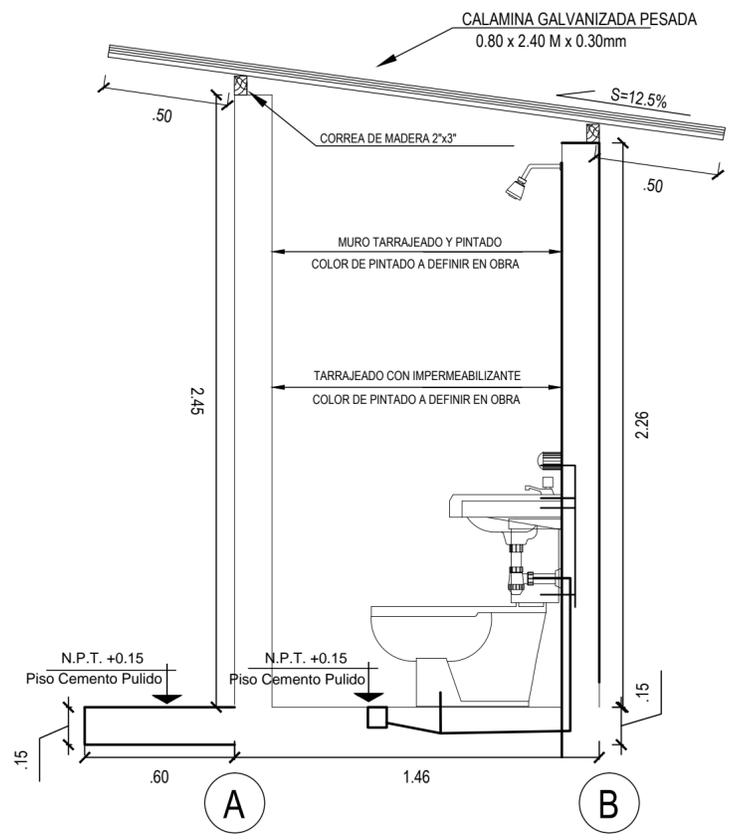


**ELEVACION FRONTAL**

ESC. 1/25

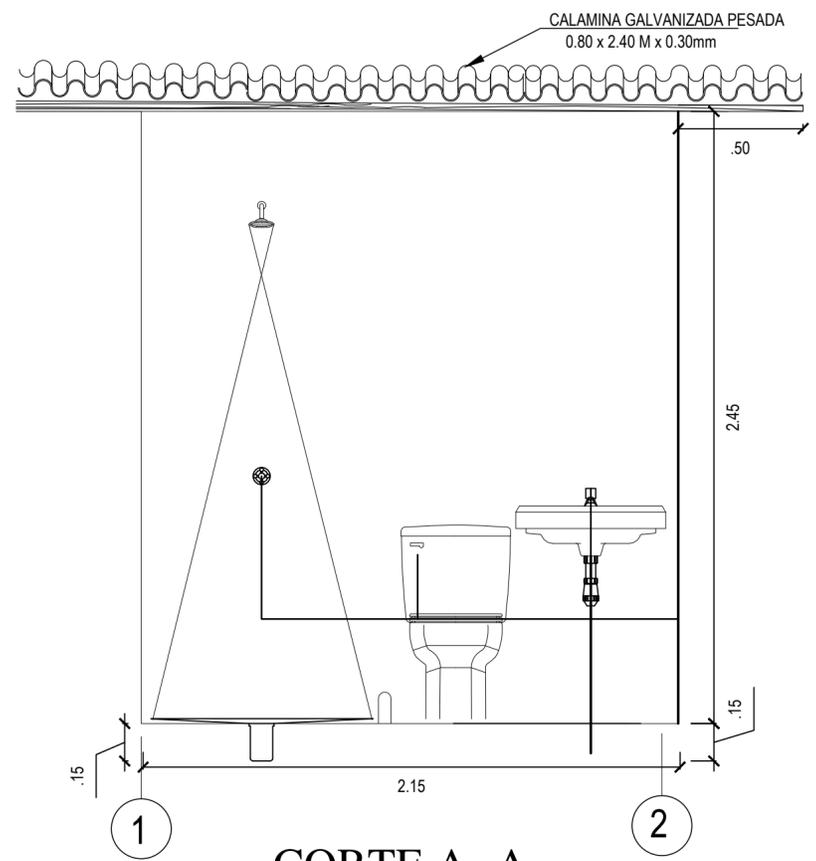


**ELEVACION POSTERIOR**



**CORTE B - B**

ESC. 1/25



**CORTE A - A**

ESC. 1/25

| CUADRO DE VANOS |       |      |       |        |   |
|-----------------|-------|------|-------|--------|---|
| VANO            | ANCHO | ALTO | CANT. | CANT./ | DESCRIPCION                                   |
| P1              | 0.75  | 2.14 | 01    |        | Puerta para Baño (Contraplacada)              |
| VA 1            | 1.00  | 0.20 | 01    |        | Marco de madera de 2'x2' con malla mosquitero |
| VA 2            | 0.75  | 0.31 | 01    |        | Marco de madera de 2'x2' con malla mosquitero |

**NOTAS GENERALES**  
 1.- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN METROS.  
 2.- USAR SOLO DIMENSIONES INDICADAS EN EL PLANO Y/O COORDINAR CON LA SUPERVISION.  
 3.- CALIDAD DE LOS ACABADOS SERAN PREVIAMENTE VERIFICADAS POR LA SUPERVISION.

**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE RINCONADA, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA - CAJAMARCA"**

UBS - ARQUITECTURA

|                                     |   |  |                          |
|-------------------------------------|---|--|--------------------------|
| <br>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO | UBICACION: CAJAMARCA<br>REGION: CAJAMARCA<br>PROVINCIA: CAJAMARCA<br>DISTRITO: ASUNCIÓN<br>LOCALIDAD: RINCONADA | AUTORES:<br>Bach. Elias Lago Venegas<br>Bach. Gerson Horacio Montenegro Rojas<br>Bach. Nicolas Agapito Pari Bravo. | PLANO:<br><b>UBS - A</b> |
|                                     | REVISIÓN:<br>Ing. Guido Robert Marin Cubas.   | ASESOR:<br>Ing. Guido Robert Marin Cubas.  |                          |