



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Diseño de mejoramiento del servicio agua potable y unidades básicas de saneamiento del Caserío Las Delicias, Santiago de Chuco- La Libertad

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

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Cruz Arista, David Abraham (ORCID: 0000-0001-6757-8235)

García Gallardo, Marili (ORCID: 0000-0001-7460-3021)

**ASESOR:**

Mg. Castillo Chávez, Juan Humberto (ORCID: 0000-0002-4701-3074)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**TRUJILLO – PERÚ**

**2020**

## **DEDICATORIA**

A **DIOS**, por cuidarnos y darnos la fortaleza para seguir adelante y guiarnos en los momentos más difíciles de la vida, y no desmayar ante los problemas, superando así las adversidades que se nos presentaban.

A nuestros **Padres**, por su apoyo incondicional, Consejos, comprensión, amor, gracias por inculcar buenos valores, valentía y mucho esfuerzo, ellos son los pilares fundamentales en esta etapa profesional.

A nuestros hermanos(a), que aportaron con nuestra superación durante este proceso de formación académica.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, a **DIOS** por habernos guiado por el camino del éxito, a nuestros docentes que contribuyeron con su conocimiento y experiencia profesional.

A nuestro asesor Ingeniero Humberto Castillo Chávez, principal colaborador en este proceso, por su orientación brindada en los estudios y elaboración de nuestra tesis.

El más profundo y sincero agradecimiento a nuestros hermanos, familiares y amigos (a) quienes depositaron su confianza sin dudar de nuestra inteligencia y capacidad.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
PÁGINA DEL JURADO .....	iv
ÍNDICE.....	viii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Realidad problemática .....	1
1.1.1. Aspectos generales del área de estudio .....	2
1.1.2. Aspectos socioeconómicos. ....	6
1.1.3. Servicios públicos.....	6
1.1.4. Descripción del sistema actual de abastecimiento .....	7
1.2 TRABAJOS PREVIOS.....	8
1.3 Formulación del problema.....	12
1.5. Justificación del estudio. ....	12
1.6. Hipótesis.....	13
1.7 Objetivos. ....	13
1.7.1 Objetivo General. ....	13
1.7.2. Objetivos Específicos.....	13
<b>II. MÉTODO. ....</b>	<b>14</b>
2.1. Diseño de investigación. ....	14
2.2. VARIABLE Y OPERACIONALIZACIÓN. ....	14
2.3. Población y muestra. ....	17
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	17
2.5. Método de análisis de datos. ....	18
2.6. Procedimiento .....	18
Reconocimiento del Terreno.....	18
2.6. Aspectos éticos. ....	19
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>20</b>
3.1. Estudio topográfico. ....	20
3.2 Estudio de mecánica de suelos.....	21
3.3 Estudio de agua. ....	23
3.4 Diseño de la red de agua .....	24

<b>3.4 Diseño de Unidades Básicas de Saneamiento .....</b>	<b>55</b>
<b>3.5 Estudio de Impacto ambiental.....</b>	<b>60</b>
<b>3.6 Estudio de costos y presupuesto .....</b>	<b>62</b>
<b>IV. DISCUSIÓN .....</b>	<b>63</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>65</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>66</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>72</b>

## RESUMEN

La construcción de un eficiente Sistema Integral de Agua y Saneamiento, es un ente primordial para los Gobiernos, en tal sentido se plantea el presente proyecto Diseño de mejoramiento del servicio agua potable y unidades básicas de saneamiento del caserío Las Delicias, Santiago de Chuco- La Libertad con la finalidad que los habitantes mejoren su calidad de vida. El tipo de investigación es de tipo no experimental-transversal, que abastece a 479 habitantes, Se diseña el Sistema de Agua Potable y Unidades Básicas Saneamiento, compuesto por una captaciones tipo ladera, línea de conducción con PVC de 2", 01 Reservoirio rectangular apoyado de 15m<sup>3</sup> con su caseta de cloración, redes de distribución con tuberías de 2", 1 ½", 1" , ¾" y ½" de diámetro, cámaras rompe-presión CRP Tipo 6.- Es empleada en línea de conducción cuya finalidad es únicamente de reducir la presión en la tubería. CRP Tipo 7.- Es utilizada en la red de distribución, además de reducir la presión regula el abastecimiento mediante el accionamiento de la válvula flotadora. Sistema de saneamiento se cuenta con Unidades Básicas de Saneamiento con arrastre hidráulico, empleando biodigestores de 600 lt para las 54 viviendas y 1300 lt para la Institución Educativa, con zanjas de infiltración para la deposición de las aguas, teniendo en cuenta los parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones en el rubro de Obras de Saneamiento. El proyecto tiene un costo final de S/. 2,349,500.67

**Palabras clave:** Diseño, Agua Potable, Unidades Básicas de Saneamiento

## ABSTRACT

The construction of an efficient Integral System of Water and Sanitation, is a fundamental entity for the Governments, in this sense the present project is proposed Design of improvement of the potable water service and basic units of sanitation of the Delicias farmhouse, Santiago de Chuco- La Libertad with the purpose that the inhabitants improve their quality of life. The type of research is of the non-experimental-transversal type, which supplies 479 inhabitants. The Drinking Water System and Basic Sanitation Units are designed, consisting of a hillside-type catchment, a 2 "PVC line, 01 Reservoir rectangular supported of 15m<sup>3</sup> with its chlorination booth, distribution networks with 2 ", 1 ½", 1 ", ¾" and ½ "diameter pipes, CRP break-pressure chambers Type 6.- It is used in a driving line whose purpose is only to reduce the pressure in the pipe. CRP Type 7.- It is used in the distribution network, in addition to reducing the pressure regulates the supply by actuating the float valve. Sanitation system has Basic Sanitation Units with hydraulic drag, using 600 lt biodigesters for the 54 houses and 1300 lt for the Educational Institution, with infiltration ditches for the deposition of the waters, taking into account the parameters established in the National Building Regulations in the area of Sanitation Works. The project has a final cost of S / . 2,349,500.67

**Keywords:** Design, Drinkable Water, Basic Units of Reparatio

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática**

Los recursos del agua potabilizada en el mundo actual, se encuentra constantemente amenazada y esto se debe a la contaminación diaria del agua, suelo y aire. Se sabe que la problemática del agua está presente en nuestra población y cuyo desarrollo le corresponde al estado peruano, ya que él es el encargado de resolver necesidades primordiales de la población.

En las delicias se encuentra un caserío ubicado a 2950 m.s.n.m de altitud, que cuenta con 88 viviendas, con (3) I.E. instituciones educativas. (1) Iglesia. Teniendo en cuenta que hay cinco habitantes, aproximadamente en casa vivienda, estas cuentan con un servicio eléctrico, señal móvil (telefónica) esta son las señales, Claro y movistar.

Después de observar, se puede afirmar que la población en su totalidad no posee abastecimiento de agua potable en su localidad, ya que este recurso hídrico es escaso en tiempo de verano, siendo tal así que solo algunos pobladores cuentan con un servicio de puquios en cada casa, esta funciona de una manera artesanal, sin tener criterio técnico alguno.

A su vez una parte de la población, tienen letrinas, pero estas no son apropiadas, por lo que podría generar un foco infeccioso sin olvidar la contaminación que esta puede producir, lo más peligroso aun es que estas personas se encuentran expuestas y propensas al peligro de contraer enfermedades.

Por lo que se ha decidido hacer realizar este proyecto, al observar las necesidades de los pobladores que viven en el caserío las Delicias, para así presentarles una alternativa real que conlleve a que su calidad de vida se mejore sustancialmente.



### 1.1.1. Aspectos generales del área de estudio

#### Ubicación Geográfica:

El caserío las Delicias pertenece al Distrito de Santiago de Chuco – Provincia de Santiago de Chuco - Departamento La Libertad, a unos 209 km al sureste de la ciudad de Trujillo, Latitud Sur: 08°07'53" y Longitud Oeste: 78°03'23".

#### Ubicación política

Reg. : La Libertad  
Prov. : Santiago de Chuco  
Dist. : Santiago de Chuco  
Caseríos : Las Delicias

#### MACROLOCALIZACIÓN.



## DISTRITOS DE SANTIAGO DE CHUCO – LA LIBERTAD



Fuente: Propia

### **Límite:**

Norte: Dist. de Cachicadán.

Sur: Dist. de Santa Cruz de Chuca.

Este: Dist. de Cachicadán.

Oeste: Dist. de Mollebamba.

### **Extensión.**

El caserío de las Delicias se encuentra ubicada en la serranía de nuestro país, cuenta con un área de 153.45 km<sup>2</sup>, tiene como capital, al distrito de Santiago de Chuco, que posee una geografía de 1.57 km<sup>2</sup> (con una población de aproximadamente 440 habitantes).

### **Topografía.**

El área de estudio cuenta con una topografía escabrosa y unas pendientes con variaciones de altitud extremas, a su vez con un cambio máximo de 1.001 metros, por lo que tiene una altitud de un promedio de 3.083 m.s.n.m.

### **Altitud.**

El reservorio está a una altitud de 3000 msnm y en el sector las Delicias, una parte de la población se encuentran a 2925msnm. Siendo así que tienen un promedio de altitud en 2950 msnm.

### **Clima.**

Los veranos son cortos, frescos y algunas veces nublados; los inviernos son por lo general fríos y nublados. Durante todo el año se puede registrar un clima seco pero la temperatura de esta se mantiene generalmente (+-15°C); siendo así que rara vez baja a un menos de 0 °C.

Temperatura: 4° - 20°C

Humedad: 82%

Condición: Mayormente nublado

Viento: 11 km/h S

### **Suelo.**

Hay un suelo con presencia de grava, arcilla y limo, estas con un 37.62% a 72.37% de finos. Algunas áreas se encuentran degradadas por la actividad de minas en el lugar.

**Extensión.**

Las Delicias se encuentra en la sierra de nuestro Perú y esta cuenta con un área de 153.45 km<sup>2</sup>. Siendo su capital por ende el distrito de Santiago de Chuco, contando con geografía de 1.57 km<sup>2</sup> (Teniendo una población cercana a los 440 habitantes).

**Topografía.**

La zona menciona presenta una accidentada topografía y variaciones extremas pendientes de altitud, estas con un cambio máximo de 1.001 metros, en la altitud tiene un aproximado de 3.083 m.s.n.m.

**Altitud.**

Reservorio con aproximadamente en altitud de 3000 msnm y el Sector de las Delicias se encuentra a un 2925 msnm, teniendo por ende una altitud promedio de 2950 msnm.

**Clima.**

Este lugar presenta un clima típico, porque los veranos son cortos, frescos y algunas ocasiones nublados, Siendo así que durante todo el año se puede registrar un clima seco con una temperatura promedio de (+-15°C); recalando que rara vez esta baja a menor de -0 °C

Temperatura: 4° - 20°C

Humedad: 82%

Condición: Mayormente nublado

Viento: 11 km/h S

**Suelo.**

El suelo cuenta con presencia de grava, arcilla y limo con un 37.62% a 72.37% de finos. Siendo así que hay algunas áreas degradadas por la actividad de minas.

**Vías de Comunicación.**

El Caserío las Delicias, que es nuestro tema de estudio si cuenta con un sistema para el transporte terrestre, esta es la carretera que lleva a que se una a la provincia y a

otras ciudades de la costa misma, pero esta se encuentra en un estado regular, por lo que la ruta de menor tránsito y menos longitud es : Trujillo - Agallpampa – Shorey – Laguna El Toro – Quesquenda – COMARSA – Angasmarca, donde se tiene que pasar al final las punas de Quesquenda, Chamana, Coñachugo e Ingacorrall , para luego iniciar la bajada a Angasmarca. Por lo que en camioneta el recorrido que se realiza es de 4.40 horas aproximadamente y a los caseríos (trocha) se da entre 15 y 20 min.

### **1.1.2. Aspectos socioeconómicos.**

#### **Actividad Productiva.**

Como actividad productiva podemos encontrar que tanto la agricultura como la ganadería son la fuente básica en el ámbito trabajo como recurso para poder cubrir la canasta básica familiar, en este sector tenemos se cultivan más: Cereales, como trigo, cebada, maíz y lino; tubérculos (papa de diversas variedades, oca, olluco, mashua); legumbres (haba, frejol, lenteja, pallar, etc.); hortalizas (zanahoria, cebolla, col, culantro, etc.); En el sector ganadería podemos encontrar a los: (animales domésticos: aves de corral, cuy, conejos, porcinos, ovinos).

#### **Aspectos de Vivienda.**

En este caserío se puede evidenciar, que las medidas en las construcciones son precarias y que cuentan con condiciones mínimas, por lo que predomina en casi la totalidad, viviendas con unas paredes exteriores de quincha y sin dejar de mencionar los pisos de tierra o piedra con barro, también podemos visualizar maderas y así un sinfín de otros materiales que utilizan para la construcción, siendo así que se puede decir que existe un sistema de edificación integral en las viviendas por el mismo costo social.

### **1.1.3. Servicios públicos.**

#### **Salud.**

Las Delicias posee un establecimiento que es sector público y de una categoría referencial de I-2, esta atiende a una demanda muy considerable en el servicio de diagnóstico y prevención en el tratamiento de algunas enfermedades.

## **Educación.**

Cuando se habla de educación, se puede afirmar que en este caserío la calidad es precaria: ya que no cuenta con una infraestructura que sea la adecuada; esto se refleja en la evidencia de la tasa de analfabetismo del lugar de estudio (caserío las Delicias), Esto referido al Censo de población y vivienda del año 2007.

### **1.1.4. Descripción del sistema actual de abastecimiento Sistema de agua potable**

Su objetivo es brindar servicio a los habitantes de un determinado lugar, con un producto elemental cuya demanda es continua y que les permita mejorar su calidad de vida, ya que es importante para prevenir muchas enfermedades sanitarias y para la supervivencia de las personas. Además es importante que cumpla con los estándares establecidos a nivel mundial para que sea de la calidad requerida y no contenga microorganismos dañinos para la salud (Jiménez, 2010, p. 16).

#### **Red de distribución de agua**

Constituida por tuberías que tienen el objetivo de trasladar el agua a todos y cada uno de los habitantes de una población, presentando las características siguientes:

- Abastecimiento adecuado
- Potabilidad (calidad normada)
- Las presiones en cualquier punto de la red, se recomienda que estén entre 1.5 y 5 kg/cm<sup>2</sup> (15 a 50 metros columna de agua), para localidades pequeñas se recomienda una presión mínima de 1kg/cm<sup>2</sup> (10 mca).

(Jiménez, 2010, p. 100)

#### **Sistema de saneamiento**

Es un sistema diseñado enfocado para que las excretas sean adecuadamente dispuestas apelando al arrastre hidráulico, necesita de un dispositivo prefabricado

que es usado en el tratamiento primario. Basado en la norma IS.020 para tanque séptico, comprende en separar del agua residual los sólidos y líquidos presentes.

Serán levantadas usando ladrillo o cemento, con dimensiones de: 1.85m de largo x 1.06m de ancho y altura de 2,40m. Interiormente poseen sanitario con arrastre hidráulico, tuberías de drenaje de 110 mm. Todas conectadas a un pozo séptico, donde las aguas servidas son tratadas, contando además con un lavamanos.

## **1.2 TRABAJOS PREVIOS.**

### **1.2.1 internacionales.**

Vásquez (2018) en su estudio “Determinación de niveles de consumo y propuesta de sectorización de la red de distribución del sistema de agua potable de la ciudad de Sucúa, Cantón Sucúa, provincia de Morona Santiago”, su objetivo principal: Determinar los consumos unitarios y realizar la propuesta respectiva acerca de cómo distribuir el agua potable de la ciudad de Sucúa, cantón Sucúa, provincia Morona Santiago, para mejorar sus condiciones de operación y mantenimiento. Concluye que basándose en los registros proporcionados por EPMAPA-S que corresponden a los consumos de Sucúa y Santa Marianita de Jesús, la dotación neta total promedio en estas localidades es de 186,9 l/hab/día y la dotación neta doméstica promedio es de 155,2 l/hab/día.

Vásquez (2016) en su tesis “Diseño del sistema de agua potable de la comunidad de Guantopolo Tiglán parroquia Zumbahua Cantón Pujilí provincia de Cotopaxi”, se propuso diseñar el respectivo sistema para la comunidad citada. Tuvo como sus objetivos específicos, evaluar la situación que estaba atravesando el sector y sus necesidades. 2. Diseñar un sistema para poder llevar el líquido elemento, todo esto con el apoyo técnico, económico y ambiental en totalidad. 3. Quiso determinar si existían efectos tantos como positivos o negativos para así poder sugerir las mejoras que tenía planteado. 4. Elaborar un referencial que sería el presupuesto, esto con una base en el cálculo de cantidades de obra, (APUS), especificaciones y planos técnicos.

Se puede concluir que, al poder realizar este proyecto, se beneficia en totalidad a la formación de un profesional en la rama de Ingeniería Civil, porque esta va a permitir

que se integre la práctica y sobre todo la teoría, porque se van a adquirir criterios y experiencias que llevarán a plantear soluciones que sean viables, para las problemáticas que afectan a las poblaciones rurales del Perú.

La realización de este estudio va a servir, fundamentalmente como una herramienta para poder llevar a construcción de la obra en referencia, de acuerdo a las especificaciones requeridas, para que la población vea que su demanda es atendida.

**ROJAS (2018)** en su tesis “Determinación de consumos y nivel de pérdidas en los sistemas de agua potable de las ciudades de Celica, Cantón Celica, y Pindal, Cantón Pindal, de la provincia de Loja”, objetivo principal: Determinar consumos unitarios por categoría de usuarios y estimar el volumen de agua que se pierde en estos sistemas de las ciudades de Celica, cantón Celica, y Pindal, cantón Pindal, de la provincia de Loja.

La dotación neta total promedio en Pindal, después de haber considerado los registros municipales se puede decir que es de un aproximado de 223 y 159 l/hab·día para el área urbana y también para el área rural respectivamente; siendo así que para la dotación neta doméstica se tiene como promedio aproximadamente 215 y 158 l/hab·día tanto como para el área urbana y área rural.

### **1.2.2. Nacionales.**

Maylle (2017), en su estudio “Diseño del sistema de agua potable y su influencia en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo – Junín”, objetivo principal lograr el mejoramiento de los servicios básicos de los pobladores de la comunidad en estudio. Además, plantea encontrar el tipo de captación más adecuada según características de la fuente de agua, así mismo, realizar el análisis de calidad de agua hasta que sea potable. Finalmente, con la intención de que asegurar el funcionamiento del proyecto se propone realizar un estudio de demanda hídrica por parte de la población y oferta hídrica de la fuente de agua.

Al final, de su proyecto el tesista tiene como propuesta de solución, una captación del tipo ladera. Esto según la extensión del proyecto desarrollado y las necesidades hidráulicas por lo que se necesitará 852 metros de una línea de conducción, también



con un reservorio que debe contar con capacidad de 25 m<sup>3</sup>, con línea abductiva de aproximadamente 93667 metros, 2 kilómetros en la distribución de la red que será de 5 VC, 2 VP y con conexiones domiciliarias

Yovera (2017) “Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del asentamiento humano Santa Ana – valle San Rafael de la ciudad de Casma, provincia de Casma – Ancash”, el objetivo principal llevar a cabo un diagnóstico con respecto a la funcionalidad del sistema, una vez realizado esto se propone una alternativa de mejoramiento con la finalidad de favorecer a los pobladores del asentamiento humano.

Como conclusión se puede obtener que hay algunas fallas principales que se encontraron en la línea de distribución, donde cuyas presiones se encuentran debajo de lo que es requerido como mínimo (10 m.c.a.).

Por parte de la calidad del agua, de debe hacer una precisión que debe ser apta para que la población pueda llevar a cabo su consumo sin riesgo alguno

Illán. (2017) “Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, distrito de Buenavista Alta, provincia de Casma, Ancash - 2017”. Concluyendo que en la línea de impulsión el agua va a una velocidad de 0.83 m/s, por lo que recorre 3720.00 m de tubería pvc C-7.5, diámetro 4 pulg., también la altura dinámica total fue de 83.51 m. Indicando que la velocidad que recorre se encuentra en lo establecido para los parámetros: 0.6 m/3 y 5.0 m/s de acuerdo al RNE OS. 010.

### **1.2.3. Locales.**

Salirrosas (2018) en su tesis “Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y de unidades básicas de saneamiento en el caserío de Uningambalito, distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco, La Libertad”. La zona es accidentada, posee pendientes de 15% con una altura aproximada a los 3400 m.s.n.m. Al analizar los suelos predominó el limo arcilloso (CL), siendo su capacidad portante de 2.34 kg/cm<sup>2</sup> (SUCS y ASHHTO), la cual es conveniente en llevar a cabo el diseño del reservorio. El sistema logrado comprendió a 133 pobladores, proyectando un crecimiento de 0.59% anual, para la demanda de 0.092lt/seg. Con el

objetivo de captarla se necesitaría construir un reservorio circular, siendo la línea conductiva que posea 2” de diámetro, para poder captar un caudal de 0.13 lt/seg para su aforo. Se hizo una delineación para las unidades que son básicas en el saneamiento, necesitando para su tratamiento un biodigestor (autolimpiable de 600 lt, en lo que respecta a los hogares y de 1300 lt, para las instituciones educativas. Todas con zanjas de infiltración que tengan más o menos 4.5 m de largo. En lo que respecta al impacto ambiental, la investigación realizada arrojó negativo para el tiempo de realización de la obra.

Fernández (2018) en su tesis “Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, Región La Libertad”. Concluye que mediante un estudio en topografía se pudo determinar que el terreno tiene una contextura accidentada, en el área ondulada y alta del centro del caserío, dando como resultado una altitud de 3100 m.s.n.m. aproximadamente. Se logró diseñar un sistema para 502 personas proyectadas al año 2020 y con un crecimiento de 1.75%, proyectando 1.03 lt/seg como caudal de demanda. El reservorio circular de 20 m<sup>3</sup> de capacidad, con una línea conductiva de 2 pulg. Y sobre todo con aforo de 1.36 lt/seg.

Navarrete (2017) “Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado del Charco, distrito de Santiago de Cao, provincia de Ascope, región La Libertad 2017”. Se proponen tres objetivos más el estudio de suelos, hidrológico y la elaboración presupuestal. Concluyendo que su topografía es suave, con pendientes casi planas, variando las cotas entre 6.6 m.s.n.m. Se llevó a cabo el estudio de mecánica de suelos, basándonos en las muestras de campo, realizando un exhaustivo trabajo, obteniendo así 5 calicatas de profundidad 1.500 m, permitiendo usando la estratigrafía y otros ensayos correspondientes, averiguar el tipo de suelo del proyecto. Siendo así, en las calicatas 1, 2, 3 y 4 priman las características limo-arenosas, en zona trazada para la red principal y por tanto se instalará la caseta de bombeo de aguas residuales. Por lo que la calicata presenta característica, arenosa- limo, con una capacidad portante de = de 1.04 kg/cm<sup>2</sup> (método de corte directo) por lo que el reservorio se construirá elevado. El diseño del sistema se basó en el agua subterránea, así la población será abastecida por reservorio elevado, con volumen de 70 m<sup>3</sup>, considerando una proyección a futuro (turismo).

La red de desagüe, será con tubería (diámetro de 200mm), cumpliendo con normatividad actual establecida en el RNE (saneamiento). Los buzones tendrán como profundidad 1.20 m a 5.20 m. así las aguas residuales irán primero a una cámara de bombeo porque las lagunas de oxidación ya existentes, están sobre el terreno con diferencia de cota de 3m. Finalmente, el impacto ambiental, que se causará no significará problema alguno para el área.

### **1.3 Formulación del problema.**

¿Qué características debe tener el diseño de mejoramiento del servicio agua potable y unidades básicas de saneamiento del caserío Las Delicias, Santiago de Chuco- La Libertad? Para que cumple con las normas técnicas vigentes OS. 0.20, OS 0.30, IS 10. Reglamento Nacional de Edificaciones y la tecnología realizada para el diseño del sistema de agua potable y UBS.

### **1.5. Justificación del estudio.**

#### **1.5.1. Justificación Tecnológica.**

Con el desarrollo de este proyecto, la ampliación del servicio de agua potable contribuirá a mejorar la calidad de vida, tendrá seguridad garantizada y permitirá evitar enfermedades a la población beneficiaria.

#### **1.5.2. Justificación Social.**

El desarrollo de este proyecto permitirá tener la concepción de un agua potable confiable y saludable que satisfaga la de la manada del caserío las Delicias en forma eficiente, al agua potable. De esta forma, la población tendrá una mejor calidad de vida.

#### **1.5.3. Justificación económica.**

Al final de este proyecto, se brindará una seguridad óptima a nivel de toda la red, con el fin de suministrar agua a toda la población, contribuyendo al futuro en ahorros económicos porque la provisión se calcula para una proyección familiar de 20 años.

#### **1.5.4. Justificación operativa**

La propuesta de ampliación del servicio, mostrará soluciones eficientes en verano que disminuye el flujo de agua. Asimismo, los accesorios propuestos ofrecerán una larga vida útil garantizando la inversión realizada.

## **1.6. Hipótesis.**

Las características del diseño de mejoramiento del servicio agua potable y unidades básicas de saneamiento del caserío Las Delicias, Santiago de Chuco- La Libertad cumplen con las normas técnicas vigentes OS. 0.20, OS 0.30, IS 10. Reglamento Nacional de Edificaciones y la tecnología realizada para el diseño del sistema de agua potable y UBS.

## **1.7 Objetivos.**

### **1.7.1 Objetivo General.**

Realizar el diseño de mejoramiento del servicio agua potable y unidades básicas de saneamiento del caserío Las Delicias, Santiago de Chuco- La Libertad cumpla con las normas técnicas vigentes OS. 0.20, OS 0.30, IS 10. Reglamento Nacional de Edificaciones y la tecnología realizada para el diseño del sistema de agua potable y UBS.

### **1.7.2. Objetivos Específicos.**

- Realizar el estudio de topografía.
- Realizar el estudio mecánico de suelos.
- Realizar el Estudio de agua
- Realizar estudio de diseño de la red de agua
- Realizar estudio de diseño Unidades Básicas de Saneamiento.
- Obtener estudio de impacto ambiental.
- Realizar estudio costos y presupuestos.

## **II. MÉTODO.**

### **2.1. Diseño de investigación.**

Es no experimental porque fenómenos son observados como suceden realmente, no se modifican variables en estudio. (Hernández, 2010).

Es transversal, se recolectó la data en un tiempo determinado (año 2019). Además es descriptivo simple, por lo tanto su esquema es:

**M**  **O**

Dónde:

**M:** Área de influencia del proyecto y la población beneficiada.

**O:** Resultados obtenidos en campo de muestra mencionada.

### **2.2. VARIABLE Y OPERACIONALIZACIÓN.**

#### **2.2.1. Variable.**

Diseño de mejoramiento del servicio agua potable y unidades básicas de saneamiento del caserío Las Delicias, Santiago de Chuco- La Libertad.

#### **2.2.2. Operacionalización.**

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de Medición</b>
Diseño de mejoramiento del servicio agua potable y unidades básicas de saneamiento del Caserío Las Delicias, Santiago de Chuco- La Libertad	Se trata de identificar, ubicar el punto de recolección, diseñar las líneas de conducción, Diseñar y calcular el área de la planta de tratamiento, y el reservorio. Realice un estudio de mercado para la compra de tuberías y accesorios para usar en el proyecto. Según el parámetro de la norma IS 0.10 y el RNE.	Elaboración que se da luego de haber concluido el levantamiento topográfico del área, de esta manera se obtiene el perfil longitudinal, tomando como base los datos recolectados en el lugar de estudio, realizando el estudio de impacto que generará. Realice también los cálculos correspondientes al sistema.	<b>Estudio de topografía</b>	georreferenciación del levantamiento	Intervalo
				Perfil transversal y longitudinal	Km, ml
				Triangulación	Intervalo
			<b>Estudio de mecánica de suelos (calicatas)</b>	Límite de consistencia	%
				Contenido de humedad	%
				Granulometría	%
			<b>Diseño de la red de agua</b>	captación	M3
				Líneas de conducción (tuberías)	Ml
				Reservorio	M3
			<b>Diseño de UBS</b>	Componentes de las UBS (Inodoro, lavadero, ducha)	Nominal
Caudal de diseño	Nominal				
Biodigestor	Nominal				

		Realizar un estudio de costes y propuestas según las medidas realizadas.	<b>Estudio de Impacto ambiental</b>	Impacto positivo	%
				Impacto negativo	%
			<b>Estudio de Costos y presupuestos</b>	Lista de Metrados	ml, m2, m3, kg, p2, und.
				C. Unitarios	s/.
				insumos	s/.
				G.G.	s/.

Fuente: Propia

## **2.3. Población y muestra.**

### **2.3.1. Población.**

Comprende todo el sistema de diseño del servicio agua potable y unidades básicas de Saneamiento del caserío Las Delicias.

### **2.3.2. Muestra.**

En esta investigación no se trabaja con muestra.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

### **2.4.1. Técnicas.**

La observación será la técnica utilizar la cual estará presente en el reconocimiento inicial del terreno, de la población y del sistema existente.

### **2.4.2. Instrumentos**

- ✓ Ficha de recolección de datos topográficos: se registró todos los puntos obtenidos en el área de estudio.
- ✓ -Ficha formato para resultados de mecánica de suelo
- ✓ -Ficha de datos hidráulico de la red: Data obtenida de volumen de lugar que provee, se usa método del vertedero.

### **2.4.4. Informantes.**

Los principales informantes son habitantes del área de estudio. Sobre todo, en la fuente de agua en donde se necesitará conocer la oferta según mes. Por otra parte, las autoridades serán una pieza vital ya que nos proporcionarán ciertos documentos de la población actual y que ayude en la proyección final.



## **2.5. Método de análisis de datos.**

Se tomaron los criterios técnicos que se establecen en las normas respectivas de diseño, también se tuvo en cuenta el marco teórico, se buscó que el proyecto sea viable y seguro. Para el beneficio del sector. Se usaron AutoCAD 2d 2028 y AutoCAD Civil 3d para procesar los datos obtenidos en el levantamiento topográfico Con lo cual se dibujó la planta, las curvas de nivel, el perfil longitudinal y secciones transversales, fueron de ayuda para obtener el trazo existente de las redes de agua.

WaterCad, programa informático sirvió para el modelamiento de redes de agua.

SAP2000 programa que sirvió para diseñar el reservorio.

Excel, programa de hoja de cálculo, para diseñar captación y línea de conducción.

S10 2005, programa para delinear el presupuesto.

## **2.6. Procedimiento**

### **Reconocimiento del Terreno**

Para realizar este trabajo, se procedió a señalar estaciones topográficas, las mismas que se visualizaban claramente, porque en el caserío las casas están distancias marcadamente unas de otras. Estaciones en número de doce, fueron establecidas de acuerdo al plano realizado, el cuadro respectivo da a conocer sus coordenadas y altitudes.

Se realizó los días 06, 07, 08 de abril del 2018, ubicando los puntos referenciales, así como el estacado para la poligonal y así llevar a cabo la radiación correspondiente a cada uno de los puntos. Se inició el trabajo en campo en el caserío las delicias, luego la captación, línea de conducción y todo lo concerniente al proyecto.

### **Realización de levantamiento topográfico**

Se estableció dos puntos georreferenciales en el caserío las delicias, se obtuvo las coordenadas con el GPS estos puntos fueron tomados con Estación Total TOPCON ES - 105, siendo la lectura de Coordenadas UTM Sistema WGS84. Posteriormente

se llevó la información a gabinete para ingresarla a una hoja de cálculos así continuar con la elaboración del informe y planos que serán presentados.

### **Realización de estudio de suelos**

Se efectuó la excavación de 04 calicatas de la siguiente manera: Captación, Reservorio, calicata 3 y calicata 4. La extracción de las muestras del suelo se realizó en mayo del 2019, durante 2 días. Excavación con las herramientas manuales considerando profundidades desde 0.00 a 3.00 m.

### **Realización de estudio de agua**

Así se mejorando la calidad de vida de toda la población. Así se permitirá eliminar o disminuir los riesgos de muchas enfermedades de importante incidencia en las zonas rurales. Se realizó la medición del aforo, con un recipiente de capacidad 4 litros tubería de 2”.

### **Dotaciones de agua.**

La dotación es el volumen de agua solicitado para satisfacer los requerimientos diarios de cada integrante de la vivienda, se determina mediante los criterios establecidos en el Ministerial N°192-2018-VIVIENDA, publicada el 16 de mayo del 2018, el cual aprueba la Norma Técnica de Diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.

## **2.6. Aspectos éticos.**

No se manipulará ni se apropiará de textos y enunciados que ya hayan realizado con anterioridad por autores especialistas en la materia. Las tomas de datos serán veraces, así como los resultados obtenidos en laboratorio, siguiendo los procedimientos que figuran en las normas y estándares vigentes. De ninguna manera, se realizará la invención de datos

### III. RESULTADOS.

#### 3.1. Estudio topográfico.

Está constituido por acciones que se llevan a cabo sobre un determinado terreno, con el objetivo de obtener un plano o gráfico de levantamiento. En este estudio, es un terreno accidentado, ubicado en la parte alta, ubicado en el centro del lugar estudiado, teniendo pendientes hasta de 18% y su altitud cercana a los 3000 m.s.n.m.

Puntos de Georreferenciación.

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
E1	9130951	814128	3037
E6	9132841	814418	3210

Cuadro de estaciones.

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
E-01	9081615.00	786646.00	3733.00
E-02	9081593.61	786641.60	3759.00
E-03	9081030.00	786635.00	3759.00
E-04	9081002.00	786617.00	3750.00
E-05	9080827.47	785934.92	3631.56
E-06	9079278.92	786686.87	3527.00
E-07	9077952.00	786540.00	3488.00
E-08	9077915.00	786538.00	3490.00
E - 09	9080331.00	786848.00	3678.00

E - 10	9080331.00	786816.00	3678.00
E - 11	9082479.00	786402.00	3568.00
E - 12	9082457.58	786391.84	3569.00

### **3.2 Estudio de mecánica de suelos.**

#### **3.2.1. Toma y Transporte de Muestras**

Para toma y transporte de muestras se llenó en bolsas herméticas de contenido 5 a 6 kg de suelo de cada calicata, y luego transportadas al laboratorio de mecánica de suelos de la universidad.

#### **3.2.2. Análisis de los resultados del laboratorio (ver anexos n° 4)**

##### **Calicata n° 01 – Captación.**

Profundidad: 3.00m. Según sistema SUCS: arena arcillosa (SC), y por ASSHTO, suelo A – 6 (6), es decir, arcilloso / regular a malo con 53.34% de finos (que pasa la malla N° 200). Con LL = 34, LP = 17 y IP= 17

Contenido de humedad: 10.16%.

Tiene un % de finos de = 53.34%

Poseedor de capacidad portante: 1.14 kg/cm<sup>2</sup>.

##### **Calicata n° 02 – Reservorio.**

Profundidad: 3.00m. Según sistema SUCS, arena arcillosa (SC), y por clasificación ASSHTO, suelo A – 6 (6), arcilloso / regular a malo con 48.51% de finos (traspasa malla N° 200). Con LL = 36, LP = 15 y IP= 21

Contenido de humedad: 10.89%.

Tiene un % de finos de = 53.34%

Una capacidad portante de: 3.20 kg/cm<sup>2</sup>.

**Calicata n° 03.**

Profundidad: 1.50m. Según sistema SUCS, arena arcillosa (SC), y por clasificación ASSHTO, suelo A – 6 (3), arcilloso / regular a malo con 47.81% de finos (traspasa malla N° 200). Con LL = 36, LP = 24 y IP= 12

Contenido de humedad: 10.49%.

Suelo arcilloso / regular a malo, % de finos = 47.81%

Siendo capacidad portante = 3.20 kg/cm<sup>2</sup>.

**Calicata n° 04.**


Profundidad: 1.50m. Según sistema SUCS, arena arcillosa (SC), y por clasificación ASSHTO, suelo A – 4 (0), arcilloso / regular a malo con 45.13% de finos (traspasa malla N° 200). Con LL = 34, LP = 31 y IP= 3

Contenido de humedad: 10.68%.


Suelo arcilloso / regular a malo, % de finos = 45.13%

Como capacidad portante = 3.20 kg/cm<sup>2</sup>.

### 3.3 Estudio de agua.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO**  
LABORATORIO DE SERVICIOS A LA COMUNIDAD E INVESTIGACION



**LASACI**


**INFORME DE ANÁLISIS**

SOLICITANTE	: CRUZ ARISTA DAVID GARCIA GALLARDO MARILI
PROYECTO	: "Servicio de Mejoramiento de Agua Potable y Unidades Básicas de Saneamiento del Caserío Las Delicias, Santiago de Chuco -La Libertad"
MUESTRA	: AGUA
FECHA DE INGRESO	: 24 DE JUNIO DEL 2019
MUESTRA RECIBIDA EN LABORATORIO	

DETERMINACIONES	Unidades	Resultados
Olor	-	Aceptable
Sabor	-	Aceptable
Color	Pt/Co	14
Turbidez	NTU	4
pH	-	7.31
Conductividad	uS/cm	742
Solidos totales disueltos	mg/L	474
Cloruros	Cl mg/L	35.56
Calcio	Ca mg/L	54.20
Magnesio	Mg mg/L	13.17
Sodio	Na mg/L	23.76
Potasio	K mg/L	1.65
Sulfatos	SO <sub>4</sub> mg/L	64.22
Dureza Total	CaCO <sub>3</sub> mg/L	271
Amoniaco	NH <sub>3</sub> mg/L	< 0.01
Cianuro total	CN mg/L	<0.01
Aceites y grasas	mg/L	<0.01
Carbonatos	CO <sub>3</sub> mg/L	0.00
Bicarbonatos	HCO <sub>3</sub> mg/L	75
Nitratos	NO <sub>3</sub> mg/L	4.11
Nitritos	NO <sub>2</sub> mg/L	0.18

Conclusión: Cumple las especificaciones establecidas Categoría 1: Subcategoría A (Aguas destinadas a producción de agua potable) para el consumo humano.  
TRUJILLO 28 DE JUNIO DEL 2019



**Ing. Carlos A. Valqui Mendoza**  
DIRECTOR LASACI

---

/ AGUAS - SUELOS - ALIMENTOS - MINERALES - ACEITE - CARBON - CAL

**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**  
☎ 949959632 / 933623974

### 3.4 Diseño de la red de agua

Se logró diseñar el sistema para que beneficie a 440 habitantes, con periodo de año 20 y tasa de crecimiento de 0.44%, siendo caudal de demanda 1.00 lt/seg y un reservorio circular apoyado de 15 m<sup>3</sup>, línea de conducción de 2 pulgadas y el caudal de aforo de 1.00 lt/seg.

#### Diseño de la Cámara Rompe-presión.

Se utilizará dos clases de cámaras rompe presión:

**CRP Tipo 6.-** Usada en línea de conducción cuya finalidad es de disminuir presión en la tubería.

**CRP Tipo 7.-** Es utilizada en la red de distribución, disminuye la presión y regula el abastecimiento por acción de válvula flotadora.

(Manual de operaciones abastecimiento de aguas, julio 2017, p. 07).

#### Cálculo de capacidad del reservorio

A través de los cálculos respectivos se obtuvo un reservorio de 15 m<sup>3</sup>.

<b>PARÁMETROS DE DISEÑO PARA CONDUCCIÓN, VOLÚMENES DE ALMACENAMIENTO Y RED DE DISTRIBUCIÓN EN ZONAS RURALES.</b>			
<b>1</b>	<b>Calculo de población futura.</b>		
1.1	Número de viviendas.	88	viviendas
1.2	Densidad población.	5	Hab. /viv.
1.3	Población actual.	440	Hab.
1.4	Tasa de crecimiento (%).	0.44	%
1.5	Periodo de diseño (años).	20	años
1.6	Población futura. $P_f = p_i \times (1 + r_{xt}/100)$	479	Hab.

<b>2</b>	<b>calculo de dotación</b>		
2.1	dotación (lt/hab/dia)	80	R.M.192

Dotaciones para población menores a 2000 habitantes

<b>Región</b>	<b>Letrinas sin arrastre hidráulico</b>	<b>Letrinas con arrastre hidráulico</b>
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

Fuente: Guía MEF ámbito rural

Dotaciones para población mayores a 2000 habitantes

		<b>Clima</b>		
<b>Locales de educación inicial, primaria y secundaria</b>				
<b>Inicial y jardín n° 80579 Antonio Raimondi</b>				
Alumnos y personal no residente	<b>26</b>	<b>28</b>	20	565.76
Alumnos y personal residente			20	
<b>I.E. primaria n° 80579 Antonio Raimondi</b>				
Alumnos y personal no residente	<b>80</b>	<b>87</b>	20	1,740.80
Alumnos y personal residente			20	
<b>I.E. secundaria n° 80579 Antonio Raimondi</b>				
Alumnos y personal no residente	<b>53</b>	<b>58</b>	25	1,441.60
Alumnos y personal residente				



Descripción	Área (m2)	Dotación (l/d/m2)	Demanda (l/d)
locales comerciales, mercados y establecimientos			
		Q aporte=	3748.16 l/d
		Q aporte=	0.04 l/s

### 3. cálculo de (qmd) para la línea de conducción

3.1 variación de consumo diario (k1)		1.3	R.M. 192
3.2 variación de consumo horario (k2)		2.0	R.M. 192
3.3. consumo promedio anual (lt/seg)	$Q = (Pob. * Dot./86,400) + Q \text{ aporte}$	0.49	
3.4 consumo máximo diario (lt/seg)	$Qmd = Q * K1$	0.63	OK.
3.5 consumo máximo diario de diseño captaciones (lt/seg)		1.00	R.M. 192
3.6 caudal de la fuente (lt/seg)		1.00	

### 4. Calculo de volumen de almacenamiento

#### 4.1 Volumen de regulación (Vreg)

$$V_{reg} = 0.25 * VP$$

t= Tiempo de alimentación (Seg)

$$VP = (Q_{prom} * t)$$

10.51	m3
86400	seg/dia
42.05	m3

#### 4.2 Volumen de incendio (V inc.)

Vinc.

poblaciones < 10000 hab

No considerar según R.N.E.

poblaciones 10000 a 50000

2 grifos 15lt/seg c/u por dos horas

poblaciones > 50000

2 grifos en zona residenciales

3 grifos en zona industrial

0.00	m3
0.00	
216000.00	li/seg
216000.00	li/seg
324000.00	li/seg

### 4.3 Volumen de reserva (Vres)

El R.N.E NOS DA:

Cogemos el mayor (por criterio)

A.-  $VR = 0.33 \cdot (V_{reg} + V_{inc.})$

B.-  $VR = V_{inc.}$

C.-  $VR = 0.25 \cdot (V_{reg} + V_{res.} + V_{inc.})$

Vres=

3.47	m3
0.00	m3
2.63	m3
0.00	m3

### 4.4 Volumen de almacenamiento de reservorio (m3)

Valm. =  $V_{reg.} + V_{res.} + V_{inc.}$       **Bombeo:** NO

(Sí es por Bombeo será el 30 %)

Horas de bombeo

$Q_{bom} = Q_{mh} \cdot N_{bomb.}$

1		
0	10.51	m3
	0.00	Horas
		l/seg
A utilizar:	15.00	OK.

### 5. Consumo máximo horario (LT/SEG)

$Q_{mh} = Q \cdot K_2$

### 6. Número de salidas (salidas)

### 7. Caudal unitario (Qi)

0.973	
91	Unid.
0.011	l/seg

### Cálculo de Rebose y Limpia:

Rebose: Tubería de 2 pulg

Limpieza: Tubería de 2 pulg

### Periodo de diseño

El periodo de diseño es 20 años para: fuente de abastecimiento, la captación, reservorio y las tuberías de conducción, impulsión, distribución para satisfacer la necesidad de la población.

### **Población actual**

Procedemos a encontrarla así:

Población = n° de viviendas \* densidad poblacional

Población = 440 habitantes.

DISTRITO:	Santiago de chuco		
PROVINCIA:	Santiago de chuco		
REGIÓN:	La libertad		
<b>DATOS OBTENIDOS EN ENCUESTA</b>			
caserío	2019		DENSIDAD(HAB/VIV)
Las delicias	vivienda	población	
	88	440	5
	colegio	Inicial	26
		Primaria	80
		secundaria	53

La tabla nos muestra una población igual a 440 que viene de la multiplicación de las viviendas, con en número de habitantes por cada vivienda (densidad).

### **Tasa de crecimiento anual.**

Es determinada mediante un método analítico respecto al crecimiento aritmético o interés simple

$$Pf = Po \times (1 + t \times r)$$

Donde:

$Pf$  = Población futura (habitantes)

$Po$  = Población inicial (habitantes)

$t$  = Tiempo (años)

R = tasa de crecimiento.

DEPARTAMENTO	1993	2007	%
La Libertad	1270261	1617050	1.95%

PROVINCIA	1993	2007	%
Santiago de Chuco	52991	58320	0.72 %

DISTRITO	1993	2007	%
Santiago de Chuco	18642	19860	0.44%

CASERIO	1993	2007	%
La Libertad	50	133	0.59

Los promedios obtenidos sirvieron para calcular la tasa, haciendo mención que las tasas de crecimiento, son consideradas bajas para Santiago de Chuco.

$$r = \frac{0.72 + 0.47}{2}$$

$$r = 0.59\%$$

### **Población de diseño**

Es importante estudiar la población beneficiada presente, también a la futura; la fórmula es la siguiente:

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

Deberá proyectarse para un periodo de 20 años la población:

$$pd: 2039 = 133 (1 + 0.44 * (2039 - 2017)) = 1420 \text{ habitantes}$$

### Población futura

La fórmula decrecimiento aritmético es:

$$Pf = Pa(1 + \frac{r * t}{100})$$

N° AÑO	AÑO	VIVIENDAS
BASE	2019	88
1	2020	88
2	2021	88
3	2022	88
4	2023	88
5	2024	88
6	2025	88
7	2026	88
8	2027	91
9	2028	91
10	2029	91
11	2030	91
12	2031	91

13	2032	91
14	2033	91
15	2034	91
16	2035	94
17	2036	94
18	2037	94
19	2038	94
20	2039	94

<b>Cálculo de población futura.</b>			
1.1	Número de viviendas.	88	viviendas
1.2	Densidad población.	5	Hab. /viv.
1.3	Población actual.	440	Hab.
1.4	Tasa de crecimiento (%).	0.44	%
1.5	Periodo de diseño (años).	20	años
1.6	Población futura. $Pf = pi \times (1 + rxt/100)$	479	Hab.

### **Vivienda**

Se determinaron hasta el año 2039. Al igual que la estimación de la población futura.

### **Dotaciones de agua**

#### **Consumo promedio diario anual (Qm)**

$$Qm = \frac{Pf * dotación(d)}{86,400s/día}$$

$$Qm = \frac{479 * 80 \dots l/hab/dia}{86,400s/día}$$

$$Qm = 0.63 \text{ l/s}$$

De acuerdo a la Guía de Orientación para elaborar Expedientes Técnicos de Proyectos de Saneamiento (2016, p. 23), se toma en cuenta el caudal siguiente.

### **Consumo máximo diario (Qmd)**

Nos regimos a la Norma OS.100, Variaciones de Consumo, donde recomienda un factor de 1.3 sobre el consumo promedio diario anual (Qm).

$$Q_{md} \text{ (l/s)} = 1.3 \times Q_p \text{ (l/s)}.$$

### **Consumo máximo horario (Qmh)**

Así mismo, la Norma OS.100, Variaciones de Consumo, recomienda un factor de 1.8 a 2.5 sobre el consumo promedio diario anual (Qm), para nuestro caso se optó por el factor de 1.80.

$$Q_{mh} \text{ (l/s)} = 2 \times Q_p \text{ (ls)}$$

$$Q_{mh} = 1.26 \text{ l/s}$$

Resolución ministerial n° 173 – 2016 – vivienda Pág. 23

### **Variación de consumo.**

Se determina por elementos como: clase de actividad, hábitos de las personas, el clima y sus condiciones y otros; por lo tanto, es importante considerar los siguientes caudales:

### **Consumo promedio diario anual (Qm)<sup>1</sup>.**

Viene a ser el producto de estimar el consumo (lt/s). Se halla por el método.



$$Qp = \frac{dot * pd}{86,400s/día}$$

**Consumo máximo diario (Qmd) .**

Se considera 2 veces el consumo promedio diario anual.

$$Qmd = 2 \times Qp$$

**Consumo máximo horario (Qmh).**

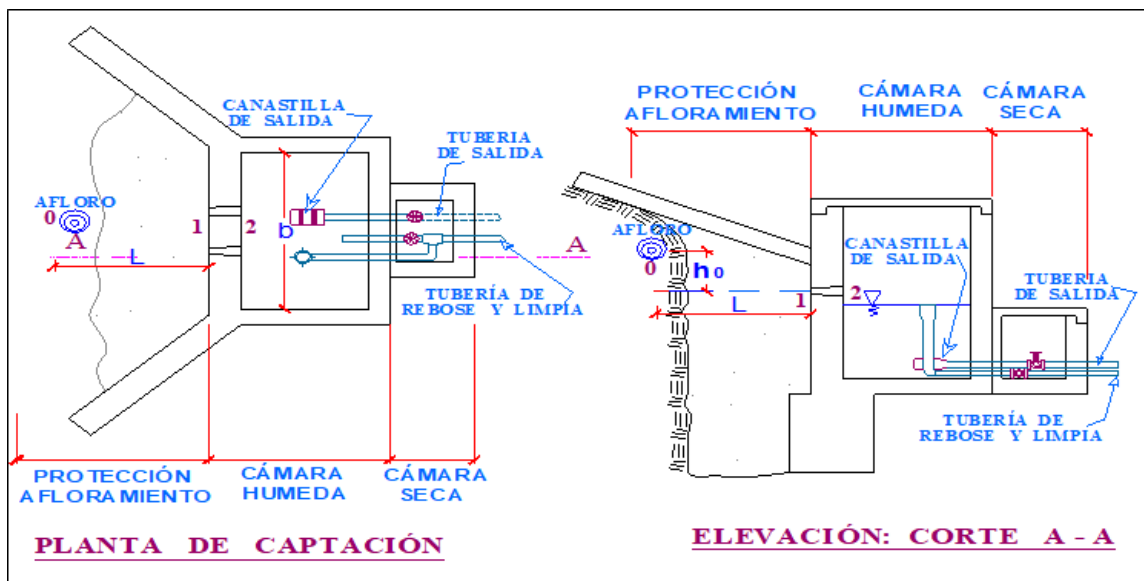
Se considera 2 veces el consumo promedio diario anual.

$$Qmd = 2 \times Qp$$

La Norma técnica 192-2018-vivienda, pág. 31

**Captación de ladera.**

Se toma el caudal máximo diario y horario para diseñarla. En el caso que el caudal de la fuente sea mayor al caudal máximo diario requerido, esto indica no considerar una estructura de regulación, claro está realizar análisis económico previamente.



Gasto Máximo de la Fuente:	Qmax=	1.50	l/s
----------------------------	-------	------	-----

Gasto Mínimo de la Fuente:	Qmin=	1.30	l/s
Gasto Máximo Diario:	Qmd1=	1.00	l/s

### Ancho de pantalla.

Formula:  $Q_{max} = V_2 \times C_d \times A$

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

Gasto máximo de fuente:  $Q_{max} = 1.50$  l/s.

Velocidad de paso en tubería de entrada:  $v_2 = 2.24$  m/s

Velocidad asumida:  $v_2 = 0.60$  m/s.

Fórmula para encontrar diámetro en orificios:  $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$

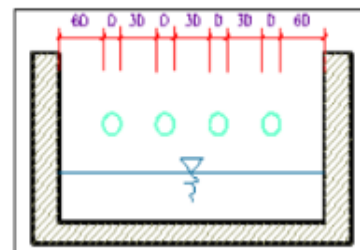
Tubería de ingreso:  $D = 0.63078313$  m.

$D = 2.483398152$  pulgadas.

Encontramos número de orificios en pantalla.

$$\text{Norif} = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$$

$$\text{Norif} = \left(\frac{D_c}{D_a}\right)^2 + 1$$



Cantidad de orificios: 3

Una vez encontrado el número de orificios y diámetro de tubería de entrada, calculamos el ancho de pantalla (B), con la ecuación.

$$b = 2(6D) + N_{orif} \times D + 3D(N_{orif} - 1)$$

Ancho pantalla  $b = 1.10$  m.

Encontramos la distancia entre punto de afloramiento y cámara húmeda.

Con la ecuación de Bernoulli entre los puntos 0 y 1:

$$h_o = \frac{v_1^2}{2g} \quad (1)$$

$h_o = 0.40$  a  $0.50$  m.

$v_1 =$  velocidad teórica m/s.

$g = 9.81$  m/s<sup>2</sup>

Calculamos los puntos 1 y 2.

$$Q_1 = Q_2$$

$$C_d * A_1 * V_1 = A_2 * V_2$$

$$A_1 = A_2$$

$$v_1 = \frac{v_2}{c_d} \quad (2)$$

$V_2 = 0.6$  m/s.

$C_d = 0.8$

Reemplazamos la ecuación 1 en la ecuación 2.

$$h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{c_d}$$

$h_o =$  Carga necesaria sobre el orificio de entrada que permite producir la velocidad de pase.

$$H = H_F + h_o$$

Dónde:

Hf = Pérdida de carga, para hallar distancia entre afloramiento y caja de captación (L).

$$H_f = H - h_o$$

$$H_f = 0.30 * L$$

$$L = H_f / 0.30$$

Carga sobre el centro de orificio: H=0.40m.

$$h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$$

$$h_o = 0.028623853 \text{ m.}$$

$$H_f = 0.37 \text{ m.}$$

Encontramos distancia entre afloramiento – captacion.

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

$$L = 1.237920489 \text{ M Redondeamos: } 1.25 \text{ m.}$$

Altura de cámara húmeda.

$$H_t = A + B + H + D + E$$

A = Altura mínima para la sedimentación de arenas.

B = Es la altura de diámetro de la canastilla de salida.

$$B = 0.038 \text{ cm} = 1.5 \text{ plg.}$$

$$D = 10.0 \text{ cm}$$

$$E = 40.00 \text{ cm.}$$

$$C : 30.00 \text{ cm.}$$

Dónde:

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$$

$Q_{md} = 0.0010 \text{ m}^3/\text{s}$  (caudal máximo diario).

$A = 0.002 \text{ m}^2$  (área de tubería de salida).

$C = 0.019354902 \text{ m}$ . (altura calculada).

Resumen:

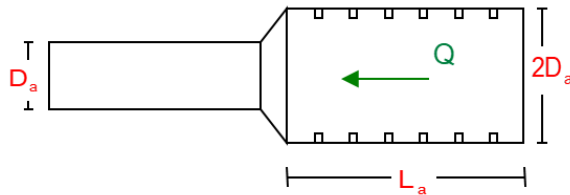
$A = 10.00 \text{ cm}$                        $B = 3.75 \text{ cm}$                        $C = 30.00 \text{ cm}$

$D = 10.00 \text{ cm}$                        $E = 40.00 \text{ cm}$

Altura total:             $H_t = A + B + H + D + E$

$H_t = 0.94\text{m}$  redondeamos: 1:00 m.

### Dimensionamiento de canastilla:



### Diámetro de canastilla en línea de conducción.

$$D_{\text{canastilla}} = 2 \times D_a$$

$D_{\text{canastilla}} = 3 \text{ pulg.}$

### Longitud de canastilla.

Debe ser mayor a  $3D_a$  y menor que  $6D_a$ :

$$L = 3 \times 1.5 = 4.5 \text{ pulg} = 11.43 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.5 = 9 \text{ pulg} = 22.86 \text{ cm}$$

$L_{\text{canastilla}} = 20.0 \text{ cm}$

### Medidas de ranuras:

Ancho: 5 mm.

Largo: 7 mm.

Área:  $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$

**Encontramos área total de ranuras.**

Área  $A_{TOTAL} = 2A_r$  sección tubería salida: 0.0020268 m<sup>2</sup>.

A total: 0.0040537 m<sup>2</sup>

El área total no debe ser menor al 50% de área lateral de granada (ag).

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

$D_g = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm.}$

$L = 20 \text{ cm.}$

$A_g = 0.023939 \text{ m}^2.$

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

**Tuberías.**

Para su diseño es necesario considerar las características topográficas, del suelo y el clima de la zona. Todo esto permite establecer calidad y tipo de tubería.

Velocidad mínima no puede ocasionar erosiones, siendo mayor a 0.60 m/s.

**Clase de tuberías.**

**Tabla: Clase de Tuberías de Agua**

Clase	Presión máxima de prueba (mca)	Presión máxima de trabajo (mca)
5	50	35

7.5	75	50
10	100	70
15	150	100

Agüero, año 1997, pág. 56

### La velocidad máxima admisible

En tubos de PVC = 5 m/s

### Formula de Manning

$$V = \frac{R^{2/3} * S^{1/2}}{n}$$

Si se trata de aplicar fórmula de Hazen y Williams, se recurrirán a los coeficientes de fricción que se darán en la siguiente formula y tabla.

### Formula de Hazen y Williams

Su formulación en función del radio hidráulico es:

$$V = 0.8494 * C * (Rh)^{0.63} * S^{0.54}$$

En función del diámetro para unidades de Q: [m³/s] V: [m/s] D: [m],

$$Q = 0.2787 * C * (Di)^{(4.87/1.85)} * S^{(1/1.85)}$$

Qué es aproximadamente igual a:

$$Q = 0.2787 * C * (Di)^{(2.63)} * S^{(0.54)}$$

Dónde:

Rh = Radio hidráulico

V = Velocidad media del agua en el tubo en [m/s].

Q = Caudal o flujo volumétrico en [m<sup>3</sup>/s].

C = Coeficiente que depende de la rugosidad del tubo.

Di = Diámetro interior en [m].

S = Pendiente

**Tabla: Coeficientes de Fricción “C” en fórmula de Hazen y Williams**

<b>TIPO DE TUBERÍA</b>	<b>C</b>
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto Cemento	140
Poli (cloruro de vinilo) (PVC)	150

Agüero, año 1997, pág. 56.

### **Cálculo de Rebose y Limpieza:**

En la tubería es recomendable pendientes de 1 a 1,5%



La tubería posee igual diámetro y la ecuación usada es:

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

### Tubería de Rebose

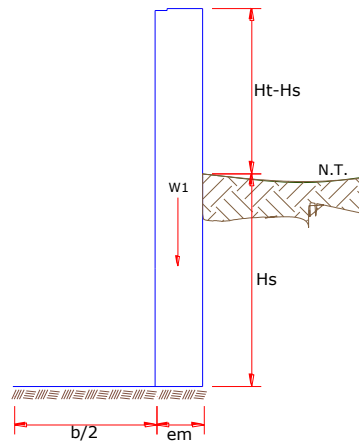
**Dónde:**

Q<sub>max</sub>; 1.5 l/s.

H<sub>f</sub>: 0.015 m/m.

DR: 2.00754778 pulg. Redondeamos a un diámetro comercial: 2 pulg.

### Cálculo Estructural de la cámara húmeda



Datos:

H<sub>t</sub>: 0.70 m; H<sub>s</sub>: 0.50m; B: 0.80m; E<sub>m</sub>: 0.10m; G<sub>s</sub>: 1116 kg/m<sup>3</sup>; F: 23°;  
M: 0.42; G<sub>c</sub>: 2400kg/m<sup>3</sup>; S<sub>t</sub>: 0.84 kg/cm<sup>2</sup>.

**Empuje del suelo sobre el muro (P):**

Aplicando la fórmula:

$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$$

Entonces:

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin 23^\circ}{1 + \sin 23^\circ} = 0.45$$

$$p = \frac{0.45 \times 1700 (0.50 + 0.10)^2}{2} = 62.28 \text{ kg}$$

**Momento de vuelco (Mo):**

Dónde:

$$Y = \left(\frac{H_s}{3}\right)$$

$$Y = \left(\frac{0.50}{3}\right) = 0.17 \text{ m}$$

$$MO = P \times Y$$

$$MO = 62.28 \times 0.17 = 10.38 \text{ kg-m.}$$

### **Cálculo acero de refuerzo cámara húmeda**

Acero horizontal en muros

Datos de Entrada

Altura (hp): 1.10m.

P.E. suelo (W): 1.12 Ton/m<sup>3</sup>.

F'c: 210 kg/cm<sup>2</sup>.

Fy: 4200 kg/cm<sup>2</sup>.

Capacidad (Qt): 0.84 kg/cm<sup>2</sup>.

Angulo de fricción (D): 22.50 Grados.

S/c: 300 kg/m<sup>2</sup>.

Luz libre (LL): 1.50 m.

Mu: 0.21 ton/m.

B: 100 cm.

D: 14.37cm.

**Distribución acero de refuerzo en muro:**

$$A_{smin} = 0.7 \times (f'c)^{0.5} \times b \times \frac{dm}{f_y}$$

$$A_{smin} = 0.7 \times (210)^{0.5} \times 100 \times \frac{0.07}{4200} = 2.59$$

Usaremos Acero de Ø 3/8" @ 0.25 m en ambas caras

**Distribución del Acero de Refuerzo en la Losa:**

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

$$A_{smin} = 0.0018 \times 100 \times 14.37 = 2.58 \text{ cm}$$

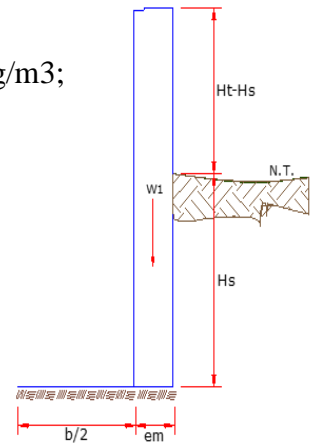
Usaremos Acero de Ø 3/8" @ 0.25 m.

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.59	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

## Cálculo estructural de la cámara seca

Datos:

Ht: 0.70 m; Hs: 0.50m; B: 0.80m; Em: 0.10m; Gs: 1116 kg/m<sup>3</sup>;  
F: 23°; M: 0.42; Gc: 2400kg/m<sup>3</sup>; St: 0.84 kg/cm<sup>2</sup>.



### Empuje del suelo sobre el muro (P):

Aplicando la fórmula 
$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$$

Entonces: 
$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin 30^\circ}{1 + \sin 30^\circ} = 0.33$$

$$P = \frac{0.333 \times 1116 \cdot (0.50 + 0.10)^2}{2} = 62.28 \text{ kg}$$

### Momento de vuelco (Mo):

$$Y = \left(\frac{H_s}{3}\right) \quad Y = \left(\frac{0.50}{3}\right) = 0.17 \text{ m.}$$

$$M_o = P \cdot Y$$

$$M_o = 62.28 \times 0.17 = 10.38 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

**Momento de estabilización (Mr) y el peso W:**

$$M_r = W \cdot X$$

Dónde:

W= peso de la estructura

X= distancia al centro de gravedad

$$W_1 = em \cdot Ht \cdot \gamma_c$$

$$W_1 = 0.10 \times 0.70 \times 2400 = 168.00 \text{ kg}$$

$$X_1 = \left( \frac{b}{2} + \frac{em}{2} \right)$$

$$X_1 = \left( \frac{0.80}{2} + \frac{0.10}{2} \right) = 0.45 \text{ m}$$

$$M_r = 168 \times 0.45 = 75.60 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

**Verificando el momento resultante pasa por el tercio central.**

$$a = \frac{M_r + M_o}{W}$$

$$a = \frac{M_r + M_o}{W}$$

$$a = \frac{75.60 + 10.38}{168.00} = 0.39 \text{ m}$$

**Chequeo por volteo:**

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

$$C_{dv} = \frac{75.60}{10.38} = 07.283056 \quad \text{Cumple (es mayor que 2.59)}$$

$$F = \mu \cdot W$$

**Chequeo por deslizamiento:**

$$F = 0.42 \times 168.00 = 70.56$$

$$C_{dd} = \frac{F}{P}$$

$$Cdd = \frac{70.56}{62.28} = 1.13 \text{ Cumple (es mayor que 0.17)}$$

**Chequeo para la Max. Carga Unitaria:**  $L = \frac{b}{2} + em$

$$L = \frac{0.80}{2} + 0.10 = 0.50 \text{ m.}$$

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2} \qquad P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = (4 \times 0.50 - 6 \times 0.39) \frac{168.00}{(0.50)^2} = -0.02 \text{ kg/cm}^2 .$$

$$P_1 = (6 \times 0.39 - 2 \times 0.50) \frac{168.00}{(0.50)^2} = -0.09 \text{ kg/cm}^2 .$$

El mayor valor que resulte de los P1 debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno.

£ 0.84 kg/cm<sup>2</sup> Cumple

### **Cálculo acero de refuerzo cámara húmeda.**

Acero horizontal en muros.

Datos de Entrada

Hp: 0.7 (m)

P.E. Suelo (W1.12) Ton/m<sup>3</sup>

F'c: 210.00 (Kg/cm<sup>2</sup>)

Fy: 4,200.00 (Kg/cm<sup>2</sup>)

Qt: 0.84 (Kg/cm<sup>2</sup>) Capacidad del terreno.

Ø: 22.50 grados (ángulo de fricción).

S/c: 300.00 Kg/m<sup>2</sup>

LL: 0.80 m luz libre.

$$P_t = K_a * w * H_p$$

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \phi/2)$$

$$K_a = 0.446$$

$$H_p = 0.70 \text{ m}$$

Calculamos  $P_u$  para  $(7/8) H$  de la base

$$H = P_t = 7/8 \times 0.70 \times 0.446 \times 1.12 = 0.30 \text{ ton / m}^2 \text{ Empuje del terreno}$$

$$E = 75\% \text{ pt}$$

$$E = 0.30 \times 75 / 100 = 0.23 \text{ Ton/m}^2 \text{ Sismo}$$

$$P_u = 1.0 \times E + 1.6 \times H$$

$$P_u = 1.0 \times 0.23 + 1.6 \times 0.30 = 0.72 \text{ ton/m}^2$$

Cálculo del Acero de Refuerzo  $A_s$

$$M_u = 0.04 \text{ Ton-m}$$

$$b = 100.00 \text{ cm}$$

$$F'_c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_y = 4,200.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$d = 4.37 \text{ cm}$$

Acero Mínimo:  $A_{smin} = 0.0018 * b * d$

$$A_{smin} = 0.0018 \times 100 \times 4.37 = 0.79 \text{ cm}^2$$

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
<b>0.79</b>	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

### Diseño de losa de fondo

Altura (H) = 0.15 (m)

Ancho (A) = 1.00 (m)

Largo (L) = 1.00 (m)

P.E. Concreto (Wc) = 2.40 Ton/m<sup>3</sup>

P.E. (Ww) = 1.00 Ton/m<sup>3</sup>

(Ha) = 0.00 m

(Qt) = 0.84 Kg/cm<sup>2</sup>

Losa: 1 x 1 x 0.15 x 2.4 = 0.36

Muros: 0.24 x 0.7 = 0.168

Peso Agua: (1 - 0.15) x (1 - 0.15) x 0 = 0 ton

Pt (peso total): 0.36 + 0.168 = 0.528 ton

Área de Losa: 3 x 2.1 = 6.3 m<sup>2</sup>

Reacción neta del terreno: 1.2 x pt / área

Reacción neta del terreno: 1.2 x 0.528 / 6.3 = 0.10 ton/m<sup>2</sup>

Peso neto: 0.01 kg/cm<sup>2</sup>

p<sub>neto</sub> < pt : conforme

Altura de la losa H = 0.15m.

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

Asmin: 0.0018 x 100 x 4.37 = 2.574 cm<sup>2</sup>

As(cm <sup>2</sup> )	Distribución del Acero de Refuerzo
----------------------	------------------------------------



	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
<b>2.57</b>	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25ambos sentidos

### Línea de Conducción.

Método de Cálculo de fricción: Hazen-Williams

$$D_{\max} = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V_{\min}}}$$

$$D_{\min} = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V_{\max}}}$$

$$D_{\max} = \sqrt{\frac{4 * Q_{\max}d}{\pi * 0.6}}$$

$$D_{\max} = \sqrt{\frac{4 * 0.633/1000)/(\pi \times 0.60)0.5}{}} = 0.03664$$

$$D_{\min} = 0.03664 \times 100 / 2.54 = 1.44 \text{ cm}$$

$$D_{\min} = \sqrt{\frac{4 * Q_{\max}d}{\pi * 3.0}}$$

$$D_{\max} = \sqrt{\frac{4 * 0.633/1000)/(\pi \times 3)0.5}{}} = 0.03664$$

$$D_{\min} = 0.01639 \times 100 / 2.54 = 0.65 \text{ cm. Redondeamos a 1"}'$$

### Diseño de red de distribución

En función del caudal máximo horario.

### Cálculo del diámetro máximo y mínimo de Línea de Aducción

$$D_{\max} = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V_{\min}}}$$

$$D_{\min} = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V_{\max}}}$$

$$D_{m\acute{a}x} = \sqrt{\frac{4 * Q_{max}h}{\pi * 0.6}} \quad D_{m\acute{a}x} = \sqrt{\frac{4 * 0.973/1000)/(\pi \times 0.30)0.5}{\pi * 0.6}} = 0.06427$$

$$D_{m\acute{i}n} = 0.06427 \times 100 / 2.54 = 2.54 \text{ cm}$$

$$D_{min} = \sqrt{\frac{4 * Q_{max}h}{\pi * 3.0}}$$

$$D_{m\acute{i}n} = 0.01639 \times 100 / 2.54 = 0.80 \text{ cm. Redondeamos a 2''}.$$

### **Cálculo de las velocidades y gradiente de velocidad:**

Velocidad: 
$$V = \frac{Q}{A} = \frac{4Q}{\pi D^2}$$

Gradiente hidráulico: 
$$S_f = \frac{10.7 \times Q^{1.85}}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

Perdida de carga por fricción: 
$$S_f = L * \frac{10.7 \times Q^{1.85}}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

### **Diseño de red de distribución con la aplicación de software watercad GMS8Vi**

Ver anexo n° 06

### **Reservorio**

El reservorio debe garantizar el aforo las 24 horas que tiene el día. Debido a que se puede presentar cualquier emergencia en la línea de conducción que produzca interrupción del suministro de agua.

### Reservorio de Almacenamiento 15.00 m<sup>3</sup>

<i>Longitud</i>		<i>3.60 m</i>
<i>Ancho</i>		<i>3.60 m</i>
<i>Altura del Líquido (HL)</i>		<i>1.26 m</i>
<i>Borde Libre (BL)</i>		<i>0.50 m</i>
<i>Altura Total de Agua (HW)</i>		<i>1.76 m</i>
<i>Volumen de líquido Total</i>		<i>16.33 m<sup>3</sup></i>
<i>Espesor de Muro (tw)</i>		<i>0.20 m</i>
<i>Espesor de Losa Techo (Hr)</i>		<i>0.15 m</i>
<i>Alero de la losa de techo (e)</i>		<i>0.10 m</i>
<i>Sobrecarga en la tapa</i>		<i>100 kg/m<sup>2</sup></i>
<i>Espesor de la losa de fondo (Hs)</i>		<i>0.20 m</i>
<i>Espesor de la zapata</i>		<i>0.40 m</i>
<i>Alero de la Cimentación (VF)</i>		<i>0.20 m</i>
<i>Tipo de Conexión Pared-Base</i>		<i>Flexible</i>
<i>Largo del clorador</i>		<i>1.05 m</i>
<i>Ancho del clorador</i>		<i>0.80 m</i>
<i>Espesor de losa de clorador</i>		<i>0.10 m</i>
<i>Altura de muro de clorador</i>		<i>1.22 m</i>
<i>Espesor de muro de clorador</i>		<i>0.10 m</i>
<i>Peso de Bidón de agua</i>		<i>250.00 kg</i>
<i>Peso de clorador</i>		<i>1,169 kg</i>
<i>Peso de clorador por m<sup>2</sup> de techo</i>		<i>66.27 kg/m<sup>2</sup></i>
<i>Peso Propio del suelo (gm):</i>		<i>1.09 ton/m<sup>3</sup></i>
<i>Profundidad de cimentación (HE):</i>		<i>0.00 m</i>
<i>Angulo de fricción interna (Ø):</i>		<i>24.50 °</i>
<i>Presión admisible de terreno (st):</i>		<i>1.01 kg/cm<sup>2</sup></i>

<i>Resistencia del Concreto (<math>f_c</math>)</i>		<i>210 kg/cm<sup>2</sup></i>	
<i>Ec del concreto</i>		<i>218,820 kg/cm<sup>2</sup></i>	
<i>Fy del Acero</i>		<i>4,200 kg/cm<sup>2</sup></i>	
<i>Peso específico del concreto</i>		<i>2,400 kg/m<sup>3</sup></i>	
<i>Peso específico del líquido</i>		<i>1,000 kg/m<sup>3</sup></i>	
<i>Aceleración de la Gravedad (g)</i>		<i>9.81 m/s<sup>2</sup></i>	
<i>Peso del muro</i>		<i>12,840.96 kg</i>	
<i>Peso de la losa de techo</i>		<i>6,350.40 kg</i>	
<i>Recubrimiento Muro</i>		<i>0.05 m</i>	
<i>Recubrimiento Losa de techo</i>		<i>0.03 m</i>	
<i>Recubrimiento Losa de fondo</i>		<i>0.05 m</i>	
<i>Recubrimiento en Zapata de muro</i>		<i>0.10 m</i>	

### Capacidad y Dimensionamiento del Reservorio.

$$V = 0.25 \times QPP \times 86.4$$

$$V = 0.25 \times 0.63 \times 86.4 = 13.06$$

Asumimos un Volumen  $V = 15.00$  m<sup>3</sup>/día

$$V = \text{Volumen (m}^3/\text{día)}$$

$$Qpp = \text{Caudal Promedio (L/s)}$$

### Dimensionamiento del Reservorio

#### Instalaciones hidráulicas en el reservorio

<b>RESUMEN</b>		<b><u>Teórico</u></b>	<b><u>Asumido</u></b>
<i>Acero de Refuerzo en Pantalla Vertical.</i>	$\emptyset$ 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
<i>Acero de Refuerzo en Pantalla Horizontal</i>	$\emptyset$ 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
<i>Acero en Losa de Techo (inferior)</i>	$\emptyset$ 3/8"	@ 0.16 m	@ 0.15 m
<i>Acero en Losa de Techo (superior)</i>	$\emptyset$ 3/8"	Ninguna	
<i>Acero en Losa de Piso (superior)</i>	$\emptyset$ 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
<i>Acero en Losa de Piso (inferior)</i>	$\emptyset$ 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
<i>Acero en zapata (inferior)</i>	$\emptyset$ 1/2"	@ 0.26 m	@ 0.20 m

## **Diseño hidráulico y dimensionamiento**

Es fundamental conocer el caudal máximo de la fuente, con el fin de saber que el diámetro de los orificios de entrada a la cámara húmeda sea suficiente en la captación del gasto.

Ver Anexo n° 07: Reporte de velocidades

Ver Anexo n° 08: Reporte de presiones.

### **3.4 Diseño de Unidades Básicas de Saneamiento**

#### **Calculo biodigestor caserío las delicias**

**Unidad de tratamiento: tanque biodigestor y pozo de percolación.**

#### **Datos:**

Población de diseño: 5 habitantes

Dotación de agua: 80 l/d.

Coefficiente de retorno: 80%.

Limpieza de lodos: 1 año.

#### **Calculo:**

Aguas residuales (q): 64 litros hab/d.

1. Calculo de retención hidráulica (PR): 18 horas.
2. Calculo de volumen de sedimentación (Vs): 0.24 m<sup>3</sup>
3. Calculo de volumen de digestión de lodo (Vd): 0.33m<sup>3</sup>
4. Calculo de volumen data (Vn): 0.70m<sup>3</sup>
5. Calculo de volumen efectivo (Ve): 1.26m<sup>3</sup>
6. Cálculos de requerimientos en área de infiltración: 8m<sup>2</sup>

#### **1. Parámetros de diseño.**

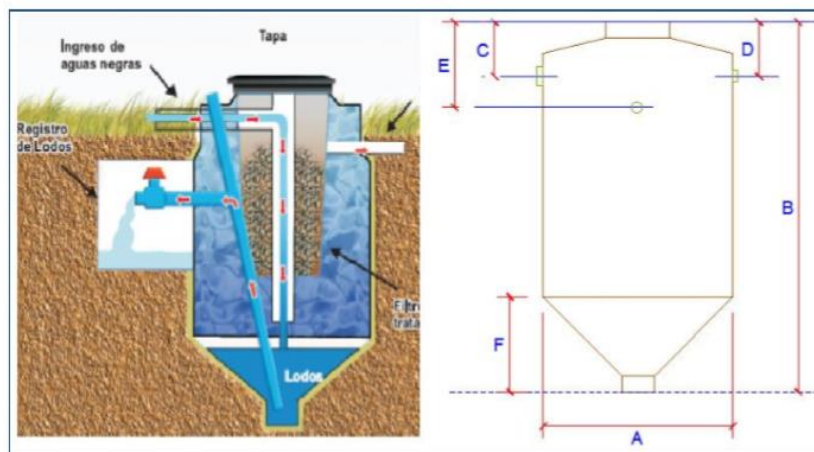
- a. Población actual: 5
- b. Tasa de crecimiento (%): 0.47

- c. Periodo de diseño (años): 10
- d. Población futura: 5
- e. Dotación (lt/hab/día): 80
- f. Caudal de aguas residuales (m<sup>3</sup>/día): 0.34

**2. Dimensionamiento tanque séptico.**

- a. Periodo de retención (días): 1
- b. Volumen de sedimentación (m<sup>3</sup>): 0.34
- c. Tasa de acumulación de lodos (l/h/años): 50
- d. Periodo de limpieza (años): 1
- e. Volumen de actuación de lodos: 0.26175
- f. Volumen total: 596.79 redondeamos a 600 litros.

De acuerdo al cálculo de Biodigestor se necesita la población del caserío de las Delicias es de 596.79 litros. Entonces usaremos un Biodigestor de 600 litros por ser comercial en el mercado.



capacidad	A	B	C	D	E	F
600 litros	90 cm	165 cm.	25 cm.	35 cm.	48 cm.	32 cm.

Fuente: propia

**Datos de diseño:**

**Cálculo de población futura.**  $Pf = Po * (1 + r * \frac{t}{100})$

Número de viviendas Nv	01
Densidad poblacional Dp	5
Población actual Po	5
Tasa de crecimiento r	0.47
Periodo de diseño en años t	10
Población futura Pf	6
Dotación (lt/hab/dia) d	80

Capacidades	600 lt
Desagües totales hab.	6
Vol. Lodos a evacuar (Max).	

**Dimensionamiento de caja de lodos.**

- Ancho: 0.60
- Base: 0.60
- Altura: 0.30

**Diseño de Zanjas de Infiltración.**

$$A = \frac{Q * P}{R}$$

A = Área de infiltración requerida (m<sup>2</sup>).



Q = 40 lts/per/día.

P = 9 personas.

R = = 34 lts/m<sup>2</sup>/día.

**Cálculo de longitud de tubería (m).**  $L = A / a$

L = Largo zanja infiltración.

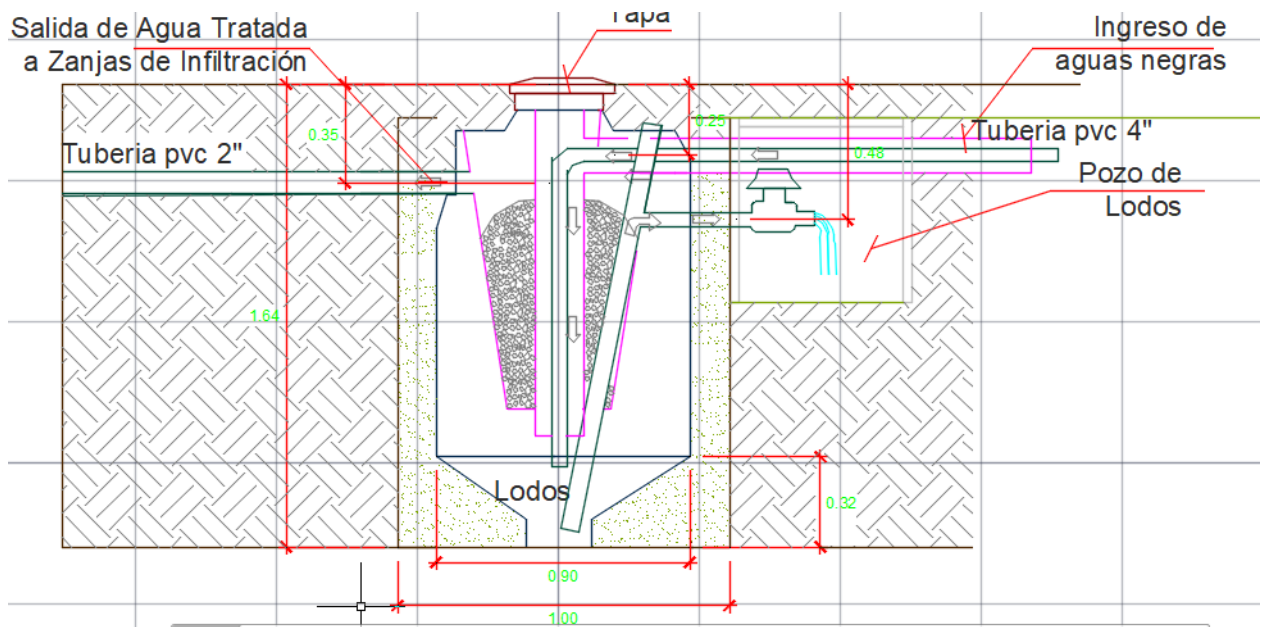
A = Área de zanja absorbente en m<sup>2</sup>.

a = Ancho de zanja infiltrativa.

Q	80 litros/per. /día.
P	5 personas
A	1.50 m
Capacidad de filtración del terreno	7.06

**Coefficiente de infiltración del terreno.**

Coefficiente de infiltración (MIN. /CM) (I)	tasa de infiltración (R) (LT/M2/DIA)	Área de infiltración A=(Q*P) /R (M2)	longitud de tubería L=A/a (M)
6.25 – 12.25	34.00 m2	10.59 m2	10.59 m



Longitud requerida de zanja de infiltración según calculo = 10.59 m

Redondeamos a = 10

### **3.5 Estudio de Impacto ambiental**

Caserío Las Delicias, Santiago de Chuco- La Libertad: Incluyendo áreas delimitadas envolviendo zona de influencia, siendo los depósitos que albergan materiales excedentes, áreas de préstamo y canteras.

#### **Causas del Problema Principal**

- Ineficiente servicio de agua potable.
- Inadecuada gestión de los servicios.
- Inadecuados hábitos y prácticas de higiene.
- Inexistencia de educación Sanitaria.

COMPONENTE	POSIBLE IMPACTO	OBJETO DE LA MEDIDA	ACCIONES DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN	PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN
Aire	<p>Generación de partículas por movimiento de tierras/ contaminación del aire.</p> <p>Generación de ruidos por operaciones de equipos/ vibraciones.</p>	<p>Mantener la concentración de los puntos por debajo de la LMP</p> <p>Mantener el nivel de ruidos dentro de los rangos recomendados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los trabajadores que se encuentren expuestos al material particulado en las excavaciones de zanjas y movimiento de tierras en general deben portar artículos de seguridad como gafas, tapa de oídos, tapabocas, ropa de trabajo, casco. etc.</li> <li>- Para evitar el levantamiento del material particulado acentuado en vías no asfaltadas cercanas a canteras, chancadoras, y campamentos se deberá humedecer regularmente</li> <li>- Programa en forma conjunta, y en horas de menor sensibilidad, los trabajos de mayor generación de ruidos.</li> </ul>	<p>Durante toda la fase de construcción</p> <p>Durante toda la fase de construcción</p>
Suelo	<p>Disposición de residuos (desmontes)/ Contaminación de Suelos</p>	<p>Conservación de la capa superficial</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instruir al personal sobre el manejo de desechos líquidos y sólidos.</li> <li>- Distribuir recipientes apropiados para recolección de desechos.</li> <li>- Disposición los desechos domésticos en el relleno local.</li> <li>- Disponer y segregar desechos industriales (chatarra, alambre, bolsas de cemento, plástico, vidrio, etc). en áreas de acopio temporal para su posterior disposición en lugares autorizados.</li> <li>- Instalar baños químicos para necesidades fisiológicas de los trabajadores.</li> </ul>	<p>Durante toda la fase de construcción</p>
Socioeconómico y natura	<p>Accidentes de trabajo</p>	<p>Evitar accidentes de trabajo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Restringir acceso al área a personas no autorizadas.</li> <li>- Instalar baños químicos para necesidades fisiológicas de los trabajadores</li> <li>- Brindar al personal los equipos de protección personales adecuados.</li> <li>- Contar con botiquín de primeros auxilios.</li> <li>- Aplicar programas de primeros auxilios.</li> <li>- Contratar personal técnico especializado</li> </ul>	<p>Antes y durante la ejecución de la obra.</p>

### **3.6 Estudio de costos y presupuesto**

Respecto al cálculo del costo integral del proyecto, se utilizó nuestros metrados calculados y el programa S10, en el cual se generó el costo directo ascendente a: S/. 2,349,500.67 (Dos millones trescientos cuarenta y nueve quinientos y 67/100 Soles), los análisis de costos unitarios y la relación de insumos.

Ver Anexo n° 09 metrados.

Ver Anexo n° 09 presupuesto.

#### IV. DISCUSIÓN

En relación al estudio de topografía se encontró un terreno considerado accidentado y ondulado en la zona alta del área del centro del caserío, las pendientes fueron de 18%, a 3000 m.s.n.m., resultado que coincide con Fernández (2018) en su tesis “Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, Región La Libertad “donde tiene pendientes de terreno ondulado en el caserío y accidentado en la parte de la captación.

También coincide con Yovera (2017) en su estudio “Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – valle San Rafael de la ciudad de Casma, provincia de Casma – Ancash” donde la clase de suelo se manifiesta con presencia de rocas de tipo caliza, pendientes profundas, terreno accidentado, con pendientes hasta de 17%. Además, es similar al resultado encontrado por Gallardo (2018) en su estudio “Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico del caserío de Carata – distrito de Agallpampa –provincia de Otuzco – La Libertad”, se determinó que el caserío tiene topografías onduladas con pendientes que varían entre 5% - 20%.

En lo que concierne a la mecánica de suelos y su estudio, comprende llevar a cabo prospecciones respecto a calicatas y sondajes explorativos. Para la realización de la excavación de calicatas en primer lugar se hace un reconocimiento en campo de los diferentes puntos del proyecto de investigación, en seguida se define la ubicación de las calicatas para proceder con la excavación con las herramientas manuales considerando profundidades desde 0.00 a 3.00 m. Para el desarrollo del presente proyecto investigativo, se efectuaron la excavación de 04 calicatas de la siguiente manera: Captación, reservorio, calicata 3 y calicata 4. Extracción de muestras del suelo, realizó en mayo del 2019, durante 2 días. Resultado similar con Salirrosas (2018) en su tesis “Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y de unidades básicas de saneamiento en el caserío de Uningambalito, distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco, La Libertad”, predominando el limo arcilloso (CL) respecto al sistema SUCS y ASHHTO, con capacidad portante de  $2.34 \text{ kg/cm}^2$ , aparente en el diseño del reservorio. Así mismo Fernández (2018) en su tesis “Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, Región La Libertad”, se determinó la clase de suelo, predominando limo arcilloso (CL), sistema SUCS Y ASHHTO, con portante de  $1.28 \text{ kg/cm}^2$ , elemental para cristalizar el diseño del reservorio.

Las fuentes de agua son el elemento contribuyente esencial para llevar a cabo un sistema de abastecimiento de agua potable, siendo necesario señalar ubicación, tipo, cantidad, calidad; antes de llevar a cabo cualquier actividad. Enfocando la naturaleza del abastecimiento, se mejora la calidad de vida de la población. También propiciará la eliminación o disminución que se padezca de diversas enfermedades predominantes en esta zona. Resultado similar halló Salirrosas (2018) en su tesis “Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y de unidades básicas de saneamiento en el caserío de Uningambalito, distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco, La Libertad”, cuando analizó la calidad de agua potable a suministrar al caserío, en sus características físicas y químicas, con el objetivo que sea limpia y saludable.

Para el proyecto de estudio, proveer agua potable significa todo un proceso ya determinado, primeramente se capta empleando la clase manantial de ladera como diseño, causada por afloramiento horizontal en diversos puntos en zona amplia. También cuenta con: línea conducción, reservorio, línea de distribución.

Se logró concluir el sistema de agua potabilizada, para atender a 440 personas durante 20 años, teniendo tasa de crecimiento de 0.44%, siendo la demanda de 1.00 lt/seg y un reservorio circular apoyado de 15 m<sup>3</sup>, línea de conducción de 2 pulgadas y un caudal de aforo de 1.00 lt/seg. resultado que coincide con Fernández (2018) en su tesis “Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, Región La Libertad”, el agua potabilizada se cubrió la demanda para 502 personas con proyección a 20 años y con tasa de crecimiento de 1.75%, siendo el caudal de demanda de 1.03 lt/seg y un reservorio circular apoyado de 20 m<sup>3</sup>, línea de conducción de 2 pulgadas y captación con caudal de aforo de 1.36lt/seg. Por otro lado Salirrosas (2018) en su tesis “Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y de unidades básicas de saneamiento en el caserío de Uningambalito, distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco, La Libertad”, logró diseñar el sistema de agua potable para 20 años, con tasa de crecimiento de 0.59 %, un reservorio apoyado circular de 5 m<sup>3</sup> de capacidad. El análisis respecto al agua a suministrar aportó que cumple con las características requeridas, apoyada por la cloración respectiva.

Unidades Básicas de Saneamiento: Sistema para tratamiento de excretas usando el arrastre hidráulico, implicando un dispositivo prefabricado, usado para tratarlas inicialmente, la norma IS.020 sirvió como referente para su diseño, por lo que se separó sólidos y líquidos. Resultado que coincide con Salirrosas (2018) en su tesis “Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de

agua potable y de unidades básicas de saneamiento en el caserío de Uningambalito, distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco, La Libertad”. Consecuentemente, es obligatorio que todos los proyectos a realizarse consideren eliminar las excretas para que así no aparezcan focos infecciosos.

El objetivo del estudio del impacto ambiental, implica identificar, predecir, interpretar y comunicar, sobre los posibles daños que se produzcan. Para lo cual, se debe en lo posible identificar, evaluar y describir los impactos ambientales que producirá un proyecto si se ejecuta, siendo competencia de la administración respectiva dar luz verde o no. Resultado que coincide con Salirrosas (2018) en su tesis “Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y de unidades básicas de saneamiento en el caserío de Uningambalito, distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco, La Libertad”. También coincide con Fernández (2018) en su tesis desarrollada”.

## V. CONCLUSIONES

- En el estudio de topografía se encontró un terreno accidentado en la parte alta y ondulado en el centro del caserío, siendo las pendientes de 18% y con altitud promedio de 3000 m.s.n.m.
- Al realizar el estudio mecánico de suelos, se encontró un suelo arcilloso/regular a malo, con capacidad portante de  $3.2 \text{ kg/cm}^2$ , valor que se considera conveniente en la realización del diseño del reservorio.
- Respecto a los resultados de estudio de la calidad de agua, realizados en los laboratorios de servicios a la comunidad e investigación. Cumple las especificaciones establecidas categoría 1: subcategoría A (aguas destinadas a producción de agua potable) para el consumo humano.
- El diseño respectivo de agua potabilizada, se concretó para 479 personas proyectadas al año 2039, con tasa de crecimiento de 0.47 % con un caudal de demanda de 1.00 lt/seg, siendo de clase ladera, un reservorio rectangular de  $15 \text{ m}^3$ , línea de conducción de 2” de diámetro, rebose de 2”, limpieza de 2” y una captación con tres orificios de 2”, ancho de la pantalla 1.10 m de capacidad, línea de conducción de 2” de diámetro, rebose de 2”, limpieza de 2” y una captación con tres orificios de 2”, ancho de la pantalla 1.10 m.



- Se realizó el cálculo de biodigestor tomando en cuenta que es para 5 habitantes. Determinando una secuencia de retención de 6 horas, volumen de sedimentación de 0.24m<sup>3</sup>, tuberías de entrada de: 4” y salida de: 2”. El área de requerimientos del área de infiltración: 8.00 m<sup>3</sup>
- Se realizó el estudio de impacto ambiental de la zona en estudio, teniendo un impacto negativo en el tiempo de ejecución de la obra por la alteración del ecosistema y un impacto positivo durante su funcionamiento.
- La construcción de la obra, comprenderá alteración del modo de vida de los habitantes del caserío; pero finalmente logrará mejorar el nivel socio económico de los habitantes, es decir gozarán de un mejor abastecimiento de agua y saneamiento básico, que conllevará a mejorar la salubridad.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Es importante realizar una visita a campo antes de llevar a cabo el levantamiento topográfico del área de influencia de la zona del proyecto para luego organizar los recursos humanos y los equipos topográficos para el levantamiento topográfico en campo. También es importante realizar la captura de fotografías para tener como referencia durante el procesamiento de datos en gabinete ya que permitirá proyectar de la mejor manera el trazo de las líneas conductoras y redes de distribución, así como la ubicación del reservorio y las cámaras de las válvulas.
- Durante la extracción de muestras de suelo en las calicatas el contenido debe ser de 5 a 6kg de acuerdo a los lineamientos del RNE E.050, en caso del reservorio de almacenamiento y las redes de distribución la profundidad de excavación recomendada es de 0.00 m a 2.00 m, mientras que las calicatas en la captación y línea de conducción tiene una profundidad de 0.00 m a 1.20 m.
- En el caso que suceda que un 12% pasa a través del tamiz No. 200, se debe calcular el Cu y el Cc. En el caso que más del 12% del material pasa a través del tamiz No. 200, se debe realizar un análisis por sedimentación sobre el suelo, procediendo a proteger los datos del mismo con el fin de completar la curva granulométrica.

- Para el caudal de aforo se usó el método volumétrico, se debe tomar varias mediciones de la capacidad en litros de agua en un balde, en un tiempo fijo para obtener el caudal de aforo.
  
- Para el diseño del sistema de agua potable las tuberías usadas son de clase 10 tanto en la línea de conducción y redes de distribución para soportar el caudal máximo diario con una presión máxima de 50mca, con la finalidad de garantizar el óptimo funcionamiento del sistema donde las velocidades del flujo deben estar entre de 0.60 m/s a 3.00m/s
  
- En lo que respecta a la UBS con dos unidades, su funcionamiento será alternado, con el objetivo que se opere y mantenga los lodos adecuadamente, sin ocasionar de ningún modo daño alguno a la salud humana. El diseño de cada tanque séptico es para almacenar por dos años los lodos acumulados. En el caso que el tanque séptico (TS1) necesitara mantenimiento debido a la acumulación de lodos, se procede a desviar el desagüe mediante la caja distribuidora de caudales hacia al tanque séptico alterno (TS2).
  
- A largo plazo, deberá realizarse un seguimiento de los fenómenos físicos, bióticos, sociales, económicos, políticos y culturales derivados directa o indirectamente del Mejoramiento de agua y saneamiento básico. Por tal motivo, es importante considerar los mecanismos que permitan acompañar o gestionar la planificación regional y departamental en la zona de influencia del proyecto.

## REFERENCIAS

VÁSQUEZ, Carlos. Determinación de niveles de consumo y propuesta de sectorización de la red de distribución del sistema de agua potable de la ciudad de SUCÚA, CANTÓN SUCÚA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO. Trabajo de titulación (ingeniero civil). Quito 2018.

VÁSQUEZ, Mabel diseño del sistema de agua potable de la comunidad de GUANTOPOLO TIGLÁN PARROQUIA ZUMBAHUA CANTÓN PUJILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI. Trabajo de titulación (ingeniero civil). Ecuador 2016.

ROJAS, Eric. determinación de consumos y nivel de pérdidas en los sistemas de agua potable de las ciudades de CELICA, CANTÓN CELICA, Y PINDAL, CANTÓN PINDAL, DE LA PROVINCIA DE LOJA. Trabajo de titulación (ingeniero civil). Ecuador. 2018

Maylle, Adriano Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de HUACAMAYO – JUNÍN, Trabajo de titulación (ingeniero civil). Lima. 2017

Yovera, Estefany evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del asentamiento humano SANTA ANA – VALLE SAN RAFAEL DE LA CIUDAD DE CASMA, PROVINCIA DE CASMA – ANCASH. Trabajo de titulación (ingeniero civil). Nuevo Chimbote. 2017

Illán. Nemicio “Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano HÉROES DEL CENEP, DISTRITO DE BUENAVISTA ALTA, PROVINCIA DE CASMA, ANCASH - 2017” Nuevo Chimbote. 2017

SALIRROSAS, Yanela diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y de unidades básicas de saneamiento en el caserío de UNINGAMBALITO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, LA LIBERTAD. Trabajo de titulación (ingeniero civil). Trujillo. 2018

FERNÁNDEZ, Carlos diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de RUMICHACA, DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, REGIÓN LA LIBERTAD trabajo de titulación (ingeniero civil).

Trujillo. 2018

NAVARRETE diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado DEL CHARCO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CAO, PROVINCIA DE ASCOPE, REGIÓN LA LIBERTAD 2017. Trabajo de titulación (ingeniero civil).

TRUJILLO. 2017

TORRES, diseño del mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y saneamiento básico rural del CASERÍO DE CACHIMARCA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD Trabajo de titulación (ingeniero civil).

TRUJILLO.2017.

SALAZAR, Diseño de mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del CASERÍO DE MOTIL, DISTRITO DE AGALLPAMPA, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD” Trabajo de titulación (ingeniero civil).

TRUJILLO.2018.

MINISTERIO, de vivienda construcción y saneamiento dirección de saneamiento norma os.010 captación y conducción de agua para consumo humano abril de 2018

RESOLUCION MINISTERIAL, N° 355 – 2018 - vivienda Lima 22 de octubre, 2018.

RESOLUCION MINISTERIAL, N° 192 – 2018 - vivienda Lima 22 de octubre, 2018.

NORMA OS.020 plantas de tratamiento de agua para consumo humano.

NORMA OS.010 plantas de tratamiento de agua para consumo humano.

SISTEMAS, de agua potable y saneamiento utilizados en el ámbito rural (capítulo II).

MINISTERIO, de economía y finanzas saneamiento básico.

NORMA, IS.020 tanques sépticos

MANUAL, biodigestores sistema de tratamiento de aguas residuales, AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. Seismic Design of Liquid-Containing Concrete Structures and Commentary (ACI 350.3-06), 1993.

JIMENES, Facultad de ingeniería programa de ingeniería civil, Amenia 2007.

HUANCA, mecánica de suelos y cimentaciones 2008

HERNÁNDEZ, J. (2008). Características físicas y propiedades mecánicas de los suelos y sus métodos de medición Guatemala.

MINISTERIO, de vivienda construcción y saneamiento dirección de saneamiento norma os.010 captación y conducción de agua para consumo humano abril de 2018

RESOLUCION MINISTERIAL, N° 355 – 2018 - vivienda Lima 22 de octubre, 2018.

RESOLUCION MINISTERIAL, N° 192 – 2018 - vivienda Lima 22 de octubre, 2018.

NORMA OS.020 plantas de tratamiento de agua para consumo humano.

NORMA OS.010 plantas de tratamiento de agua para consumo humano.

SISTEMAS, de agua potable y saneamiento utilizados en el ámbito rural (capítulo II).  
MINISTERIO, de economía y finanzas saneamiento básico.

NORMA, IS.020 tanques sépticos

MANUAL, biodigestores sistema de tratamiento de aguas residuales,  
AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. Seismic Design of Liquid-Containing Concrete Structures and Commentary (ACI 350.3-06), 1993.

JIMENES, facultad de ingeniería programa de ingeniería civil amenia 2007

HUANCA, mecánica de suelos y cimentaciones 2008

HERNÁNDE, características físicas y propiedades mecánicas de los suelos y sus métodos de medición Guatemala, julio de 2008.

ANEXOS

ANEXO N° 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	MARCO TEÓRICO	VARIABLE	MARCO METODOLÓGICO
¿Cómo es el diseño del mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y unidades básicas de saneamiento del caserío las delicias, distrito de Santiago de chuco- provincia de Santiago de chuco - La Libertad?	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Realiza r el diseño de un sistema de agua potable para el “Diseño del mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y unidades básicas de saneamiento del caserío las delicias, distrito de Santiago de chuco, provincia de Santiago de</p>	<p>La hipótesis de este proyecto de investigación es implícita por tratarse de una investigación descriptiva que no pronostica ningún dato.</p>	<p><b>1. Introducción.</b></p> <p><b>2. Método.</b></p> <p><b>3. Resultados.</b></p> <p>Anexos, Instrumentos, Validación de los instrumentos y matriz de consistencia.</p>	<p>Diseño del mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y unidades básicas de saneamiento del caserío las delicias, distrito de Santiago de chuco, provincia de Santiago de</p>	<p>Donde:</p> <p><b>O:</b> observación del estudio lugar donde se realizó; Caserío Las Delicias, Distrito de Santiago de Chuco, Provincia de Santiago de Chuco – La Libertad.</p> <p><b>G:</b> Diseño de la Ampliación y mejoramiento del Servicio de Agua Potable en el Caserío Las Delicias, Distrito de Santiago de Chuco, Provincia de Santiago de Chuco– La Libertad.</p> <p><b>D:</b> diseño final.</p>

	<p>chuco -La Libertad”.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p>Realizar estudio de topografía.</p> <p>Obtener el estudio mecánico de suelos.</p> <p>Realizar estudio de diseño de la red de agua.</p> <p>Obtener estudio de impacto ambiental.</p> <p>Realizar estudio costos y presupuestos.</p>			<p>chuco departamento de La Libertad</p>	
--	---	--	--	--	--



## ANEXO: N° 02

# RESULTADOS DEL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

#### ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**PROYECTO** : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DEL CASERÍO LAS DELICIAS, SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : GARCÍA GALLARDO, MARILI - CRUZ ARISTA, DAVID

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : LAS DELICIAS - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBEETAD

**FECHA** : MAYO DEL 2019

Calicata	Ubicación	Prof. Estrato	PROPIEDADES FÍSICAS							CLASIFICACIÓN		PROPIEDADES MECÁNICAS						
			% CH	% Finos	% Arenas	% Gravas	% LL	% LP	% IP	SUCS	AASHTO	MDS (g/cm3)	OCH %	CBR 100%	CBR 95%	PU (g/cm3)	Qadm. (Kg/cm2)	
C-1	E-1	CAPTACIÓN	3.00 m	10.16	53.34	32.98	13.68	34	17	17	SC	A-6 (6)	-	-	-	-	1.12	0.89
C-2	E-1	RESERVORIO	3.00 m	10.89	48.51	44.83	6.66	36	15	21	SC	A-6 (6)	-	-	-	-	1.09	1.07
C-3	E-1	CALICATA 3	1.50 m	10.49	47.81	44.51	7.69	36	24	12	SC	A-6 (3)	-	-	-	-	-	-
C-4	E-1	CALICATA 4	1.50 m	10.68	45.13	42.03	12.84	34	31	3	SM	A-4 (0)	-	-	-	-	-	-

### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D-422

**PROYECTO** : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DEL CASERÍO LAS DELICIAS, SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : GARCÍA GALLARDO, MARILI - CRUZ ARISTA, DAVID

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : LAS DELICIAS - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBEETAD

**FECHA** : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-1 / E-1 / CAPTACIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

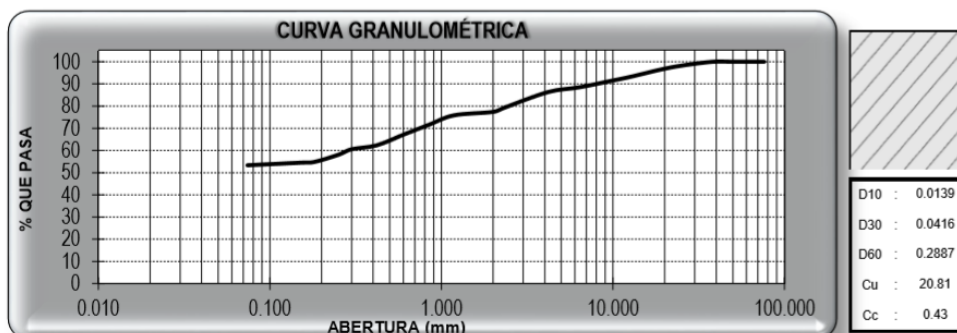
##### DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 933.22

Peso perdido por lavado : 1066.78

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	10.16%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Líquido : 34
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	33.93	1.70	1.70	98.30	Ind. Plasticidad : 17
3/4"	19.050	36.05	1.80	3.50	96.50	Clasificación de la Muestra
1/2"	12.700	65.24	3.26	6.76	93.24	
3/8"	9.525	40.55	2.03	8.79	91.21	Clas. AASHTO : A-6 (6)
1/4"	6.350	55.08	2.75	11.54	88.46	Descripción de la Muestra
No4	4.750	42.71	2.14	13.68	86.32	
No8	2.360	136.97	6.85	20.53	79.47	ASTHO: Suelos arcillosos / Regular a malo
No10	2.000	41.35	2.07	22.59	77.41	
No16	1.180	31.51	1.58	24.17	75.83	Descripción de la Calicata
No20	0.850	83.46	4.17	28.34	71.66	
No30	0.600	90.65	4.53	32.87	67.13	Profundidad : 0.0 m - 3.00 m
No40	0.420	95.67	4.78	37.65	62.34	
No50	0.300	35.46	1.77	39.43	60.57	
No60	0.250	50.44	2.52	41.95	58.05	
No80	0.180	65.61	3.28	45.23	54.77	
No100	0.150	5.46	0.27	45.51	54.49	
No200	0.074	23.10	1.16	46.66	53.34	
< No200		1066.78	53.34	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D.4318**

**PROYECTO** : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DEL CASERÍO LAS DELICIAS, SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : GARCÍA GALLARDO, MARILI - CRUZ ARISTA, DAVID

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

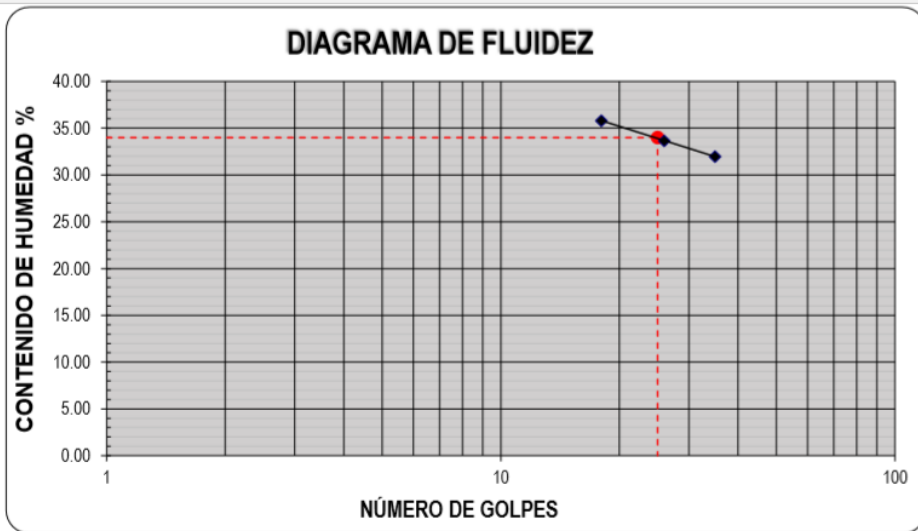
**UBICACIÓN** : LAS DELICIAS - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-1 / E-1 / CAPTACIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	18	26	35	-	-
N° de golpes	18	26	35	-	-
Peso de tara (g)	50.35	51.36	49.98	51.59	52.20
Peso de tara + suelo húmedo (g)	54.90	56.88	52.87	51.99	52.65
Peso tara + suelo seco (g)	53.70	55.49	52.17	51.93	52.59
Contenido de Humedad %	35.82	33.66	31.96	17.65	15.38
Límites %	<b>34</b>			<b>17</b>	



**ECUACIÓN DE LA RECTA**

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -5.804 \ln(x) + 52.588$$

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D-2216**

**PROYECTO** : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DEL CASERÍO LAS DELICIAS, SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : GARCÍA GALLARDO, MARILI - CRUZ ARISTA, DAVID

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : LAS DELICIAS - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-1 / E-1 / CAPTACIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	51.52	50.53	50.34
Peso del tarro + suelo humedo (g)	147.77	154.66	158.97
Peso del tarro + suelo seco (g)	138.90	145.37	148.62
Peso del suelo seco (g)	87.38	94.84	98.28
Peso del agua (g)	8.87	9.29	10.35
% de humedad (%)	10.15	9.80	10.53
% de humedad promedio (%)	10.16		

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES****PESO UNITARIO DEL SUELO**  
ASTM D-2419

**PROYECTO** : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DEL CASERIO LAS DELICIAS, SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : GARCÍA GALLARDO, MARILI - CRUZ ARISTA, DAVID

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : LAS DELICIAS - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-1 / E-1 / CAPTACIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

## PESO UNITARIO DEL SUELO

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	121.50	121.50
Volumen del frasco (cm <sup>3</sup> )	1105.00	1105.00
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1354.90	1357.10
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1233.40	1235.60
Peso Unitario Húmedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1.116	1.118
Contenido de Humedad (%)	10.16%	
Peso Unitario Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.115	1.117
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm <sup>3</sup> )	<b>1.116</b>	

### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

#### ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

C-1 / E-1

<b>PROYECTO</b>	:	DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DEL CASERÍO LAS DELICIAS, SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	:	GARCÍA GALLARDO, MARILI - CRUZ ARISTA, DAVID
<b>RESPONSABLE</b>	:	ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	:	LAS DELICIAS - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	:	MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	:	C-1 / E-1 / CAPTACIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

#### CAPACIDAD DE CARGA

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

$$q_u = c N_c S_c + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$$

#### FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$$

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left( \frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$$

$$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi$$

#### ASENTAMIENTO INICIAL

Teoría Elástica

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

#### FACTORES DE FORMA (Vesic)

$$S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

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

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Peso Unitario del Suelo encima del NNF	γ = 0.842	ton/m <sup>3</sup>	Relación de Poisson	ν = 0.20
Peso Unitario del Suelo debajo del NNF	γ' = 1.116	ton/m <sup>3</sup>	Módulo de elasticidad del suelo	E <sub>s</sub> = 820.00
Profundidad de cimentación (ZAPATA)	= 2.00	m	Factor de forma y rigidez cimentación corrida	C <sub>s</sub> = 79.00
Factor de seguridad	= 3		Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada	C <sub>s</sub> = 82.00
Profundidad de cimiento corrido	= 1.00	m	Factor de forma y rigidez cimentación rectangular	C <sub>s</sub> = 112.00
Sobrecarga en la base de la cimentación	q = γD = 1.68	ton/m <sup>2</sup>		
Sobrecarga en la base del cimiento corrido	q = γD = 0.84	ton/m <sup>2</sup>		

CONSIDERANDO FALLA LOCAL POR CORTE						
Ángulo de fricción $\phi$	C (kg/cm <sup>2</sup> )	Nc	Nq	Ny (Vesic)	Nq/NC	Tan $\phi$
22.50	0.018	17.453	8.229	7.648	0.438	0.414

CIMENTACIÓN CORRIDA							
B (m)	L (m)	Sc	Sq	S $\gamma$	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	qad (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
0.40		1.00	1.00	1.00	1.14	0.38	0.02
0.50		1.00	1.00	1.00	1.19	0.40	0.02
0.60		1.00	1.00	1.00	1.23	0.41	0.03
0.80		1.00	1.00	1.00	1.31	0.44	0.04
1.00		1.00	1.00	1.00	1.40	0.47	0.06

Se puede considerar como valor único de diseño:

qadmisible = 0.89 Kg/cm<sup>2</sup>

qadmisible = 8.90 tn/m<sup>2</sup>

Q = 12.81 tn

S = 0.14 cm

CIMENTACION CUADRADA							
B (m)	L (m)	Sc	Sq	S $\gamma$	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	qad (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
1.20	1.20	1.44	1.41	0.80	2.67	0.89	0.14
1.30	1.30	1.44	1.41	0.80	2.69	0.90	0.15
1.50	1.50	1.44	1.41	0.80	2.75	0.92	0.17
1.80	1.80	1.44	1.41	0.80	2.82	0.94	0.21
2.00	2.00	1.44	1.41	0.80	2.87	0.96	0.24

**CARGA ADMISIBLE BRUTA**

12.81 tn

CIMENTACION RECTANGULAR							
B (m)	L (m)	Sc	Sq	S $\gamma$	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	qad (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
1.00	1.20	1.37	1.35	0.87	2.53	0.84	0.15
1.20	1.50	1.35	1.33	0.88	2.57	0.86	0.18
1.50	1.80	1.37	1.35	0.87	2.67	0.89	0.23
1.80	2.00	1.39	1.37	0.84	2.78	0.93	0.29

**CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO**

SUCS : CL

AASHTO : A-8 (6)

$\phi$ °	C (Kg/cm <sup>2</sup> )	P. u. (Tn/m <sup>3</sup> )
22.50	0.018	1.118

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO  
ASTM D-422**

**PROYECTO** : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DEL CASERÍO LAS DELICIAS, SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : GARCÍA GALLARDO, MARILI - CRUZ ARISTA, DAVID

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : LAS DELICIAS - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-2 / E-1 / RESERVORIO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**DATOS DEL ENSAYO**

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1029.87

Peso perdido por lavado : 970.13

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	10.89%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	<b>Límites e Índices de Consistencia</b>
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 36
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 15
1/2"	12.700	33.67	1.68	1.68	98.32	Ind. Plasticidad : 21
3/8"	9.525	8.80	0.44	2.12	97.88	<b>Clasificación de la Muestra</b>
1/4"	6.350	50.65	2.53	4.66	95.34	Clas. SUCS : SC
No4	4.178	40.15	2.01	6.66	93.34	Clas. AASHTO : A-6 (6)
No8	2.360	139.01	6.95	13.61	86.39	<b>Descripción de la Muestra</b>
No10	2.000	45.92	2.30	15.91	84.09	SUCS: Arena arcillosa
No16	1.180	140.07	7.00	22.91	77.09	AASHTO: Suelos arcillosos / Regular a malo
No20	0.850	89.03	4.45	27.37	72.64	Tiene un % de finos de = 48.51%
No30	0.600	94.28	4.71	32.08	67.92	<b>Descripción de la Calicata</b>
No40	0.420	93.64	4.68	36.76	63.24	C-2 : E-1
No60	0.300	99.08	4.95	41.71	58.29	Profundidad : 0.0 m - 3.00 m
No80	0.250	93.93	4.70	46.41	53.59	
No80	0.180	51.76	2.59	49.00	51.00	
No100	0.150	7.60	0.38	49.38	50.62	
No200	0.074	42.30	2.12	51.49	48.51	
< No200		970.13	48.51	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D-4318**

**PROYECTO** : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DEL CASERÍO LAS DELICIAS, SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : GARCÍA GALLARDO, MARILI - CRUZ ARISTA, DAVID

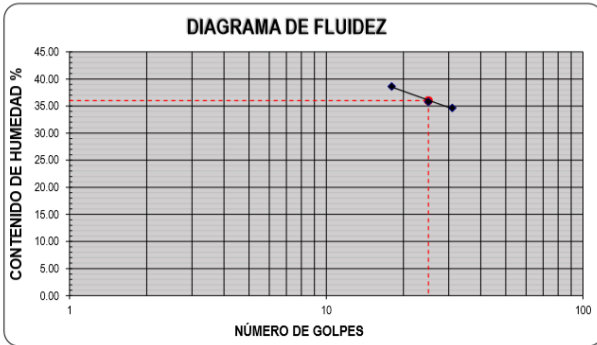
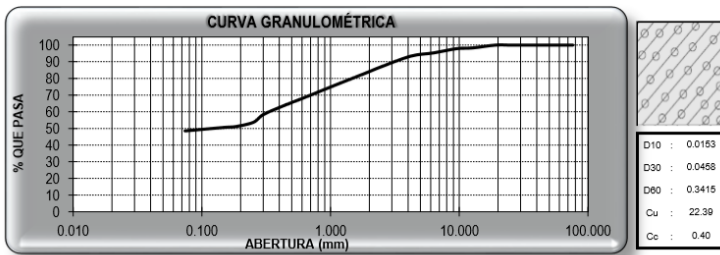
**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : LAS DELICIAS - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-2 / E-1 / RESERVORIO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	18	25	31	-	-
Nº de golpes					
Peso de tara (g)	48.76	51.79	53.83	51.27	51.01
Peso de tara + suelo húmedo (g)	51.99	55.09	59.23	51.79	51.39
Peso tara + suelo seco (g)	51.09	54.22	57.84	51.72	51.34
Contenido de Humedad %	38.83	35.80	34.66	15.56	15.15
Límites %	36			15	



**ECUACIÓN DE LA RECTA**  
 (Elaborada a partir de los datos de los ensayos)  
 $y = -7.399 \ln(x) + 59.900$

<b>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES</b>	
<b>PESO UNITARIO DEL SUELO</b> ASTM D-2419	
<b>PROYECTO</b>	: DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DEL CASERIO LAS DELICIAS, SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	: GARCÍA GALLARDO, MARILÍ - CRUZ ARISTA, DAVID
<b>RESPONSABLE</b>	: ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	: LAS DELICIAS - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	: MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	: C-2 / E-1 / RESERVORIO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

<b>PESO UNITARIO DEL SUELO</b>		
Frasco Graduado		
Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	121.50	121.50
Volumen del frasco (cm <sup>3</sup> )	1105.00	1105.00
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1305.80	1339.50
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1184.30	1218.00
Peso Unitario Húmedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1.072	1.102
Contenido de Humedad (%)	10.89%	
Peso Unitario Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.071	1.101
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm <sup>3</sup> )	<b>1.086</b>	



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES****CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D-2216**

**PROYECTO** : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DEL CASERÍO LAS DELICIAS, SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : GARCÍA GALLARDO, MARILI - CRUZ ARISTA, DAVID

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : LAS DELICIAS - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-2 / E-1 / RESERVORIO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	49.07	50.56	50.71
Peso del tarro + suelo humedo (g)	132.91	159.55	130.34
Peso del tarro + suelo seco (g)	124.74	148.45	122.75
Peso del suelo seco (g)	75.67	97.89	72.04
Peso del agua (g)	8.17	11.10	7.59
% de humedad (%)	10.80	11.34	10.54
% de humedad promedio (%)	10.89		

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

C-2 / E-1

<b>PROYECTO</b>	:	DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DEL CASERÍO LAS DELICIAS, SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	:	GARCÍA GALLARDO, MARILI - CRUZ ARISTA, DAVID
<b>RESPONSABLE</b>	:	ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	:	LAS DELICIAS - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	:	MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	:	C-2 / E-1 / RESERVORIO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**CAPACIDAD DE CARGA**

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

$$q_u = c N_c S_c + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$$

**FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA**

$$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$$

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left( \frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$$

$$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi$$

**ASENTAMIENTO INICIAL**

Teoría Elástica

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

**FACTORES DE FORMA (Vesic)**

$$S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

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

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Peso Unitario del Suelo encima del NNF	$\gamma$ =	0.819	ton/m3	Relación de Poisson	$v$ =	0.30
Peso Unitario del Suelo debajo del NNF	$\gamma'$ =	1.086	ton/m3	Módulo de elasticidad del suelo	$E_s$ =	340.00 Kg/cm2
Profundidad de cimentación (ZAPATA)	=	2.00	m	Factor de forma y rigidez cimentación corrida	$C_s$ =	79.00 cm/m
Factor de seguridad	=	3		Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada	$C_s$ =	82.00 cm/m
Profundidad de cimiento corrido	=	1.00	m	Factor de forma y rigidez cimentación rectangular	$C_s$ =	112.00 cm/m
Sobrecarga en la base de la cimentación	$q = \gamma D =$	1.64	ton/m2			
Sobrecarga en la base del cimiento corrido	$q = \gamma D =$	0.82	ton/m2			

**CONSIDERANDO FALLA LOCAL POR CORTE**

Ángulo de fricción $\phi$	C (kg/cm2)	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$ (Vesic)	$N_q/N_c$	Tan $\phi$
24.50	0.013	20.006	10.117	10.133	0.506	0.456

**CIMENTACIÓN CORRIDA**

B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm2)	$q_{ad}$ (kg/cm2)	S (cm)
0.40		1.00	1.00	1.00	1.31	0.44	0.04
0.50		1.00	1.00	1.00	1.36	0.45	0.05
0.60		1.00	1.00	1.00	1.42	0.47	0.06
0.80		1.00	1.00	1.00	1.53	0.51	0.09
1.00		1.00	1.00	1.00	1.64	0.55	0.12

Se puede considerar como valor único de diseño:

$q_{admissible} =$	1.07	Kg/cm2
$q_{admissible} =$	10.67	tn/m2
$Q =$	15.36	tn
$S =$	0.28	cm

**CIMENTACION CUADRADA**

B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm2)	$q_{ad}$ (kg/cm2)	S (cm)
1.20	1.20	1.51	1.46	0.60	3.20	1.07	0.28
1.30	1.30	1.51	1.46	0.60	3.23	1.08	0.31
1.50	1.50	1.51	1.46	0.60	3.30	1.10	0.36
1.80	1.80	1.51	1.46	0.60	3.40	1.13	0.45
2.00	2.00	1.51	1.46	0.60	3.46	1.15	0.51

**CARGA ADMISIBLE BRUTA**

15.36 tn

**CIMENTACION RECTANGULAR**

B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm2)	$q_{ad}$ (kg/cm2)	S (cm)
1.00	1.20	1.42	1.38	0.67	3.02	1.01	0.30
1.20	1.50	1.41	1.38	0.68	3.08	1.03	0.37
1.50	1.80	1.42	1.38	0.67	3.21	1.07	0.48
1.80	2.00	1.46	1.41	0.64	3.35	1.12	0.60

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO**

SUCS	:	SC
AASHTO	:	A-8 (6)
$\phi$		
24.50		
C (Kg/cm2)		P. u. (Tn/m3)
0.013		1.086

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

ASTM D-422

**PROYECTO** : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DEL CASERÍO LAS DELICIAS, SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : GARCÍA GALLARDO, MARILI - CRUZ ARISTA, DAVID

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : LAS DELICIAS - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

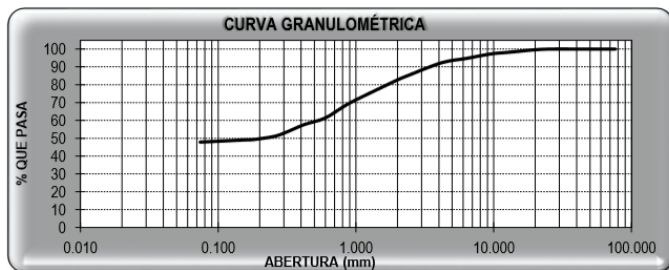
**FECHA** : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-3 / E-1 / CALICATA 3 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

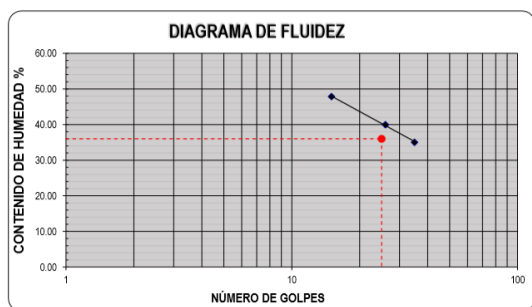
**DATOS DEL ENSAYO**

Peso de muestra seca : 2000.00  
 Peso de muestra seca luego de lavado : 1043.87  
 Peso perdido por lavado : 956.13

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	10.49%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
<b>Límites e Índices de Consistencia</b>						
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 36
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 24
3/4"	19.050	10.32	0.52	0.52	99.48	Ind. Plasticidad : 12
1/2"	12.700	28.72	1.34	1.85	98.15	<b>Clasificación de la Muestra</b>
3/8"	9.525	17.25	0.86	2.71	97.29	
1/4"	6.350	50.21	2.51	5.23	94.78	Clas. AASHTO : A-6 (3)
No4	4.178	49.23	2.46	7.69	92.31	<b>Descripción de la Muestra</b>
No8	2.360	145.88	7.29	14.98	85.02	
No10	2.000	46.56	2.33	17.31	82.69	AASHTO: Suelos arcillosos / Regular a malo
No16	1.180	169.09	8.45	25.76	74.24	
No20	0.850	111.45	5.57	31.34	68.66	
No30	0.600	145.50	7.28	38.61	61.39	
No40	0.420	75.59	3.78	42.39	57.61	
No50	0.300	95.80	4.79	47.18	52.82	Tiene un % de finos de = 47.81%
No80	0.250	38.48	1.92	49.10	50.90	
No100	0.150	5.34	0.27	51.01	48.99	
No200	0.074	23.58	1.18	52.19	47.81	<b>Descripción de la Calicata</b>
< No200		956.13	47.81	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			Profundidad : 0.0 m - 1.50 m



D10	: 0.0155
D30	: 0.0464
D60	: 0.3338
Cu	: 34.49
Cc	: 0.26



**ECUACIÓN DE LA RECTA**  
 (Elaborada a partir de los datos de los ensayos)  
 $y = -0.7399 \ln(x) + 59.900$

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D-2216**

**PROYECTO** : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DEL CASERÍO LAS DELICIAS, SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : GARCÍA GALLARDO, MARILI - CRUZ ARISTA, DAVID

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : LAS DELICIAS - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-3 / E-1 / CALICATA 3 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D-4318**

**PROYECTO** : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DEL CASERÍO LAS DELICIAS, SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : GARCÍA GALLARDO, MARILI - CRUZ ARISTA, DAVID

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : LAS DELICIAS - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-3 / E-1 / CALICATA 3 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	15	26	35	-	-
Nº de golpes					
Peso de tara (g)	48.98	50.80	51.34	49.97	49.30
Peso de tara + suelo húmedo (g)	51.78	53.98	55.54	50.35	49.80
Peso tara + suelo seco (g)	50.88	53.00	54.45	50.28	49.54
Contenido de Humedad %	47.87	40.00	35.05	22.58	25.00
Límites %	36			24	

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	51.76	51.97	45.78
Peso del tarro + suelo húmedo (g)	127.97	127.70	132.63
Peso del tarro + suelo seco (g)	120.63	120.62	124.37
Peso del suelo seco (g)	68.87	68.65	78.59
Peso del agua (g)	7.34	7.08	8.26
% de humedad (%)	10.66	10.31	10.51
% de humedad promedio (%)	10.49		

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO  
ASTM D-422**

**PROYECTO** : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DEL CASERÍO LAS DELICIAS, SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : GARCÍA GALLARDO, MARILI - CRUZ ARISTA, DAVID

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : LAS DELICIAS - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

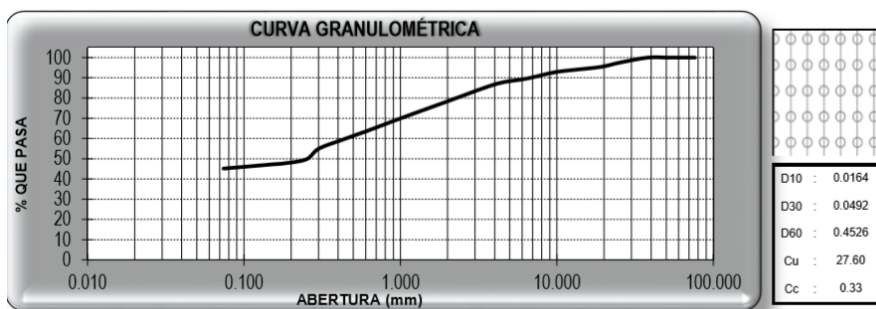
**MUESTRA** : C-4 / E-1 / CALICATA 4 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**DATOS DEL ENSAYO**

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1097.31

Peso perdido por lavado : 902.69



Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	10.68%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	
						<b>Límites e Índices de Consistencia</b>
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 34 L. Plástico : 31 Ind. Plasticidad : 3
1"	25.400	48.68	2.43	2.43	97.57	
3/4"	19.050	43.56	2.18	4.61	95.39	
1/2"	12.700	30.20	1.51	6.12	93.88	<b>Clasificación de la Muestra</b> Clas. SUCS : SM Clas. AASHTO : A-4 (0)
3/8"	9.525	24.51	1.23	7.35	92.65	
1/4"	6.350	62.40	3.12	10.47	89.53	
No4	4.178	47.35	2.37	12.84	87.17	<b>Descripción de la Muestra</b> SUCS: Arena limosa AASHTO: Suelos limosos / Regular a malo Tiene un % de finos de = 45.13%
No8	2.360	134.51	6.73	19.56	80.44	
No10	2.000	41.31	2.07	21.63	78.37	
No16	1.180	128.14	6.41	28.03	71.97	
No20	0.850	81.37	4.07	32.10	67.90	
No30	0.600	87.98	4.40	36.50	63.50	
No40	0.420	85.46	4.27	40.77	59.23	
No50	0.300	85.61	4.28	45.05	54.95	
No60	0.250	104.95	5.25	50.30	49.70	
No80	0.180	40.38	2.02	52.32	47.68	
No100	0.150	9.98	0.50	52.82	47.18	<b>Descripción de la Calicata</b> C-4 : E-1 Profundidad : 0.0 m - 1.50 m
No200	0.074	40.92	2.05	54.87	45.13	
< No200		902.69	45.13	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D-4318**

**PROYECTO** : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DEL CASERÍO LAS DELICIAS, SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : GARCÍA GALLARDO, MARILI - CRUZ ARISTA, DAVID

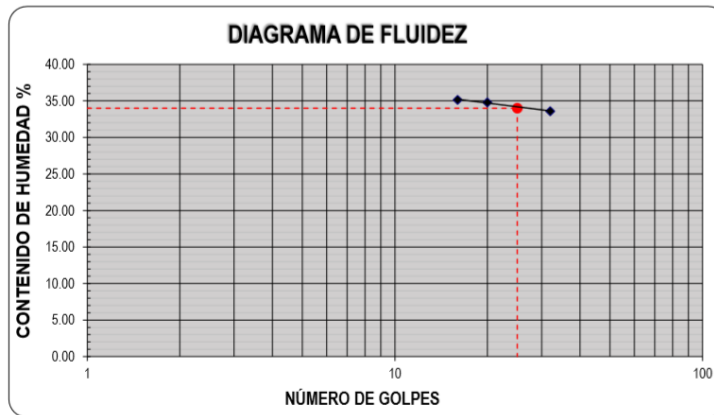
**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : LAS DELICIAS - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-4 / E-1 / CALICATA 4 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA						
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico		
	N° de golpes	16	20	32	-	
N° de golpes		16	20	32	-	
Peso de tara (g)		7.94	7.95	50.55	14.19	
Peso de tara + suelo húmedo (g)		11.90	13.41	55.76	14.36	
Peso tara + suelo seco (g)		10.87	12.00	54.45	14.32	
Contenido de Humedad (%)		35.15	34.81	33.59	30.77	
Límites (%)		<b>34</b>			<b>31</b>	



**ECUACIÓN DE LA RECTA**

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -2.310 \ln(x) + 41.630$$

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES****CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

**PROYECTO** : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DEL CASERÍO LAS DELICIAS, SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : GARCÍA GALLARDO, MARILI - CRUZ ARISTA, DAVID

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : LAS DELICIAS - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-4 / E-1 / CALICATA 4 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	50.21	51.79	52.60
Peso del tarro + suelo humedo (g)	144.52	153.98	166.75
Peso del tarro + suelo seco (g)	135.45	144.38	155.41
Peso del suelo seco (g)	85.24	92.59	102.81
Peso del agua (g)	9.07	9.60	11.34
% de humedad (%)	10.64	10.37	11.03
% de humedad promedio (%)	<b>10.68</b>		





ANEXO N° 03



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO  
LABORATORIO DE SERVICIOS A LA COMUNIDAD E INVESTIGACION



LASACI

INFORME DE ANÁLISIS

SOLICITANTE	: CRUZ ARISTA DAVID GARCIA GALLARDO MARILI
PROYECTO	: "Servicio de Mejoramiento de Agua Potable y Unidades Básicas de Saneamiento del Caserío Las Delicias, Santiago de Chuco -La Libertad"
MUESTRA	: AGUA
FECHA DE INGRESO	: 24 DE JUNIO DEL 2019
MUESTRA RECIBIDA EN LABORATORIO	

DETERMINACIONES	Unidades	Resultados
Olor	-	Aceptable
Sabor	-	Aceptable
Color	Pt/Co	14
Turbidez	NTU	4
pH	-	7.31
Conductividad	uS/cm	742
Solidos totales disueltos	mg/L	474
Cloruros	Cl mg/L	35.56
Calcio	Ca mg/L	54.20
Magnesio	Mg mg/L	13.17
Sodio	Na mg/L	23.76
Potasio	K mg/L	1.65
Sulfatos	SO <sub>4</sub> mg/L	64.22
Dureza Total	CaCO <sub>3</sub> mg/L	271
Amoniaco	NH <sub>3</sub> mg/L	< 0.01
Cianuro total	CN mg/L	<0.01
Aceites y grasas	mg/L	<0.01
Carbonatos	CO <sub>3</sub> mg/L	0.00
Bicarbonatos	HCO <sub>3</sub> mg/L	75
Nitratos	NO <sub>3</sub> mg/L	4.11
Nitritos	NO <sub>2</sub> mg/L	0.18

Conclusión: Cumple las especificaciones establecidas Categoría 1: Subcategoría A (Aguas destinadas a producción de agua potable) para el consumo humano.  
TRUJILLO 28 DE JUNIO DEL 2019

Ing. Carlos A. Valqui Mendoza  
DIRECTOR LASACI

AGUAS - SUELOS - ALIMENTOS - MINERALES - ACEITE - CARBON - CAL

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

☎ 949959632 / 933623974

## ANEXO N° 04

### DISEÑO DE RED DE DISTRIBUCIÓN CON LA APLICACIÓN DE SOFTWARE WATERCAD GMS8VI

**Qi = caudales**

Qi = 0.0107 lt/sg

<b>PUNTO</b>	<b>N° VIVIENDA</b>	<b>Qi unit.</b>	<b>Q asignado</b>
P-1	1	0.01070	0.011
P-2	1	0.01070	0.011
P-3	2	0.01070	0.021
P-4	2	0.01070	0.021
P-5	5	0.01070	0.053
P-6	5	0.01070	0.053
P-8	1	0.01070	0.011
P-9	2	0.01070	0.021
P-10	1	0.01070	0.011
P-12	2	0.01070	0.021
P-13	2	0.01070	0.021
P-17	4	0.01070	0.043
P-18	2	0.01070	0.021
P-20	1	0.01070	0.011
P-21	2	0.01070	0.021
P-22	2	0.01070	0.021
P-23	4	0.01070	0.043
P-24	3	0.01070	0.032
P-25	7	0.01070	0.075
P-26	2	0.01070	0.021
P-27	14	0.01070	0.150
P-28	3	0.01070	0.032
P-29	3	0.01070	0.032
P-30	1	0.01070	0.011

P-31	1	0.01070	0.011
P-32	1	0.01070	0.011
P-33	3	0.01070	0.032
P-34	1	0.01070	0.011
P-35	1	0.01070	0.011
P-36	1	0.01070	0.011
P-37	5	0.01070	0.053
P-39	3	0.01070	0.032
P-40	1	0.01070	0.011
P-41	1	0.01070	0.011
P-42	1	0.01070	0.011
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>		<b>0.973</b>
	91		

#### ANEXO N° 05

#### REPORTE DE VELOCIDADES, CAUDALES Y PERDIDA DE CARGA

PUNTO		LONGI	LONGI	DIAME	MAT	HAZE	CAU	VELOCI	Hf
INICIO	FINAL	TUD	TUD	TRO	.	N-	DAL	DAD	(m/m
		(m)	(3D) M	(MM)		WILL	(L/s)	(m/s)	)
						AMS			
						C			
P-15	P-16	48.83	49.13	22.9	PVC	150	0.064	0.1600	0.00
P-24	P-26	61.02	61.03	29.4	PVC	150	0.451	0.6600	0.02
P-7	P-8	71.47	72.27	38	PVC	150	0.792	0.7000	0.02
P-24	P-14	86.71	86.84	29.4	PVC	150	-0.558	0.8200	0.03
P-11	P-12	103.14	103.26	22.9	PVC	150	0.021	0.0500	0.00
P-8	P-9	87.73	87.96	22.9	PVC	150	0.021	0.0500	0.00
P-16	P-17	90.74	90.78	22.9	PVC	150	0.043	0.1000	0.00
P-14	P-15	92.42	92.43	22.9	PVC	150	0.160	0.3900	0.01
P-20	P-21	98.49	99.16	22.9	PVC	150	0.021	0.0500	0.00
P-35	P-36	97.80	97.97	22.9	PVC	150	0.011	0.0300	0.00
P-40	P-41	101.03	101.36	17.4	PVC	150	0.011	0.0500	0.00

P-14	P-10	100.68	101.45	38	PVC	150	-0.718	0.6300	0.01
P-40	P-42	111.14	111.88	17.4	PVC	150	0.011	0.0500	0.00
P-11	P-13	127.25	127.32	22.9	PVC	150	0.021	0.0500	0.00
P-25	P-24	113.19	113.23	22.9	PVC	150	-0.075	0.1800	0.00
P-10	P-11	123.76	124.61	22.9	PVC	150	0.042	0.1000	0.00
P-33	P-34	137.80	138.95	22.9	PVC	150	0.011	0.0300	0.00
P-28	P-29	235.00	237.55	22.9	PVC	150	0.032	0.0800	0.00
P-26	P-27	317.41	317.57	22.9	PVC	150	0.150	0.3600	0.01
P-20	P-19	262.14	265.59	22.9	PVC	150	-0.053	0.1300	0.00
P-7	P-8	297.19	300.22	17.4	PVC	150	0.011	0.0500	0.00
P-4	P-5	336.39	339.43	22.9	PVC	150	0.053	0.1300	0.00
P-31	P-32	301.55	302.34	22.9	PVC	150	0.011	0.0300	0.00
P-33	P-35	389.20	390.24	22.9	PVC	150	0.075	0.1800	0.00
P-4	P-6	399.26	400.3	22.9	PVC	150	0.053	0.1300	0.00
P-26	P-28	434.84	435.28	22.9	PVC	150	0.280	0.6800	0.03
P-28	P-30	599.19	599.49	22.9	PVC	150	0.216	0.5200	0.02
P-35	P-37	680.04	680.53	22.9	PVC	150	0.053	0.1300	0.00
P-19	P-23	741.41	741.63	22.9	PVC	150	0.043	0.1000	0.00
P-30	P-38	856.06	856.09	22.9	PVC	150	0.065	0.1600	0.00
P-1	CRP-1	233.80	240.32	22.9	PVC	150	0.159	0.3900	0.01
CRP-1	CRP-2	254.25	260.13	22.9	PVC	150	0.159	0.3900	0.01
CRP-2	P-2	184.01	188.21	22.9	PVC	150	0.159	0.3900	0.01
P-2	CRP-3	63.29	64.15	22.9	PVC	150	0.021	0.0500	0.00
CRP-3	P-3	252.71	254.28	17.4	PVC	150	0.021	0.0900	0.00
P-2	CRP-4	473.59	473.95	22.9	PVC	150	0.127	0.3100	0.01
CRP-4	P-4	171.80	171.93	22.9	PVC	150	0.127	0.3100	0.01
P-1	CRP-5	150.81	153.69	38	PVC	150	0.803	0.7100	0.02
CRP-5	P-7	43.63	44.11	38	PVC	150	0.803	0.7100	0.02
P-10	CRP-6	219.13	220.84	38	PVC	150	-0.771	0.6800	0.01
CRP-6	P-8	187.20	190.23	38	PVC	150	-0.771	0.6800	0.01
T-1	CDQ-1	48.66	49.43	38	PVC	150	0.973	0.8600	0.02
CDQ-1	P-1	0.02	0.14	38	PVC	150	0.973	0.8600	0.03
P-16	CRP-7	144.81	145.45	17.4	PVC	150	0.021	0.0900	0.00

CRP-7	P-18	367.42	371.02	17.4	PVC	150	0.021	0.0900	0.00
P-15	CRP-8	380.05	380.53	22.9	PVC	150	0.096	0.2300	0.00
CRP-8	P-19	155.94	156.63	22.9	PVC	150	0.096	0.2300	0.00
P-22	CRP-9	357.88	358.04	17.4	PVC	150	-0.021	0.0900	0.00
CRP-9	P-20	18.52	18.59	22.9	PVC	150	-0.021	0.0500	0.00
P-30	CRP-10	68.26	70.31	22.9	PVC	150	0.140	0.3400	0.01
CRP-10	CRP-11	286.28	292.5	22.9	PVC	150	0.140	0.3400	0.01
CRP-11	P-31	101.59	102.87	22.9	PVC	150	0.140	0.3400	0.01
P-31	CRP-12	496.81	498.74	22.9	PVC	150	0.118	0.2900	0.01
CRP-12	P-33	31.97	32.53	22.9	PVC	150	0.118	0.2900	0.01
P-38	CRP-13	40.79	42.06	22.9	PVC	150	0.033	0.0800	0.00
CRP-13	CRP-14	310.60	316.34	22.9	PVC	150	0.033	0.0800	0.00
CRP-14	CRP-15	213.54	219.32	22.9	PVC	150	0.033	0.0800	0.00
CRP-15	P-40	44.35	44.77	17.4	PVC	150	0.033	0.1400	0.00
P-38	CRP-16	237.02	237.24	22.9	PVC	150	0.032	0.0800	0.00
CRP-16	CRP-17	460.44	463.15	17.4	PVC	150	0.032	0.1300	0.00
CRP-17	P-39	318.10	319.33	17.4	PVC	150	0.032	0.1300	0.00
		13820.1	13906.7				V max	0.860	m/seg
		5	2				V min	0.030	m/seg

**ANEXO N° 06**

**REPORTE DE PRESIONES, COTA PIEZOMÉTRICA Y DEMANDA EN CADA NUDO**

PUNTO	ELEVACIÓN (m)	DEMANDA (L/s)	COTA PIEZOM. (m)	PRESIÓN (m.c.a)	COORDENADAS	
					X	Y
P-15	3619.07	0.0000	3654.81	36	785,838.81	9,081,138.53
P-16	3613.65	0.0000	3654.73	41	785,792.43	9,081,127.09
P-1	3740.63	0.0110	3740.77	0	786,591.35	9,081,000.66
P-24	3615.38	0.0320	3653.30	38	785,796.08	9,080,987.91
P-26	3616.44	0.0210	3652.18	36	785,740.66	9,081,013.43
P-7	3704.50	0.0000	3710.33	6	786,402.96	9,081,012.95
P-8	3693.78	0.0000	3709.27	15	786,332.86	9,080,999.13
P-14	3620.09	0.0000	3655.65	35	785,840.24	9,081,046.46
P-11	3618.08	0.0000	3656.81	39	785,898.01	9,080,942.37
P-12	3613.00	0.0210	3656.78	44	785,820.27	9,080,933.58
P-9	3687.39	0.0210	3709.25	22	786,271.96	9,081,062.27
P-17	3616.44	0.0430	3654.66	38	785,754.47	9,081,047.31
P-20	3542.63	0.0110	3599.14	56	785,789.06	9,081,666.08
P-21	3554.08	0.0210	3599.12	45	785,783.01	9,081,568.65
P-35	3445.53	0.0110	3478.97	33	785,905.24	9,079,070.94
P-36	3439.71	0.0110	3478.96	39	785,989.52	9,079,120.55
P-40	3483.86	0.0110	3489.92	6	785,535.22	9,079,192.94
P-41	3475.63	0.0110	3489.89	14	785,623.75	9,079,234.86
P-10	3632.55	0.0110	3656.90	24	785,940.56	9,081,048.15
P-42	3471.02	0.0110	3489.89	19	785,623.94	9,079,128.48
P-13	3614.16	0.0210	3656.78	43	785,849.64	9,080,840.85
P-25	3612.57	0.0750	3653.05	40	785,757.15	9,080,881.62
P-33	3473.99	0.0320	3479.84	6	785,838.24	9,079,434.16
P-34	3456.20	0.0110	3479.83	24	785,949.49	9,079,355.47
P-28	3636.00	0.0320	3641.08	5	785,501.49	9,080,690.88
P-29	3601.29	0.0320	3640.97	40	785,720.83	9,080,610.62
P-2	3590.48	0.0110	3628.35	38	786,342.92	9,080,378.49
P-3	3551.75	0.0210	3579.80	28	786,106.91	9,080,372.03

P-27	3606.45	0.1500	3649.63	43	785,753.96	9,080,770.06
P-19	3585.30	0.0000	3599.45	14	786,041.15	9,081,625.02
P-8	3661.99	0.0110	3710.26	48	786,215.29	9,080,819.34
P-4	3565.30	0.0210	3570.99	6	786,742.92	9,079,914.64
P-5	3520.00	0.0530	3570.59	50	786,476.01	9,079,807.20
P-31	3523.79	0.0110	3539.28	15	785,631.72	9,079,839.43
P-32	3501.96	0.0110	3539.26	37	785,902.48	9,079,951.36
P-22	3530.29	0.0210	3540.71	10	785,918.72	9,082,008.76
P-6	3536.45	0.0530	3570.52	34	787,061.42	9,079,698.39
P-30	3616.85	0.0110	3631.61	15	785,342.03	9,080,173.57
P-18	3548.45	0.0210	3599.70	51	785,639.38	9,081,600.73
P-38	3610.23	0.0000	3630.15	20	784,994.30	9,079,409.12
P-37	3419.69	0.0530	3478.17	58	786,281.39	9,078,531.19
P-23	3567.00	0.0430	3598.86	32	786,241.40	9,082,320.30
P-39	3522.00	0.0320	3549.44	27	785,474.11	9,078,711.63
			Pmax.	58	mca	
			Pmin.	0	mca	

### ANEXO N° 07

#### REPORTE DE CÁLCULO HIDRÁULICO DE CÁMARA ROMPE PRESIÓN Y CÁMARAS REPARTIDORA DE CAUDAL

VAL V.	ELEVACIÓ N (m)	DIAMET RO (mm)	COTA PIEZO M. (m)	CAUD AL (L/s)	PRESI ON DE LLEGA (m H2O)	PRESI ON SALID A (m H2O)	COORDENADAS	
							X	Y
CRP- 1	3,685.00	22.9	3,685.0 0	0.159	54.00	0.00	786,500. 67	9,080,787. 38
CRP- 2	3,630.00	22.9	3,630.0 0	0.159	53.00	0.00	786,409. 51	9,080,550. 03
CRP- 3	3,580.00	22.9	3,580.0 0	0.021	48.00	0.00	786,285. 34	9,080,404. 73

CRP-4	3,572.00	22.9	3,572.00	0.127	53.00	0.00	786,606.81	9,080,019.45
CRP-5	3,711.00	38	3,711.00	0.803	27.00	0.00	786,445.28	9,081,023.55
CRP-6	3,660.00	38	3,660.00	0.771	47.00	0.00	786,147.21	9,080,997.08
CDQ-1	3,740.77	38	0.00	0.973	9.00	0.00	786,591.37	9,081,000.66
CRP-7	3,600.00	17.4	3,600.00	0.021	55.00	0.00	785,719.61	9,081,249.29
CRP-8	3,600.00	22.9	3,600.00	0.096	53.00	0.00	785,968.23	9,081,487.18
CRP-9	3,541.00	22.9	3,541.00	0.021	58.00	0.00	785,787.33	9,081,684.51
CRP-10	3,600.00	22.9	3,600.00	0.14	31.00	0.00	785,403.19	9,080,143.93
CRP-11	3,540.00	22.9	3,540.00	0.14	58.00	0.00	785,590.27	9,079,932.18
CRP-12	3,480.00	22.9	3,480.00	0.118	57.00	0.00	785,808.79	9,079,446.59
CRP-13	3,600.00	22.9	3,600.00	0.033	30.00	0.00	785,027.74	9,079,385.76
CRP-14	3,540.00	22.9	3,540.00	0.033	60.00	0.00	785,285.15	9,079,212.30
CRP-15	3,490.00	22.9	3,490.00	0.033	50.00	0.00	785,496.15	9,079,184.57
CRP-16	3,600.00	22.9	3,600.00	0.032	30.00	0.00	784,907.93	9,079,192.84
CRP-17	3,550.00	17.4	3,550.00	0.032	49.00	0.00	785,198.11	9,078,860.45



## ANEXO N° 08

### DIÁMETRO DE TUBERÍAS.

Ø Tub.	Ø exterior (mm)	Espesor (mm) CL 10	Øinterior (mm)
1/2"	21	1.8	17.4
3/4"	26.5	1.8	22.9
1"	33	1.8	29.4
1 1/4"	42	2	38
1 1/2"	48	2.3	43.4
2"	60	2.9	54.2
2 1/2"	73	3.5	66

## ANEXO N° 09

## METRADOS

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UNI	CANT	L	A	H	SUB-TOTAL	TOTAL
<b>01.</b>	<b>TRABAJOS GENERALES</b>							
<b>01.01.</b>	<b>OBRAS GENERALES</b>							
<b>01.01.01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>							
<b>01.01.01.01</b>	<b>CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 3.60X2.40 M</b>							
	Cartel de Obra 3.60x2.40 m	<b>und</b>	1.0				1.00	<b>1.00</b>
<b>01.01.01.02</b>	<b>CASETA P/GUARDIANA</b>							
	ALMACEN	<b>mes</b>	6.0				6.00	<b>6.00</b>
<b>01.01.02</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
<b>01.01.02.01</b>	<b>MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA</b>							
	Equipos y herramientas	<b>glb</b>	1.0				1.00	<b>1.00</b>
<b>02.</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>							
<b>02.01.</b>	<b>CAPTACION MANANTIAL TIPO LADERA</b>							

**02.01.01. CAPTACIÓN DE FONDO**

<b>02.01.01.01.</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
02.01.01.01.01.	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	<b>m2</b>	1.0	4.0	4.00		16.00	<b>16.00</b>
						<b>N° estructuras</b>	<b>1.00</b>	<b>16.00</b>
02.01.01.01.02.	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	<b>m2</b>	1.0	2.00	2.00		4.00	<b>4.00</b>
<b>02.01.01.02.</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
02.01.01.02.01.	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NATURAL	<b>m3</b>					3.22	<b>3.22</b>
	Cámara húmeda inc. Cimentación		1.00	1.30	1.30	1.70	2.87	
	Cámara seca inc. Cimentación		1.00	0.70	0.70	0.70	0.34	
						<b>N° estructuras</b>	<b>1.00</b>	<b>3.22</b>
02.01.01.02.02.	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	<b>m3</b>					0.08	<b>0.08</b>
	cámara húmeda		1.00	1.30	0.20	0.10	0.03	
	Cámara seca		1.00	0.70	0.70	0.10	0.05	
						<b>N° estructuras</b>	<b>1.00</b>	<b>0.08</b>
02.01.01.02.03.	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DP=30.0 m	<b>m3</b>						<b>3.93</b>

			esp=1.2 0			1.25		3.93	
						N° estructuras		1.00	3.93
<b>02.01.01.03.</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>								
02.01.01.03.01.	DADO DE CONCRETO F´C=140 kg/cm2	<b>m3</b>						0.01	<b>0.01</b>
	tubería de rebose	<b>m3</b>	1.00	0.30	0.20	0.20		0.01	
						N° estructuras		1.00	<b>0.01</b>
02.01.01.03.02.	PIEDRA ASENTADA EN ZONA DE REBOSE F´C=100 kg/cm2	<b>m3</b>	1.00	0.40	0.40	0.10		0.02	<b>0.02</b>
						N° estructuras		1.00	<b>0.02</b>
02.01.01.03.03.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN DADO DE CONCRETO	<b>m2</b>	1.00	1.00		0.20		0.20	<b>0.20</b>
						N° estructuras		1.00	<b>0.20</b>
<b>02.01.01.04.</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>								
02.01.01.04.01.	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 S/MEZCLADORA	<b>m3</b>						1.40	<b>1.40</b>
	muro de cámara húmeda		1.00	4.00	0.10	1.00		0.40	
	zapatas de cámara húmeda		1.00	4.40	0.20	0.70		0.62	
	muro de cámara mojada		1.00	1.80	0.00	0.70		0.00	

	muro de cámara seca		1.00	1.80	0.15	0.70	0.19	
	losa de cámara húmeda		1.00	0.90	0.90	0.15	0.12	
	losa de cámara seca		1.00	0.80	0.60	0.15	0.07	
					<b>N° estructuras</b>		<b>1.00</b>	<b>1.40</b>
02.01.01.04.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	<b>m2</b>					17.39	<b>17.39</b>
	zapatatas interior de cámara húmeda		1.00	3.60	0.70		2.52	
	zapatatas exterior de cámara húmeda		1.00	5.20	0.70		3.64	
	muro exterior de cámara húmeda		1.00	4.80	1.00		4.80	
	muro interior de cámara húmeda		1.00	4.00	1.00		4.00	
	muro exterior de cámara seca		1.00	1.90	0.70		1.33	
	muro interior de cámara seca		1.00	1.50	0.60		0.90	
	rebose		1.00	1.00	0.20		0.20	
					<b>N° estructuras</b>		<b>1.00</b>	<b>17.39</b>
02.01.01.04.03.	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	<b>kg</b>		Long(mL )	Ø3/8" W/ml	Ø3/8 " W/m 1		<b>21.31</b>

	Acero en cámara húmeda							
	acero longitudinal							
			9.00	1.60		0.56	8.06	
	1.60							
	acero transversal		9.00	1.05		0.56	5.29	
	1.05							
	muros cámara seca							
	acero longitudinal		5	1.40		0.56	3.92	

	acero transversal		4	1.80		0.56	4.03	
	0.60							
	0.95							
						N° estructuras	1.00	21.31
<b>02.01.01.05.</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>							
02.01.01.05.01.	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:1; E=1.5 CM	<b>m2</b>					4.40	<b>4.40</b>
	Muros interiores de cámara húmeda		4.00	1.00	1.10		4.40	

						<b>N° estructuras</b>	<b>1.00</b>	<b>4.40</b>
02.01.01.05.02.	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, C:A 1:2 E=1.5 cm	<b>m2</b>					3.24	<b>3.24</b>
	tarrajeo interior de cámara seca		1.00	1.50	0.60		0.90	
	tarrajeo exterior de cámara seca		1.00	1.90	0.60		1.14	
	tarrajeo exterior de cámara húmeda		1.00	1.20	1.00		1.20	
						<b>N° estructuras</b>	<b>1.00</b>	<b>3.24</b>
<b>02.01.01.06.</b>	<b>FILTROS</b>							
02.01.01.06.01.	COLOCACIÓN DE FILTRO DE GRAVA GRUESA D MAX 1"	<b>m3</b>						<b>0.15</b>
	filtro III (trapecio)		1.00	1.00	1.00	0.15	0.15	
						<b>N° estructuras</b>	<b>1.00</b>	<b>0.15</b>
02.01.01.06.02.	COLOCACIÓN DE FILTRO DE ARENA GRUESA	<b>m3</b>						<b>0.10</b>
	filtro II (trapecio)		1.00	1.00	1.00	0.10	0.10	
						<b>N° estructuras</b>	<b>1.00</b>	<b>0.10</b>



<b>02.01.01.07.</b>	<b>PINTURA</b>							
02.01.01.07.01.	PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES	<b>m2</b>					5.73	<b>5.73</b>
	exterior de cámara húmeda (muros) - lateral		4.00	1.00	1.10		4.40	
	exterior de cámara seca (muros) - lateral		1.00	1.90	0.70		1.33	
						<b>N° estructuras</b>	<b>1.00</b>	<b>5.73</b>
<b>02.01.01.08.</b>	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS</b>							
02.01.01.08.01.	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN CAPTACION D=2"	<b>Und</b>						<b>1.00</b>
	<b>Línea de Salida</b>							
	Canastilla PVC SAP 4"	und	1.00					
	Adaptador UPR PVC SAP 2"	und	2.00					
	Union universal PVC SAP 2"	und	2.00					
	Válvula compuerta de bronce 2"	und	1.00					
	<b>Línea de Rebose</b>							
	Tubería PVC SAL 2"	m	3.08					
	Codo PVC SAP 2"	und	1.00					
	Tee de PVC SAP 2"x2"	und	1.00					
	Union universal PVC SAP 2"	und	1.00					
	Válvula compuerta de bronce 2"	und	2.00					

						<b>N° estructuras</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>
02.01.01.08.02.	TAPA METALICA SANITARIA DE 1 m x 1 m,E=1/8"	<b>Und</b>						
	Tapa metálica sanitaria de E=1/8" de 0.8 m x 0.8 m	und	1.00					<b>1.00</b>
02.01.01.08.03.	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.50 m x 0.50 m,E=1/8"	<b>Und</b>						
	Tapa metálica sanitaria de E=1/8" de 0.5 m x 0.5 m	und	1.00					<b>1.00</b>
						<b>N° estructuras</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

**02.01.02. CERCO PERIMETRICO PARA CAPTACIÓN**

<b>02.01.02.01.</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
02.01.02.01.01.	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	<b>m2</b>	1.00	3.35	3.10		<b>10.39</b>	<b>10.39</b>
<b>02.01.02.02.</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
02.01.02.02.01.	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NATURAL	m3	8.00	0.30	0.30	0.40	<b>0.29</b>	<b>0.29</b>
02.01.02.02.02.	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE Dp=30	<b>m3</b>	1.00	0.29	1.20		<b>0.35</b>	0.35
<b>02.01.02.03.</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>							
02.01.02.03.01.	DADOS DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3						0.29
			8.00	0.30	0.30	0.40	0.29	
<b>02.01.02.04.</b>	<b>VARIOS</b>							

02.01.02.04.01.	CERCO CON PUAS Y MADERA TORNILLO 2"x3" H=1.80M	Und						<b>1.00</b>
	Alambre de púas	m	8.00	12.90				103.20
	Madera 2"	m	2.00	1.10				2.20
	Madera 4"	m	9.00	2.10				18.90
	Candado	und	1.00					1.00
	bisagras	und	2.00					2.00
						N° estructuras	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

### ANEXO N° 10

#### METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS LÍNEA DE CONDUCCIÓN

METRADOS DE MOVIMIENTO TIERRAS - LINEA CONDUCCION						
LARGO	ANCHO	ALTURA	LONG. ACUM.	VOLUMEN	VOL. ACUM.	DIAMETRO
			<b>SISTEMA 1: LINEA CONDUCCION</b>			
0.00	0.40	0.80	0.00			2"
20.00	0.40	0.80	20.00	6.40	6.40	2"

20.00	0.40	0.80	40.00	6.40	12.80	2"
20.00	0.40	0.80	60.00	6.40	19.20	2"
20.00	0.40	0.80	80.00	6.40	25.60	2"
20.00	0.40	0.80	100.00	6.40	32.00	2"
20.00	0.40	0.80	120.00	6.40	38.40	2"
20.00	0.40	0.80	140.00	6.40	44.80	2"
20.00	0.40	0.80	160.00	6.40	51.20	2"
20.00	0.40	0.80	180.00	6.40	57.60	2"
20.00	0.40	0.80	200.00	6.40	64.00	2"
20.00	0.40	0.80	220.00	6.40	70.40	2"
20.00	0.40	0.80	240.00	6.40	76.80	2"
20.00	0.40	0.80	260.00	6.40	83.20	2"
20.00	0.40	0.80	280.00	6.40	89.60	2"
20.00	0.40	0.80	300.00	6.40	96.00	2"
20.00	0.40	0.80	320.00	6.40	102.40	2"
20.00	0.40	0.80	340.00	6.40	108.80	2"
6.08	0.40	0.80	346.08	1.95	110.75	2"
<b>DESCRIPCIÓN</b>			<b>LONG. (m)</b>	<b>VOL (m3)</b>		
<b>TUBERIA PVC SAP 2"</b>			<b>346.08</b>	<b>110.75</b>		
<b>TOTAL=</b>			<b>346.08</b>	<b>110.75</b>		

ANEXO N° 11

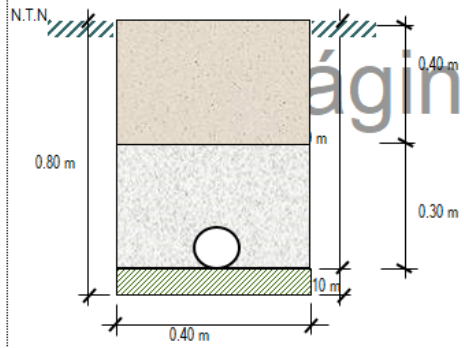
METRADOS LÍNEA DE CONDUCCIÓN

METRADOS - LINEA DE CONDUCCION								
02.02. LINEA DE CONDUCCION				L= 346.08 m				
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PAR.	TOTAL
				L	A	H		
02.02.01.	LINEA DE CONDUCCION (L=3981m)							
02.02.01.01.	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>							
02.02.01.01.01.	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1.00	346.08	1.00			346.08
02.02.01.01.02.	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	1.00	346.08				346.08
02.02.01.02.	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
02.02.01.02.01.	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL DE 0.40x0.80 m P/TUB.	m3	1.00	110.75				110.75
02.02.01.02.02.	REFINE Y NIVELACION DE FONDOS PARA ZANJA P/TUB. AGUA	m	1.00	346.08				346.08
02.02.01.02.03.	CAMA DE APOYO C/MAT. PROPIO. ZARANDEADO PARA TUBERIA DE AGUA E=0.10 m	m	1.00	346.08				346.08
02.02.01.02.04.	PRIMERO RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.30	m	1.00	346.08				346.08
02.02.01.02.05.	SEGUNDO RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT. PROPIO ZARANDEADO e=0.30	m	1.00	346.08				346.08
02.02.01.02.06.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP=30m	m3	1.00	17.30				17.30
02.02.01.03.	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS</b>							
02.02.01.03.01.	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 2" C-10	m	1.00	346.08				346.08
02.02.01.03.02.	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION P/ TUBERIA DE AGUA POTABLE	m	1.00	346.08				346.08

\* Las longitudes utilizadas en las partidas son las longitudes reales (Longitud horizontal x Factor de pendiente)

\* Las longitudes utilizadas en las partidas son las longitudes reales (Longitud horizontal x Factor de pendiente)

Detalle de la Zanja en terreno Normal



Volumen de Excavación:		
Vol.Exc. =	110.75	110.75
Espojamiento: 25%:		
Vol.Esp. =		138.43
Primer relleno con material propio zarandeado		
Factor en terreno natural: 1.25		
VOL. CAM.		51.91
Segundo Relleno Propio Compactado:		
VOL. CAM.		69.22
Volumen de acarreo:		
VOL. ELIM.		17.30
VOL. ELIM.		17.3040

## ANEXO N° 12

### METRADO RESERVORIO

<b>02.03.</b>	<b>RESERVORIO RECTANGULAR DE 20.00 M3 (01 UND)</b>		
<b>02.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	63.14
02.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	53.12
<b>02.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.03.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	8.51
02.03.02.02	REFINE NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	m2	30.73
02.03.02.04	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	10.64
<b>02.03.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
02.03.03.01	CONCRETO F'c=140 Kg/cm2 PARA SOLADOS	m3	2.19
<b>02.03.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
02.03.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	92.95
02.03.04.02	CONCRETO F'C=210 Kg/cm2 PARA LOSA Y MUROS	m3	10.90
02.03.04.03	CONCRETO F'C=175 Kg/cm2, PARA C. DE VALVULAS	m3	0.99

02.03.04.04	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	589.63
<b>02.03.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
02.03.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	m2	65.66
02.03.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	44.87
02.03.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO	m2	12.25
<b>02.03.06</b>	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS</b>		
02.03.06.01	ACCES. PARA RESERVORIO (E=Ø 2" y S=Ø 2")	Und	1.00
02.03.07.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	Und	2.00
02.03.07.03	INSTALACIÓN DE HIPOCLORADOR DE FLUJO - DIFUSIÓN	Und	1.00
02.03.07.04	PINTURA CON ESMALTE	m2	65.66
<b>02.03.07</b>	<b>CERCO PERIMETRICO PARA RESERVORIO</b>		
02.03.08.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.03.08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	63.14
02.03.08.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.03.08.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NATURAL	m3	0.29
02.03.08.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dp=30	m3	0.35
02.03.08.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
02.03.08.03.01	DADOS DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3	0.29
02.03.08.04	<b>VARIOS</b>		
02.03.08.04.01	CERCO CON PUAS Y MADERA TORNILLO 2"x3" H=1.80M	Und	1.00



<b>02.03.08</b>	<b>ESCALERA INTERIOR EN RESERVORIO</b>	Und	1.00
02.03.08.01	ESCALERA EXTERIOR DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 "	Und	1

### ANEXO N° 13

#### METRADO DE CONCRETO Y ACERO.

Ing. Ítem	Especificaciones	Und.	Cant.	Largo	Ancho	Alto	Área	Parcial	TOTAL
--------------	------------------	------	-------	-------	-------	------	------	---------	-------

**ESTRUCTURA:** RESERVORIO RECTANGULAR APOYADO DE CONCRETO

02

ARMADO

1.00 UND

**Donde:**

E1 = 0.15 m Espesor de los muros laterales.

E2 = 0.20 m Espesor de Base

E3 = 0.15 m Espesor de la Tapa.

L = 3.50 m Lado interno del Reservoirio

L1 =	4.40	m	Lado exterior del Reservorio (sin volado)
L2 =	4.40	m	Lado exterior del Reservorio
BL =	0.30	m	Borde Libre
HL =	1.70	m	Altura máxima del agua almacenada.
HT =	2.00	m	Altura total del Cilindro (HL+ BL).
LT =	0.60	m	Lado de la Tapa
VL =	0.30	m	Volado (vereda de protección)
CL =	8.20	m	Largo del cerco Perimétrico
CA =	7.70	m	Ancho del Cerco perimétrico
PC =	1.00	m	Ancho de puerta de cerco perimétrico

	Especificaciones	Und.	Cant.	Largo	Ancho	Alto	Área	Parcial	TOTAL
	<b>RESERVORIO RECTANGULAR DE 20.00 M3 (01</b>								
03.00	<b>UND)</b>								
03.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						UND: m2	CANT: 63.14	
	Se considera el Total máximo, en este caso se hace referencia a toda la estructura.	m2	1.00	8.20	7.70			63.14	63.14
03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO						UND: m2	CANT: 53.12	
	Similar al Ítem de Limpieza de Terreno manual de caseta de reservorio	m2	1.00	8.00	6.64			53.12	53.12
03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								

03.02.01 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS UND: **m3** CANT: **8.51**

Excavación según el área ocupada por el Reservoirio	m3	1.00	4.40	4.40	0.30		5.81	8.51
Solado	m3	1.00	4.40	4.40	0.10		1.94	
Caseta de Válvulas	m3	1.00	1.90	1.35	0.30		0.77	

REFINE NIVELACIÓN Y

03.02.02 COMPACTACIÓN UND: **m2** CANT: **30.73**

Excavación según el área ocupada por el Reservoirio	m2	1.00	4.40	4.40			19.36	30.73
Solado	m2	1.00	4.40	4.40			8.80	
Caseta de Válvulas	m2	1.00	1.90	1.35			2.57	

ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/

03.02.04 CARRETILLA) UND: **m3** CANT: **10.64**

Se considera la diferencia de Volumen excavado con el volumen utilizado en relleno, multiplicado por el factor de Esponjamiento.	m3	1.00	Vol=	Fact:	1.25	8.51	10.64	10.64
--	----	------	------	-------	------	------	-------	-------

03.03 **CONCRETO SIMPLE**

03.03.01 CONCRETO F'c=140 Kg/cm2 PARA SOLADOS UND: **m3** CANT: **2.19**

Para el área ocupada por el Reservoirio	m3	1.00	4.40	4.40	0.10		1.94	2.19
caseta de valvulas	m3	1.00	1.35	1.90	0.10		0.26	

03.04

**CONCRETO ARMADO****ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

03.04.01 NORMAL

UND: **m2** CANT: **92.95**

<b>Cimentación.</b>								92.95
Bordes.	m2	3.00	4.40		0.20		2.64	
Bordes de Zapata Caseta de Salida.	m2	1.00	7.10		0.20		1.42	
<b>Muros Exteriores e Interiores</b>								
Encof. Exterior	m2	4.00	3.80		2.00		30.40	
Encof. Exterior (Caseta de Salida).	m2	1.00	4.60		1.10		5.06	
Encof. Interior	m2	4.00	3.50		2.00		28.00	
Encof. Interior (Caseta de Salida).	m2	1.00	4.20		1.10		4.62	
<b>Losa de techo</b>								
Borde Exterior.	m2	4.00	4.20		0.15		2.52	
Borde Inferior	m2	4.00	4.20		0.20		3.36	
interior	m2	1.00	3.50		3.50		12.25	
losa de caseta	m2	1.00	1.40		1.40		1.96	
tapa de caseta interior	m2	4.00	0.60		0.25		0.60	
tapa de caseta exterior	m2	1.00	0.80		0.15		0.12	

CONCRETO F'C=210 Kg/cm2 PARA LOSA Y

03.04.02 MUROS

UND: **m3** CANT: **10.90**

<b>Cimentación y Losa de fondo.</b>			<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Altura</b>	<b>Volumen</b>		10.90
Losa	m3	1.00	4.40	4.40	0.20	3.87	3.87	

<b>Muros Exteriores e Interiores</b>								
Muro Total	m3	1.00	14.60	0.15	2.00	4.38	4.38	
<b>Losa de techo</b>								
	m3	1.00	4.20	4.20	0.15	2.65	2.65	

CONCRETO F'C=175 Kg/cm2, PARA C. DE

03.04.03 VALVULAS

UND: **m3** CANT: **0.99**

<b>Caseta de Válvulas</b>						Área		0.99
Losa (Caseta de Salida).	m3	1.00	1.35	1.90	0.10	0.26	0.26	
Tapa (Caseta de Salida).	m3	1.00	1.76		0.10	0.18	0.18	
Muros (Caseta de Salida).	m3	2.00	1.50	0.10	1.10	0.33	0.33	
	m3	1.00	1.40	0.10	1.10	0.15	0.15	
	m3	1.00	2.80	0.10	0.25	0.07	0.07	

03.04.04 ACERO CORRUGADO FY=4200  
KG/CM2 GRADO 60

UND: **kg** CANT: **589.63**

589.63

ELEMENTO	COD	φ	N° Elemt.	N° Veces	Long.	Peso (Kg/m)	Parcial
<b>LOSA DE TECHO</b>							
Acero en Dirección X	C1	3/8"	17.00	1.00	4.30	0.560	40.94
Acero en Dirección Y	C2	3/8"	17.00	1.00	4.30	0.560	40.94
Acero en Dirección X Valvula	C1	3/8"	7.00	1.00	1.70	0.560	6.66
Acero en Dirección Y Valvula	C2	3/8"	7.00	1.00	1.70	0.560	6.66

							95.20
ELEMENTO	COD	$\phi$	N° Elemt.	N° Veces	Long.	Peso (Kg/m)	Parcial
<b>LOSA DE FONDO</b>							
Acero en Dirección X	C3	3/8"	18.00	1.00	4.50	0.56	45.12
Acero en Dirección Y	C4	3/8"	18.00	1.00	4.50	0.56	45.12
Acero en Dirección X Valvula	C1	3/8"	10.00	1.00	1.45	0.560	8.12
Acero en Dirección Y Valvula	C2	3/8"	8.00	1.00	2.00	0.560	8.96
							107.31
ELEMENTO	COD	$\phi$	N° Elemt.	N° Veces	Long.	Peso (Kg/m)	Parcial
<b>MURO (Acero Vertical)</b>							
Muro - Acero Vertical	C7	3/8"	26.00	4.00	2.50	0.56	144.82
Muro - Acero Vertical valvula	C7	3/8"	26.00	4.00	2.50	0.56	144.82
<b>MURO (Acero Horizontal)</b>							
Muro - Acero Horizontal	C8	3/8"	10.00	4.00	3.80	0.56	84.66
Muro - Acero Horizontal valvula	C8	3/8"	5.00	1.00	4.60	0.56	12.81
<b>TOTAL</b>							<b>589.63</b>

**REVOQUES, ENLUCIDOS Y**03.05 **MOLDURAS**

TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5

03.05.01 cm. UND: **m2** CANT: **65.66**

<b>Cimentación</b>								65.66
Borde de los Cimientos	m2	4.00	4.40		0.20		3.52	
Bordes de Zapata (Caseta de Salida).	m2	2.00	7.10		0.20		2.84	
<b>Muros</b>								
Muros Exteriores	m2	4.00	3.80		2.00		30.40	
Muros Exteriores (Caseta de Salida).	m2	1.00	4.60		1.10		5.06	
Derrames (Caseta de Salida).	m2	1.00	3.20	0.10			0.32	
<b>Losa de techo</b>								
Borde Exterior.	m2	4.00	4.20		0.15		2.52	
Borde Inferior.	m2	4.00	4.20	0.20			3.36	
Cara Exterior	m2	1.00	4.20	4.20			17.64	

TARRAJEO INTERIOR CON

03.05.02 IMPERMEABILIZANTE UND: **m2** CANT: **44.87**

<b>Muros</b>								44.87
Muros Interiores	m2	4.00	3.50		2.00		28.00	
Muros Interiores (Caseta de Salida).	m2	1.00	4.20		1.10		4.62	
Techo del Reservorio	m2	1.00	3.50	3.50			12.25	

MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE

03.05.03 FONDO

UND: **m2** CANT: **12.25**

Reservorio fondo, pendiente 1%								12.25
Fondo de Reservorio	m2	1.00	3.50	3.50		12.25	12.25	

03.06

**VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

ACCES. PARA RESERVORIO (E=Ø 2" y S=Ø

03.06.01 2")

UND: **Und** CANT: **1.00**

Lista de Accesorios:								1.00
Codo PVC SAP Ø90°	Und	6.00		2"			6.00	
Codo PVC SAP Ø90°	Und	2.00		1 1/2"			2.00	
Tee PVC SAP	Und	3.00		2"			3.00	
Tee PVC SAP	Und	2.00		1 1/2"			2.00	
Canastilla PVC 2"	Und	1.00					1.00	
Adaptador UPR PVC	Und	12.00		2"			12.00	
Adaptador UPR PVC	Und	4.00		1 1/2"			4.00	
Unión Universal PVC	Und	6.00		2"			6.00	
Unión Universal PVC	Und	6.00		1 1/2"			6.00	
Unión simple PVC	Und	3.00		2"			3.00	
Unión simple PVC	Und	1.00		1 1/2"			1.00	
Niple F°G°	Und	4.00		2"			4.00	
Niple F°G°	Und	2.00		1 1/2"			2.00	
Válvula Compuerta de F°G°	Und	3.00		2"			3.00	



Válvula Compuerta de F°G°	Und	3.00		1 1/2"			3.00	
Brida rompe aguas	Und	3.00		2"			3.00	
Brida rompe aguas	Und	1.00		1 1/2"			1.00	
Tubería PVC SAP - C 10	ml	1.00	5.06	2"			5.06	
Tubería PVC SAP - C 10	ml	1.00	0.74	1 1/2"			0.74	

03.07.01 TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M UND: **Und** CANT: **2.00**

Lista de Accesorios:								2.00
Tapa Metálica de Reservorio	Und	2.00					2.00	

03.07.03 INSTALACIÓN DE HIPOCLORADOR DE FLUJO - DIFUSIÓN UND: **Und** CANT: **1.00**

Lista de Accesorios:								1.00
Hipoclorador de Flujo - Difusión	Und	1.00					1.00	

03.07.04 PINTURA CON ESMALTE UND: **m2** CANT: **65.66**

Similar al Ítem de: TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.		1.00					65.66	65.66
<b>CERCO PERIMETRICO PARA RESERVORIO</b>								
<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	<b>m2</b>	1	8.2	7.70			<b>63.14</b>	<b>63.14</b>
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								

EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NATURAL	m3	8	0.3	0.30	0.40	<b>0.29</b>	<b>0.29</b>
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE Dp=30	<b>m3</b>	1	0.29	1.20		<b>0.35</b>	0.35
<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>							
DADOS DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3						0.288
		8	0.30	0.30	0.40	0.29	
<b>VARIOS</b>							
CERCO CON PUAS Y MADERA TORNILLO 2"x3" H=1.80M	<b>Und</b>						<b>1.00</b>
Alambre de púas	m	8	31.8				254.40
Madera 2"	m	2	1.1				2.20
Madera 4"	m	9	2.1				18.90
Candado	und	1.00					1.00
bisagras	und	2					2.00

ESCALERA INTERIOR EN

RESERVORIO

UND: **Und** CANT: **1.00**

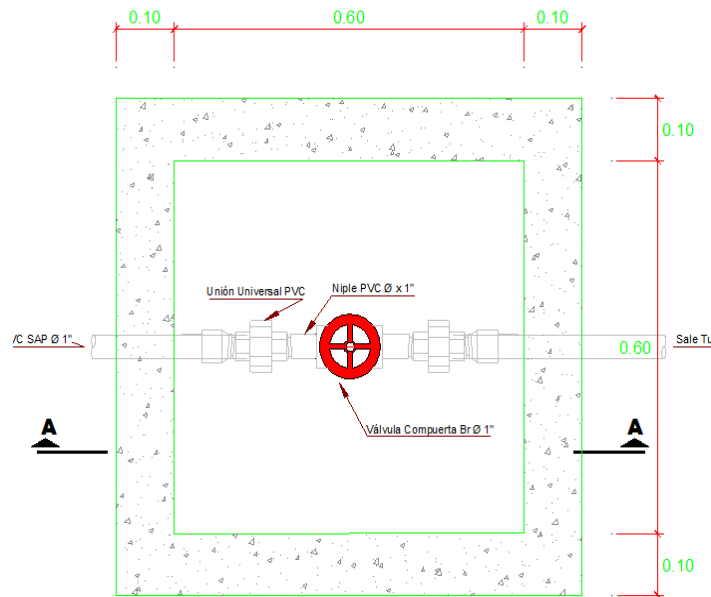
Lista de Accesorios:							1.00
Escalera prefabricada y cubierta con manguera plástica	Und	1.00				1.00	

## ANEXO N° 14

### METRADOS - VÁLVULAS DE CONTROL

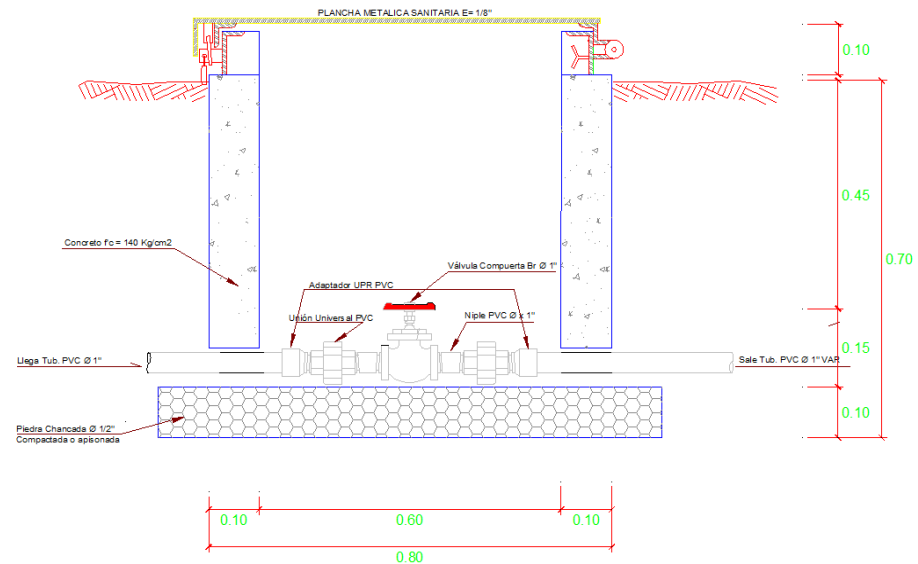
#### PLANILLA DE METRADOS - VALVULAS DE CONTROL

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	N°	LARGO	ANCHO	ALTURA	PARCIAL	TOTAL
------	-------------	-----	----	-------	-------	--------	---------	-------



**PLANTA VALVULA DE COMPUERTA**

ESC: 1/10



<b>02.06</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULAS</b>							
<b>02.06.01.</b>	<b>VALVULA DE CONTROL (011 UND)</b>						<b>11 Und</b>	
<b>02.06.01.01.</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
02.06.01.01.01.	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	<b>m2</b>	1.00	1.00	1.00		1.00	<b>11.00</b>
02.06.01.01.02.	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	<b>m2</b>	1.00	1.00	1.00		1.00	<b>11.00</b>
<b>02.06.01.02.</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
02.06.01.02.01.	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL	<b>m3</b>						<b>2.38</b>
	Excavación en cámara de válvula		1.00	0.60	0.60	0.60	0.22	
02.06.01.02.02.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP=30M	<b>m3</b>		ESPONJ:	1.25			<b>2.97</b>
	Eliminación de material excedente		1.00	V=0.22			0.27	
<b>02.06.01.03.</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>							
02.06.01.03.01.	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	<b>m3</b>					0.10	<b>1.10</b>
	losa		1.00	0.60	0.60	0.00	0.00	
	Dscto: Menos drenaje		0.00	0.40	0.40	0.10	0.00	
	Muros longitudinales		2.00	0.60	0.10	0.50	0.06	
	Muros transversales		2.00	0.40	0.10	0.50	0.04	
02.06.01.03.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	<b>m2</b>					2.00	<b>22.00</b>

	Muros long. Y transv. exteriores		4.00	0.60		0.50	1.20	
	Muros long. Y transv. Interiores		4.00	0.40		0.50	0.80	
02.06.01.03.03.	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	<b>kg</b>					<b>8.29</b>	<b>91.17</b>
	CAJA DE VALVULAS	@	PZAS.	DIAM	LONG.	W/ML	PARCIAL	
	Acero horizontal en muros	0.20	4.00	3/8"	0.50	0.56	2.24	
	Acero vertical en muros	0.20	12.00	3/8"	0.45	0.56	6.05	
<b>02.06.01.04.</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>							
02.06.01.04.01.	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, C: A 1:2, E=1.5 cm	<b>m2</b>					2.00	<b>22.00</b>
	Muro exterior		4.00	0.60		0.50	1.20	
	Muro interior		4.00	0.40		0.50	0.80	
<b>02.06.01.05.</b>	<b>FILTROS</b>							

02.06.01.05.01.	COLOCACION DE FILTRO DE GRAVA	m3	1.00	0.40	0.40	0.10	0.02	0.18
<b>02.06.01.06.</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>							
02.06.01.06.01.	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.40 x 0.40 m E=1/8" INC CANDADO	und	1.00					11.00
	Tapa sanitaria		1.00				1.00	
<b>02.06.01.07.</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>							
02.06.01.07.01.	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACC. EN VALVULA DE CONTROL 3/4"	und	1.00					1.00
	Adaptador UPR PVC SAP 3/4"	und	2.00					
	Unión universal PVC SAP 3/4"	und	2.00					
	Niple PVC SAP 3/4" x 2"	und	2.00					
	Válvula compuerta de Bronce 3/4"	und	1.00					
	Tubería PVC SAP 3/4"	m	3.00					
02.06.01.07.02.	SUMINISTRO Y COLOC. DE ACCESORIOS EN VALVULA DE PURGA 1 1/2"	und	2.00					2.00

	Adaptador UPR PVC SAP 1 1/2"	und	2.00					
	Unión universal PVC SAP 1 1/2"	und	2.00					
	Niple PVC SAP 1 1/2" x 1"	und	2.00					
	Válvula compuerta de Bronce 1 1/2"	und	1.00					
	Tubería PVC SAP 1 1/2"	m	3.00					
02.06.01.07.03.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACC. EN VALVULA DE CONTROL 1"	<b>und</b>	<b>8.00</b>					<b>8.00</b>
	Adaptador UPR PVC SAP 1"	und	2.00					
	Unión universal PVC SAP 1"	und	2.00					
	Niple PVC SAP 1" x 2"	und	2.00					
	Válvula compuerta de Bronce 1"	und	1.00					
	Tubería PVC SAP 1"	m	3.00					

## ANEXO N° 15

### METRADOS - VÁLVULAS DE PURGA

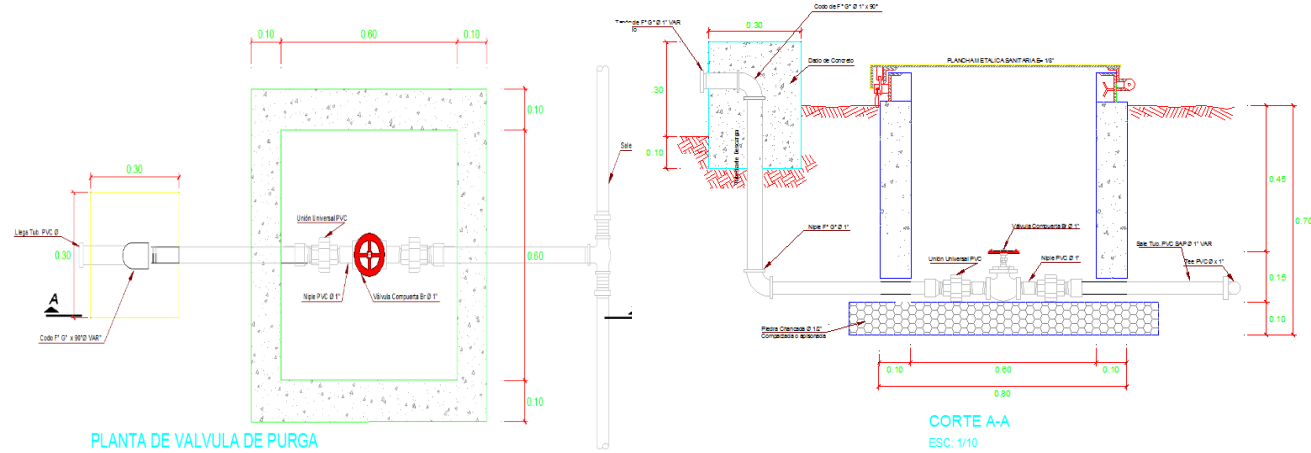
<b>VÁLVULA DE CONTROL</b>	
LADO TRANV	0.60 m
LADO LONG	0.60 m
ALTURA MURO	0.50 m
ESP MURO	0.10 m
ESP PISO	0.00 m
ESP LOSA	0.00 m
ANCHO TAPA	0.60 m
PROF. EXC.	0.60 m
<b>SECCIÓN 0.30X0.30 P. CHANCADA DE 1/2"</b>	
LADO TRANV	0.40 m
LADO LONG	0.40 m
ESP PISO	0.10 m



## ANEXO N° 16

### PLANILLA DE METRADOS - VALVULAS DE PURGA

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	VECES	LARGO	ANCHO	ALTURA	PARCIAL	TOTAL
------	-------------	-----	-------	-------	-------	--------	---------	-------



### 02.06

02.06.02.	VALVULA DE PURGA ( 5 UND)	UND	VECES	LARGO	ANCHO	ALTURA	PARCIAL	TOTAL
							5 Und	

<b>02.06.02.01.</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
02.06.02.01.01.	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	<b>m2</b>	1.00	1.00	0.90		0.90	<b>4.50</b>
02.06.02.01.02.	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	<b>m2</b>	1.00	1.00	0.90		0.90	<b>4.50</b>
<b>02.06.02.02.</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
02.06.02.02.01.	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL	<b>m3</b>						<b>3.33</b>
	Excavación en cámara de válvula		1.00	1.00	0.70	0.95	0.67	
02.06.02.02.02.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP=30M	<b>m3</b>		ESPONJ=	1.25			<b>4.16</b>
	Eliminación de material excedente		1.00	V=0.67			0.83	
<b>02.06.02.03.</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>							
02.06.02.03.01.	DADOS DE CONCRETO FC=140 KG/CM2	<b>m3</b>						<b>0.18</b>
	Dado de apoyo		1.00	0.30	0.30	0.40	0.04	
<b>02.06.02.04.</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>							
02.06.02.04.01.	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	<b>m3</b>					0.34	<b>1.68</b>
	losa		1.00	1.00	1.00	0.10	0.10	

	Menos drenaje		-1.00	0.30	0.20	0.20	-0.01	
	Muros longitudinales		2.00	0.80	0.10	0.95	0.15	
	Muros transversales		2.00	0.50	0.10	0.95	0.10	
02.06.02.04.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	<b>m2</b>					2.47	<b>12.35</b>
	Muros Long. exteriores		2.00	0.80		0.95	1.52	
	Muros transv. exteriores		2.00	0.70		1.95	2.73	
	Muros Long. Interiores		2.00	0.60		-0.05	-0.06	
	Muros transv. Interiores		2.00	0.50		0.95	0.95	
02.06.02.04.03.	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	<b>kg</b>					<b>34.61</b>	<b>#####</b>
	CAJA DE VALVULA	@	N° PZAS.	DIAMETRO	LONG.	W/ML	PARCIAL	
	Acero horizontal en muro longitudinal	0.20	10.00	3/8"	0.75	0.56	8.40	
	Acero horizontal en muro transversal	0.20	10.00	3/8"	0.65	0.56	7.28	
	Acero vertical en muro longitudinal	0.20	10.00	3/8"	0.80	0.56	8.96	
	Acero vertical en muro transversal	0.20	4.00	3/8"	0.80	0.56	3.58	
	Acero en losa de fondo longitudinal	0.20	3.00	3/8"	0.95	0.56	3.19	
	Acero en losa de fondo transversal	0.20	3.00	3/8"	0.95	0.56	3.19	

<b>02.06.02.05.</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>							
02.06.02.05.01.	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, C:A 1:2, E=1.5 cm	<b>m2</b>					5.08	<b>25.40</b>
	Piso		1.00	0.60	0.60		0.36	
	Muros Long. exteriores		2.00	0.80		0.85	1.36	
	Muros transv. exteriores		2.00	0.70		0.85	1.19	
	Muros Long. Interiores		2.00	0.60		0.85	1.02	
	Muros transv. Interiores		2.00	0.50		0.85	0.85	
	En friso		1.00	Per=3.00		0.10	0.30	
<b>02.06.02.06.</b>	<b>FILTROS</b>							
02.06.02.06.01.	COLOCACION DE FILTRO DE GRAVA	<b>m3</b>	1.00	0.30	0.20	0.20	0.01	<b>0.06</b>
<b>02.06.02.07.</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>							
02.06.02.07.01.	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.60x0.60 m, E=1/8" INCL. CANDADO	<b>und</b>	1.00					<b>5.00</b>
	Tapa sanitaria		1.00				1.00	
<b>02.06.02.08.</b>	<b>ACCESORIOS</b>							

02.06.02.08.01.	SUMINISTRO Y COLOC. DE ACCESORIOS EN VALVULA DE PURGA 1/2"	und	1.00					5.00
	Adaptador UPR PVC SAP 1/2"	und	2.00					
	Unión universal PVC SAP 1/2"	und	2.00					
	Niple PVC SAP 1/2" x 1"	und	2.00					
	Válvula compuerta de Bronce 1/2"	und	1.00					
	Tubería PVC SAP 1/2"	m	3.00					

<b>VÁLVULA DE PURGA</b>	
LADO TRANV	0.70 m
LADO LONG	0.80 m
ALTURA MURO	0.85 m
ESP MURO	0.10 m
ESP PISO	0.10 m
ESP LOSA	0.00 m
ANCHO TAPA	0.60 m
PROF. EXC.	0.95 m
<b>DADO DE CONCRETO</b>	
LADO TRANV	0.30 m

LADO LONG	0.30 m
ALT. DADO	0.40 m
<b>SECCIÓN 0.30X0.30 P. CHANCADA DE 1/2"</b>	
LADO TRANV	0.20 m
LADO LONG	0.30 m
ESP PISO	0.20 m

## ANEXO N° 17 CAMARA- ROMPE PRESIÓN TIPO VII

<b>PLANILLA DE METRADOS - CAMARA ROMPE PRESION TIPO VII</b>									
PART. N°	DESCRIPCION	No	MEDIDAS			PARCIAL	No CAMARA	UND.	
		REP	LARGO	ANCHO	ALTO				
	N° de Camaras Rompe Presion Tipo VII:	17 Und							
<b>02.05</b>	<b>CAMARAS ROMPE PRESION TIPO VI</b>								
<b>02.05.02.</b>	<b>CAMARA ROMPE PRESION TIPO VII (17 UND)</b>								
<b>02.05.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
02.05.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					2.20	37.40	m2	
	CAMARA	1.00	2.00	1.10		2.20			
02.05.02.01.02.	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR					4.65	79.05	m2	
	CAMARA	1.00	1.50	1.10		1.65			
	CAJA VALVULAS Y SELLO HIDRAUL.	1.00	5.00	0.60		3.00			
<b>02.05.02.02.</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
02.05.02.02.01.	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL					2.75	46.75	m3	
	TERRENO	1.00	2.00	1.10	1.25	2.75			
02.05.02.02.02.	RELLENO CON MATERIAL PROPIO					0.44	7.40	m3	
	CAMARA	1.00	3.90	0.10	0.50	0.20			
	CAJA VALVULAS Y SELLO HIDRAUL.	1.00	0.60	0.60	0.25	0.09			
		2.00	0.60	0.25	0.50	0.15			
02.05.02.02.03.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP=30 M		esp =	1.25		2.89	49.19	m3	
<b>02.05.02.03.</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>								
02.05.02.03.01.	CONCRET O EN DADO fc`=140 kg/cm2 S/MEZCLADORA						0.20	m3	
	DADO	1.00	0.30	0.20	0.20	0.012			
02.05.02.03.02.	PIEDRA ASENTADA EN ZONA DE REBOSE F`C=100 kg/cm2					0.16	2.72	m3	
		1.00	0.40	0.40	1.00	0.16			
02.05.02.03.03.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN DADO					0.20	3.40	m2	
		1.00	0.30	0.20	0.20	0.20			

<b>02.05.02.04.</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>										
02.05.02.04.01.	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup>								1.02	17.37	m <sup>3</sup>
	CAMARA	:	Losa de Fondo	1.00	1.50	1.10	0.15	0.25			
		:	Muros Longitudinales	2.00	1.30	0.15	0.90	0.35			
		:	Muros Transversales	2.00	0.60	0.15	0.90	0.16			
		:	Losa de Techo	1.00	1.50	1.10	0.10	0.17			
	Descuento	:	Tapa	-1.00	0.60	0.60	0.10	-0.04			
	CJA. VALVULAS	:	Losa de Fondo	1.00	0.60	0.60	0.10	0.04			
		:	Muros Longitudinales	2.00	0.60	0.10	0.60	0.07			
		:	Muros Transversales	1.00	0.40	0.10	0.60	0.02			
02.05.02.04.02.	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO								11.05	187.85	m <sup>2</sup>
	CAMARA	:	Muros Longit.	2.00	1.30		0.90	2.34			
		:		2.00	1.00		0.90	1.80			
		:	Muros Transv. Exterior	2.00	0.90		0.90	1.62			
		:	Muros Transv. Interior	2.00	0.60		0.70	0.84			
		:	Losa de Techo	1.00	1.50	1.10		1.65			
	Descuento	:	Tapa	-1.00	0.60	0.60		-0.36			
		:	Frisos de losa de techo	1.00	4.40		0.10	0.44			
		:	Frisos de la tapa	4.00	0.80		0.10	0.32			
	CJA. VALVULAS	:	Muros Longit.	2.00	0.60		0.60	0.72			
		:		2.00	0.40		0.60	0.48			
		:	Muros Transv.	2.00	0.60		0.60	0.72			
		:		2.00	0.40		0.60	0.48			
02.05.02.04.03.	ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60									830.144	kg.
<b>02.05.02.05.</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>										
02.05.02.05.01.	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:1, E=1.5 cm								3.72	63.24	m <sup>2</sup>
	CAMARA	:	Losa de Fondo	1.00	1.00	0.60		0.60			
		:	Muros Long. Interior	2.00	1.00		0.90	1.80			
		:	Muros Transv. Interior	2.00	0.60		0.90	1.08			
		:	Losa de Techo	1.00	1.00	0.60		0.60			
		:	Tapa	-1.00	0.60	0.60		-0.36			



02.05.02.05.02.	TARRAJEO DE EXTERIORES 1:5, E=1.50CM								6.62	112.54	m2
	CAMARA	:	Muros Long. Exterior	2.00	1.30		0.90		2.34		
		:	Muros Transv. Exterior	2.00	0.90		0.90		1.62		
	Descuento	:	Muros Transv. compartido con Ca	-1.00	0.60		0.70		-0.42		
		:	Losa de Techo	1.00	1.40	1.00			1.40		
		:		-1.00	0.60	0.60			-0.36		
	CJA. VALVULAS	:	Muros Longit.	2.00	0.60		0.60		0.72		
		:	Interior	2.00	0.40		0.60		0.48		
		:	Muros Transv.	1.00	0.60		0.60		0.36		
		:	Interior	2.00	0.40		0.60		0.48		
02.05.02.06.	<b>PINTURA</b>										
02.05.02.06.01.	PINTURA ESMALTE EN CRP								5.31	90.27	m2
	CAMARA	:	Muros Long. Exterior	2.00	1.30		0.90		2.34		
		:	Muros Transv. Exterior	2.00	0.90		0.90		1.62		
	Descuento	:	Muros Transv. compartido con Ca	-1.00	0.60		0.70		-0.42		
		:	Losa de Techo	1.00	1.30	0.90			1.17		
		:		-1.00	0.60	0.60			-0.36		
	CJA. VALVULAS	:	Muros Longit.	2.00	0.60		0.60		0.72		
		:	Muros Transv.	1.00	0.40		0.60		0.24		
02.05.02.07.	<b>CARPINTERIA METALICA</b>										
02.05.02.07.01.	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.60x0.60 m, E=1/8" INCL. CANDADO									17.00	und
02.05.02.07.02.	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.40x0.40 m, E=1/8" INC. CANDADO									17.00	und
02.05.02.08.	<b>ACCESORIOS</b>										
02.05.02.08.01.	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE ENTRADA 1 1/2" Y ENTRADA			7.00						7.00	und
	Adaptador UPR PVC SAP 1 1/2"			3.00	und						
	Union Universal PVC SAP 1 1/2"			2.00	und						
	Valvula de compuerta de Bronce Diam= 1 1/2"			1.00	und						
	Codo PVC SAP de 1 1/2"			2.00	und						
	Valvula floradora Diam =1 1/2"			1.00	und						
	Tuberia PVC SAP 1 1/2"			1.50	m						
	SALIDA										
	Canastilla PVC SAP 2 x 1 1/2"			1.00	und						
	Unión PVC SAP 1 1/2"			1.00	und						
	Tuberia PVC SAP 1 1/2"			2.00	m						
	REBOSE Y LIMPIEZA										
	Cono de rebose PVC SAP 4" x 2"			1.00	und						
	Unión SP PVC SAP 2"			2.00	und						
	Codo PVC SAP 2"			1.00	und						
	Tapón Macho PVC SAP 2"			2.00	und						
	Tuberia PVC SAL 2"			3.00	m						
	VENTILACION										
	Codo PVC SAP 2"			2.00	und						
	Tuberia PVC SAL 2"			0.10	m						





PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UNI	CANT
<b>02.05.02.</b>	<b>CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO VII (17 UND)</b>		
02.05.02.01.	<b>trabajos preliminares</b>		
02.05.02.01.01.	limpieza del terreno manual	m2	37.40
02.05.02.01.02.	trazo y replanteo preliminar	m2	79.05
02.05.02.02.	<b>movimiento de tierras</b>		
02.05.02.02.01.	excavación manual en terreno natural	m3	46.75
02.05.02.02.02.	relleno con material propio	m3	7.40
02.05.02.02.03.	eliminación de material excedente dp=30 m	m3	49.19
02.05.02.03.	<b>obras de concreto simple</b>		
02.05.02.03.01.	concreto en dado $f'c=140$ kg/cm <sup>2</sup> s/mezcladora	m3	0.20
02.05.02.03.02.	piedra asentada en zona de rebose $f'c=100$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	2.72
02.05.02.03.03.	encofrado y desencofrado en dado	m2	3.40
02.05.02.04.	<b>obras de concreto armado</b>		
02.05.02.04.01.	concreto $f'c=175$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	17.37
02.05.02.04.02.	encofrado y desencofrado	m2	187.85
02.05.02.04.03.	acero corrugado $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> grado 60	kg.	830.14
02.05.02.05.	<b>revoques, enlucidos y molduras</b>		
02.05.02.05.01.	tarrajeo con impermeabilizante mezcla 1:1, e=1.5 cm	m2	63.24
02.05.02.05.02.	tarrajeo de exteriores 1:5, e=1.50cm	m2	112.54

02.05.02.06.	<b>pintura</b>		
02.05.02.06.01.	pintura esmalte en crp	m2	90.27
02.05.02.07.	<b>carpintería metálica</b>		
02.05.02.07.01.	Tapa metálica sanitaria de 0.60x0.60 m, e=1/8" incl. candado	und	17.00
02.05.02.07.02.	Tapa metálica sanitaria de 0.40x0.40 m, e=1/8" inc. candado	und	17.00
02.05.02.08.	<b>accesorios</b>		
02.05.02.08.01.	suministro e instalación de accesorios de entrada 1 1/2" y salida 1 1/2"	und	7.00
<b>02.06</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS</b>		
<b>02.06.01.</b>	<b>VÁLVULA DE CONTROL (011 UND)</b>		
02.06.01.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.06.01.01.01	limpieza de terreno manual	m2	11.00
02.06.01.01.02	trazo y replanteo preliminar	m2	11.00
02.06.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.06.01.02.01	excavación manual en terreno natural	m3	2.38
02.06.01.02.02	eliminación de material excedente dp=30m	m3	2.97
02.06.01.03	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
02.06.01.03.01	concreto f'c=175 kg/cm2	m3	1.10
02.06.01.03.02	encofrado y desencofrado	m2	22.00
02.06.01.03.03	acero corrugado fy=4200 kg/cm2 grado 60	kg	91.17
02.06.01.04	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
02.06.01.04.01	tarrajeo en muros interiores y exteriores, c: a 1:2, e=1.5 cm	m2	22.00
02.06.01.05	<b>FILTROS</b>		

02.06.01.05.01	colocación de filtro de grava	m3	0.18
02.06.01.06	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>		
02.06.01.06.01	tapa metálica sanitaria de 0.40 x 0.40 m e=1/8" inc candado	und	11.00
02.06.01.07	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>		
02.06.01.07.01	Suministro e instalación de acc. en válvula de control 3/4"	und	1.00
02.06.01.07.02	Suministro y coloc. de accesorios en válvula de purga 1 1/2"	und	2.00
02.06.01.07.03	Suministro e instalación de acc. en válvula de control 1"	und	8.00
<b>02.06.02.</b>	<b>VÁLVULA DE PURGA (5 UND)</b>		
02.06.02.01.	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.06.02.01.01.	limpieza de terreno manual	m2	4.50
02.06.02.01.02.	trazo y replanteo preliminar	m2	4.50
02.06.02.02.	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.06.02.02.01.	excavación manual en terreno natural	m3	3.33
02.06.02.02.02.	eliminación de material excedente dp=30m	m3	4.16
02.06.02.03.	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
02.06.02.03.01.	dados de concreto fc=140 kg/cm2	m3	0.18
02.06.02.04.	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
02.06.02.04.01.	concreto f'c=175 kg/cm2	m3	1.68
02.06.02.04.02.	encofrado y desencofrado	m2	12.35
02.06.02.04.03.	acero corrugado fy=4200 kg/cm2 grado 60	kg	173.04
02.06.02.05.	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
02.06.02.05.01.	tarrajeo en muros interiores y exteriores, c: a 1:2, e=1.5 cm	m2	25.40

02.06.02.06.	<b>FILTROS</b>		
02.06.02.06.01.	colocación de filtro de grava	m3	0.06
02.06.02.07.	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>		
02.06.02.07.01.	Tapa metálica sanitaria de 0.60x0.60 m, e=1/8" incl. candado	und	5.00
02.06.02.08.	<b>ACCESORIOS</b>		
02.06.02.08.01.	Suministro y coloc. de accesorios en válvula de purga 1/2"	und	5.00

### ANEXO N° 18

### METRADOS - RED DE DISTRIBUCIÓN

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	A	H		
02.07.01.01.	TRABAJOS PRELIMINARES							
02.07.01.01.01.	limpieza de terreno manual	m2	1.00	13906.72	1.00		13906.72	13906.72
02.07.01.01.02.	trazo, niveles y replanteo de zanjas con equipo	m	1.00	13906.72			13906.72	13906.72
02.07.01.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
02.07.01.02.01.	Excavación en terreno normal de 0.40 x 0.80 m p/tub. agua	m3	1.00	13906.72	0.4	0.8	4450.15	4450.15
02.07.01.02.02.	Refine y nivelación de fondo para zanja p/tub. agua	m	1.00	13906.72				13906.72
02.07.01.02.03.	cama de apoyo para tubería de agua e=0.10m (zanja de 0.40x0.80m)	m	1.00	13906.72				13906.72
02.07.01.02.04.	Primero relleno compactado de zanja con mat. propio zarandeado e=0.30 m	m	1.00	13906.72				13906.72
02.07.01.02.05.	segundo relleno con material propio compactado e=0.30m	m	1.00	13906.72				13906.72
02.07.01.02.06.	eliminación de material excedente dp= 30 m	m3	1.00	695.34				695.34
02.07.01.03.	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS							
02.07.01.03.01.	suministro e instalación de tubería pvc sap 1 1/4" c-10	m	1.00	832.16			832.16	832.16
02.07.01.03.02.	suministro e instalación de tubería pvc sap 1" c-10	m	1.00	147.87			147.87	147.87
02.07.01.03.03.	suministro e instalación de tubería pvc sap 3/4" c-10	m	1.00	10457.19			10457.19	10457.19
02.07.01.03.04.	Suministro e instalación de tubería pvc sap 1/2" c-10 en conex. domiciliarias	m	1.00	2469.50			2469.50	2469.50



02.07.01.03.05.	prueba hidráulica p/tubería	m	1.00	13906.72			13906.72	13906.72
02.07.01.04.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS-CONEXIÓN							
02.07.01.04.01.	suministro e instalación de accesorios	und						1
	codo de 45° de pvc de 1"	und	2					
	codo 45 de pvc de 3/4"	und	4					
	codo de 45°de pvc de 1/2"	und	2					
	codo de 67°de pvc de 1 1/4"	und	1					
	codo de 67°de pvc de 1/2"	und	1					
	codo de 12° de pvc de 1 1/2"	und	3					
	codo de 12° de pvc de 1/2"	und	2					
	codo de 90° de pvc de 1/2"	und	3					
	tee pvc sap 3/4"	und	11					
	tee pvc sap 1"	und	9					
	tee pvc sap 1 1/4"	und	1					
	reducción pvc sap 1" a 3/4"	und	2					
	reducción pvc sap 2" a 1"	und	2					
	reducción pvc sap 1 1/4" a 1"	und	1					
	tapón hembra pvc sap de 1/2"	und	2					

**ANEXO N° 19 METRADOS - RED DE DISTRIBUCIÓN**

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UNI	CANT
---------	-------------	-----	------

02.07.	<b>REDES DE DISTRIBUCIÓN</b>		
02.07.01.	<b>RED DE DISTRIBUCIÓN L=13906.72</b>		
02.07.01.01.	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.07.01.01.01.	limpieza de terreno manual	m2	13906.72
02.07.01.01.02.	trazo, niveles y replanteo de zanjas con equipo	m	13906.72
02.07.01.02.	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.07.01.02.01.	Excavación en terreno normal de 0.40 x 0.80 m p/tub. agua	m3	4450.15
02.07.01.02.02.	Refine y nivelación de fondo para zanja p/tub. agua	m	13906.72
02.07.01.02.03.	cama de apoyo para tubería de agua e=0.10m (zanja de 0.40x0.80m)	m	13906.72
02.07.01.02.04.	Primero relleno compactado de zanja con mat. propio zarandeado e=0.30 m	m	13906.72
02.07.01.02.05.	segundo relleno con material propio compactado e=0.30m	m	13906.72
02.07.01.02.06.	eliminación de material excedente dp= 30 m	m3	695.34
02.07.01.03.	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS</b>		
02.07.01.03.01.	suministro e instalación de tubería pvc sap 1 1/4" c-10	m	832.16
02.07.01.03.02.	suministro e instalación de tubería pvc sap 1" c-10	m	147.87
02.07.01.03.03.	suministro e instalación de tubería pvc sap 3/4" c-10	m	10457.19
02.07.01.03.04.	Suministro e instalación de tubería pvc sap 1/2" c-10 en conex. domiciliarias	m	2469.50
02.07.01.03.05.	prueba hidráulica p/tubería	m	13906.72
02.07.01.04.	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS-CONEXIÓN</b>		
02.07.01.04.01.	suministro e instalación de accesorios	glb	1.00

**ANEXO N° 20**

### METRADO - CONEXIONES DOMICILIARIAS



N° de conexiones domiciliarias viviendas:	88	
	lotes	
N° de conexiones educativas:	3	
	lotes	
N° de conexiones sociales:	2	
	lotes	
	93	
	lotes	
Longitud de las tuberías de las conexiones domiciliarias, hasta la caja del paso		820.20
Longitud por conexión intra domiciliaria: 05 m x (N° lotes) =		465.00
	<b>Total</b>	<b>1285.20</b>

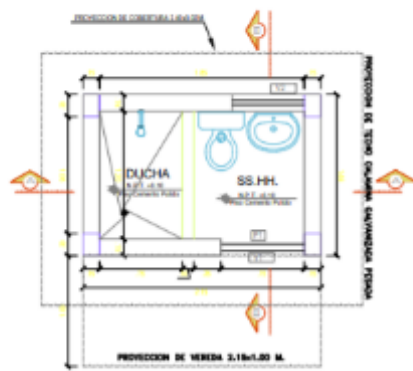
#### 02.08. CONEXIONES DOMICILIARIAS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	VECES	LONG.	ANCHO	A	PARCIAL	TOTAL
02.08.01.	CONEXIONES DOMICILIARIAS (93 UND)							
02.08.01.01.	TRABAJOS PRELIMINARES							
02.08.01.01.01.	limpieza de terreno manual (ancho 1.0 m)	m2	1.00	1,285.20			1,285.20	1,285.20

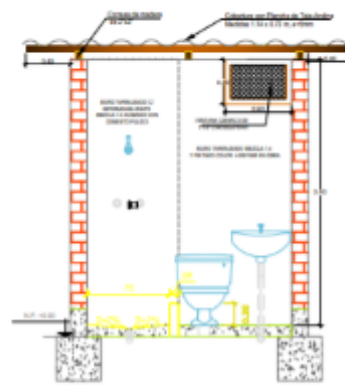
02.08.01.01.02.	trazo, nivelación y replanteo de zanjas	<b>m</b>	1.00	1,285.20			1,285.20	<b>1,285.20</b>
<b>02.08.01.02.</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
02.08.01.02.01.	Excavación manual de zanja de 0.40x0.60 m p/tub. agua terreno normal	<b>m</b>	1.00	1,285.20			1,285.20	<b>1,285.20</b>
02.08.01.02.02.	Refine y nivelación de fondo para zanja de 0.40 x 0.60 m p/tub. agua	<b>m2</b>	1.00	1,285.20			1,285.20	<b>1,285.20</b>
02.08.01.02.03.	cama de apoyo para tubería de agua e=0.10m (zanja de 0.40 x 0.60 m)	<b>m</b>	1.00	1,285.20			1,285.20	<b>1,285.20</b>
02.08.01.02.04.	Primer relleno compactado de zanja con mat. propio zarandeado e=0.30 m	<b>m</b>	1.00	1,285.20			1,285.20	<b>1,285.20</b>
02.08.01.02.05.	Segundo relleno compactado de zanja con mat. propio compactado e=0.30m	<b>m</b>	1.00	1,285.20			1,285.20	<b>1,285.20</b>
02.08.01.02.06.	eliminación de material excedente dp=30 m	<b>m3</b>	1.00	61.69	Incl. Esp=15%		61.69	<b>61.69</b>
<b>02.08.01.03.</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS</b>							
02.08.01.03.01.	suministro e instalacion de tuberia pvc 1/2"	<b>m</b>		1,285.20				<b>1,285.20</b>
<b>02.08.01.04.</b>	<b>SUMINISTRO E INST. DE ACCESORIOS - CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>							
02.08.01.04.01.	Suministro e inst. de accesorios domiciliarias (para ø 1/2"	<b>und</b>	<b>93</b>					<b>93.00</b>
	codo 45 pvc sap 1/2"		3.00					
	adaptador upr pvc 1/2"		2.00					
	unión universal pvc 1/2"		2.00					

	niple roscado pvc 1/2" x 2 1/2"		2.00				
	Válvula de paso PVC sin cabeza 1/2"		1.00				
02.08.01.04.02.	SUMINISTRO E INST. DE CAJA DE ACCESORIOS	<b>und</b>	<b>93</b>				<b>93.00</b>
	caja pre fabricada de concreto 0.60x 0.40m		1.00				
	Tapa termoplástica inc. seguro		1.00				

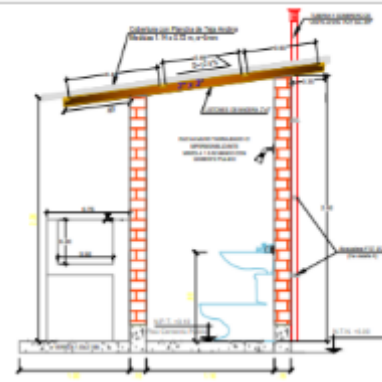
## **PLANOS**



ESC. 129



ESC. 120

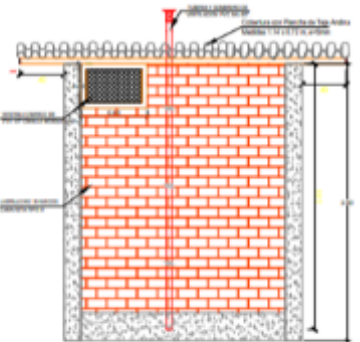


ESC. 128

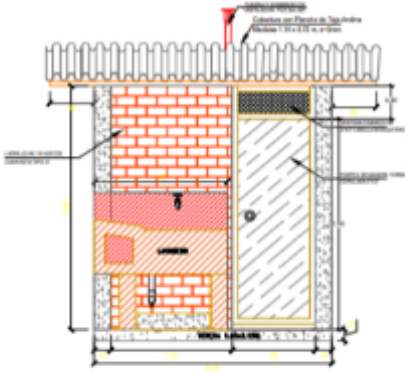
- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
1. TIPOLOGÍA: TIPOLOGÍA 1 (BARRIO)
  2. ESTRUCTURAS: MURDO: MURDO DE LADRILLO CON REVOQUE INTERNO Y EXTERNO. PISO: PISO DE CEMENTO DE 5 CM. DE ESPESOR. PUERTAS: PUERTAS DE ALUMINIO CON VIDRIO.
  3. LA ESTRUCTURA DE LAS PAREDES DE LA BARRIO DEBE SER DE LADRILLO CON REVOQUE INTERNO Y EXTERNO. PISO: PISO DE CEMENTO DE 5 CM. DE ESPESOR. PUERTAS: PUERTAS DE ALUMINIO CON VIDRIO.
  4. PINTURAS: LAS PINTURAS DE INTERIORES DEBEN SER DE TIPO EMULSIONABLES DE 2 O 3 CAPAS.

**ABREVIATURAS**

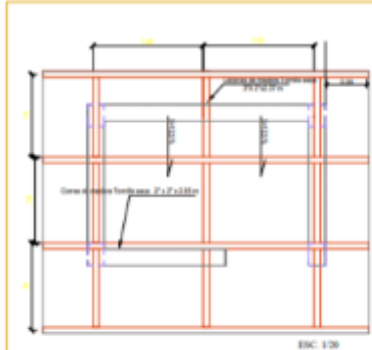
AC	ALUMINIO
AL	ALUMINIO
ALUM	ALUMINIO
ALUMINIO	ALUMINIO
ALUMINIO	ALUMINIO
ALUMINIO	ALUMINIO
ALUMINIO	ALUMINIO
ALUMINIO	ALUMINIO
ALUMINIO	ALUMINIO
ALUMINIO	ALUMINIO



ESC. 126



ESC. 125



ESC. 127

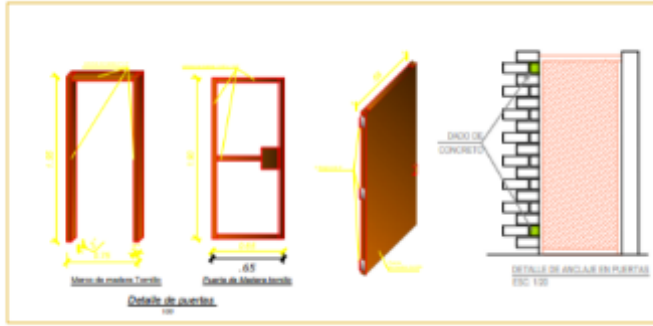
**Dimensiones**

Medidas del Producto		Medidas Cajas	
Long.	Anchura	Medida	Medida
120 cm	210 cm	120 cm	210 cm

**CANTIDAD Y POSICIÓN DE LAS PAREDES**

**SANCO**

Sanco es un producto de aluminio anodizado que garantiza una excelente resistencia a la corrosión y a los rayos UV. Es un producto de aluminio anodizado que garantiza una excelente resistencia a la corrosión y a los rayos UV.



Detalle de puertas

**CUADRO DE VANTOS**

Material	Medida	Medida	Medida
Aluminio	120 cm	210 cm	120 cm
Aluminio	120 cm	210 cm	120 cm
Aluminio	120 cm	210 cm	120 cm
Aluminio	120 cm	210 cm	120 cm

**NOTAS GENERALES**

1. Las medidas de los vientos deben ser de acuerdo a las especificaciones técnicas de los fabricantes.

2. Las medidas de los vientos deben ser de acuerdo a las especificaciones técnicas de los fabricantes.

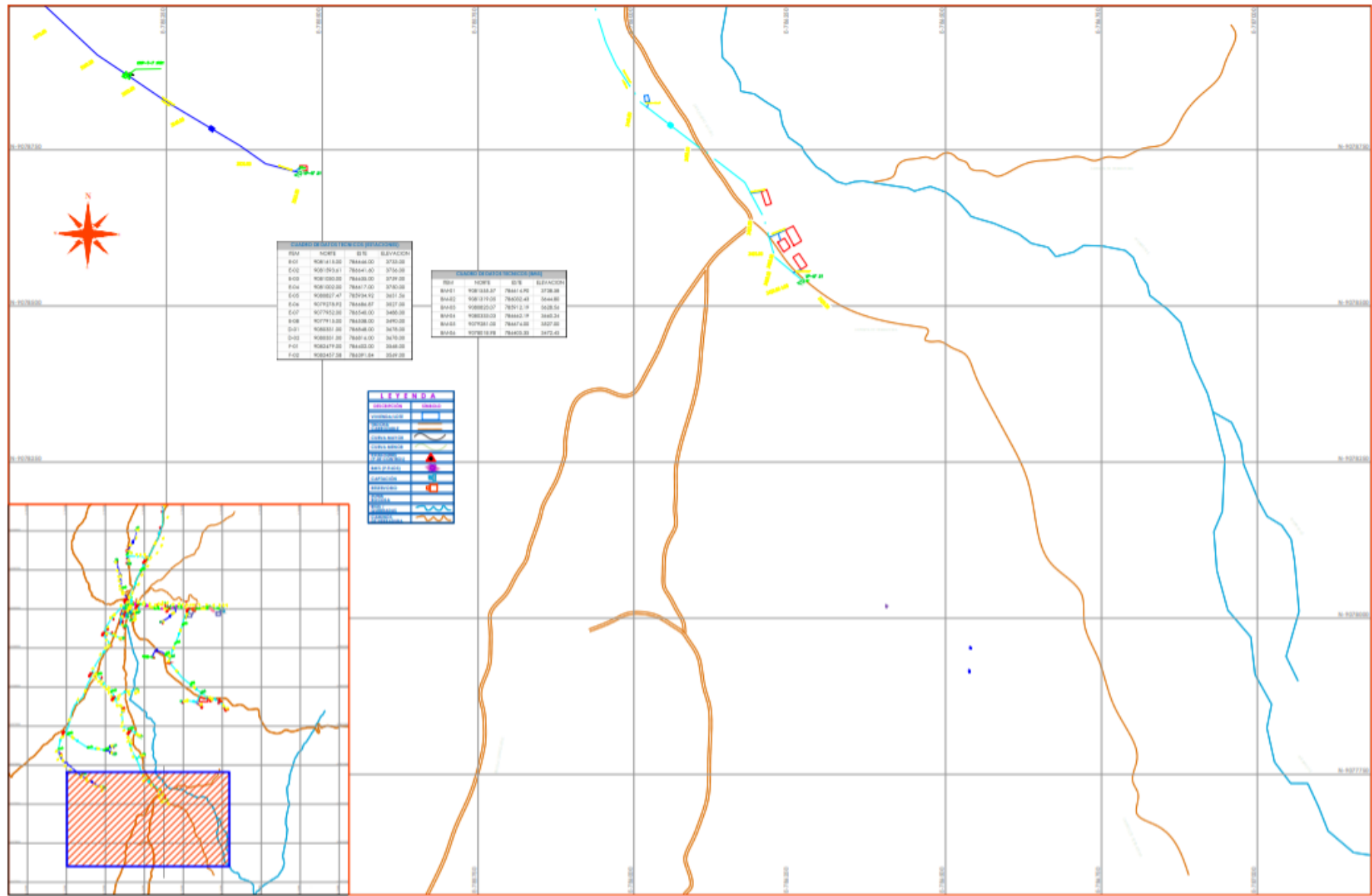


**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

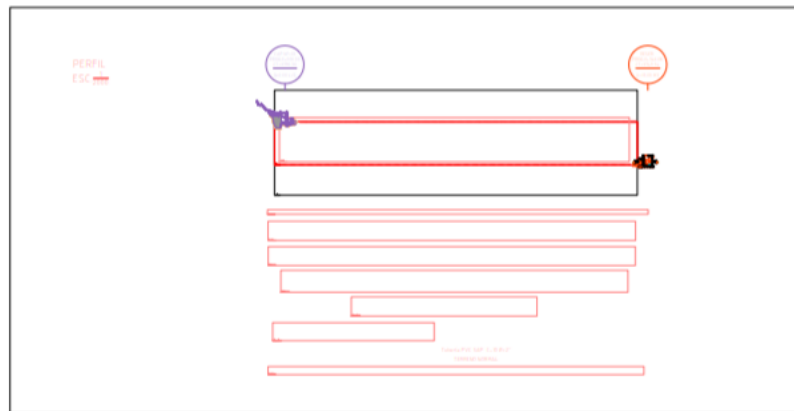
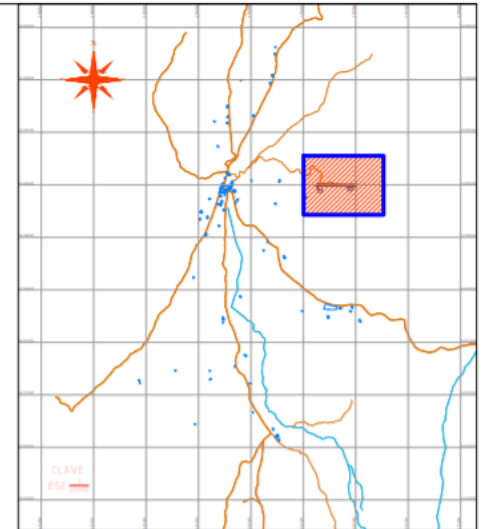
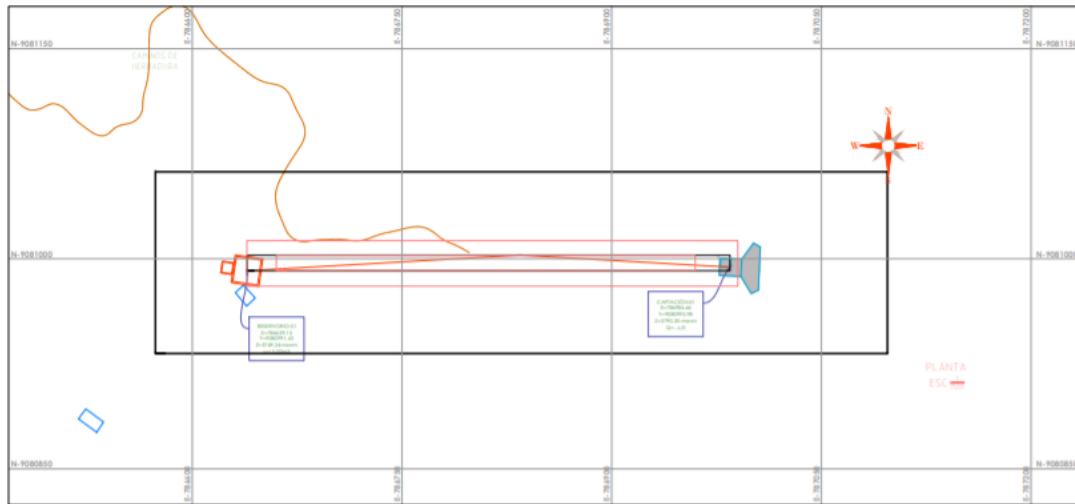
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

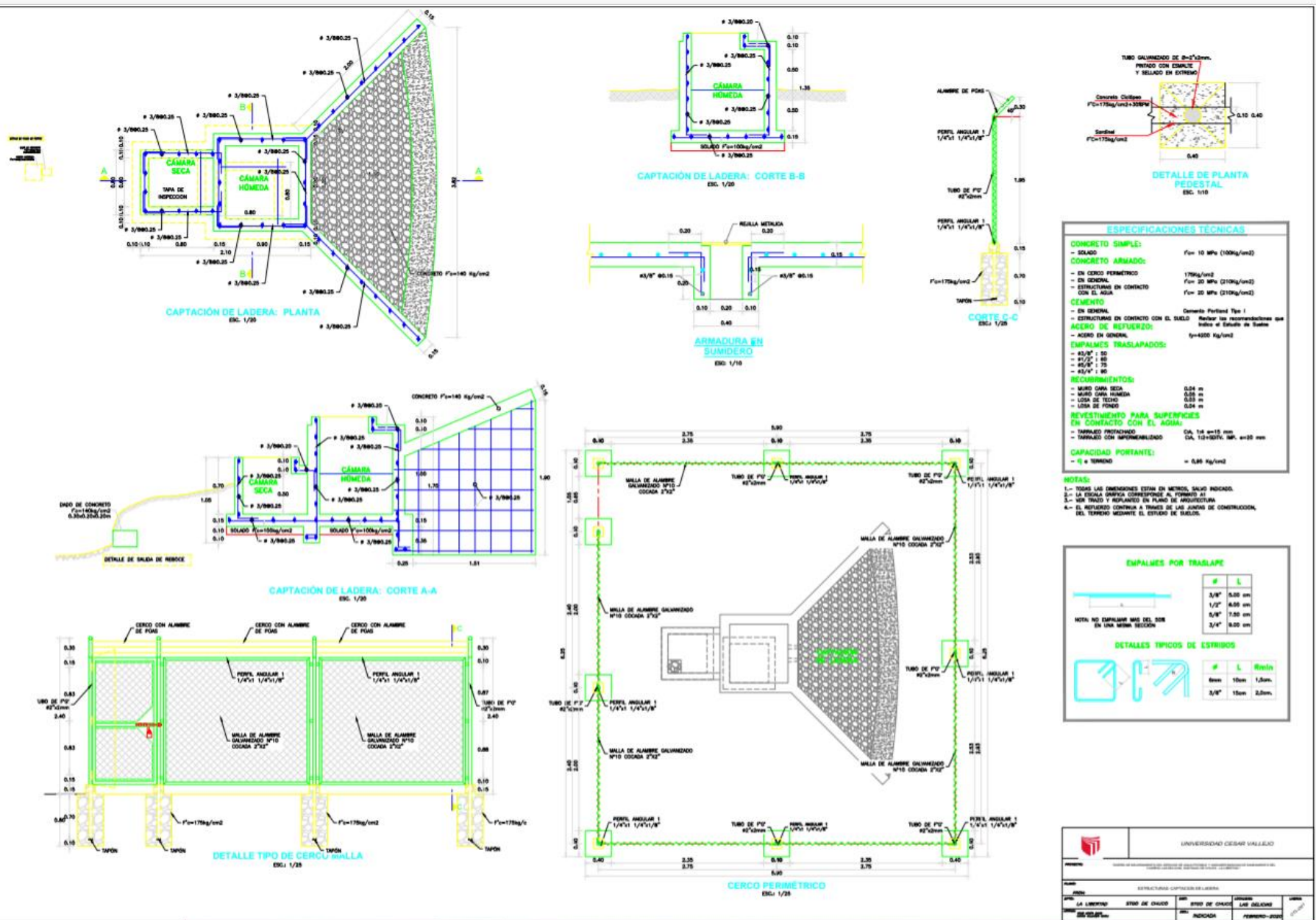
UNIDAD BÁSICA DE INGENIERÍA (URB) - ARQUITECTURA (ARQ)

ALUMNO:	ALUMNO:	ALUMNO:	ALUMNO:
ALUMNO:	ALUMNO:	ALUMNO:	ALUMNO:

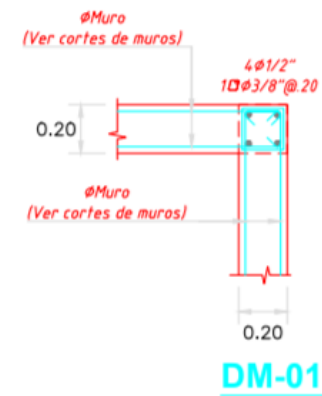
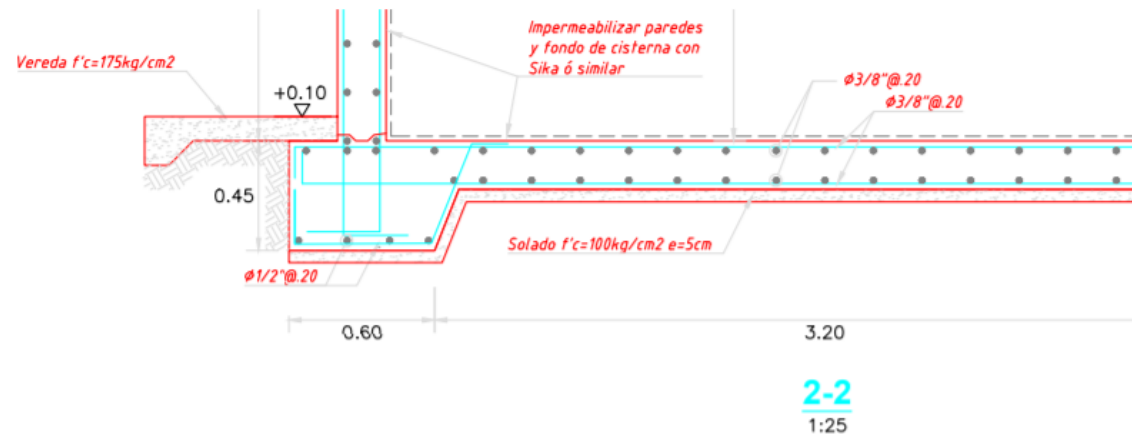






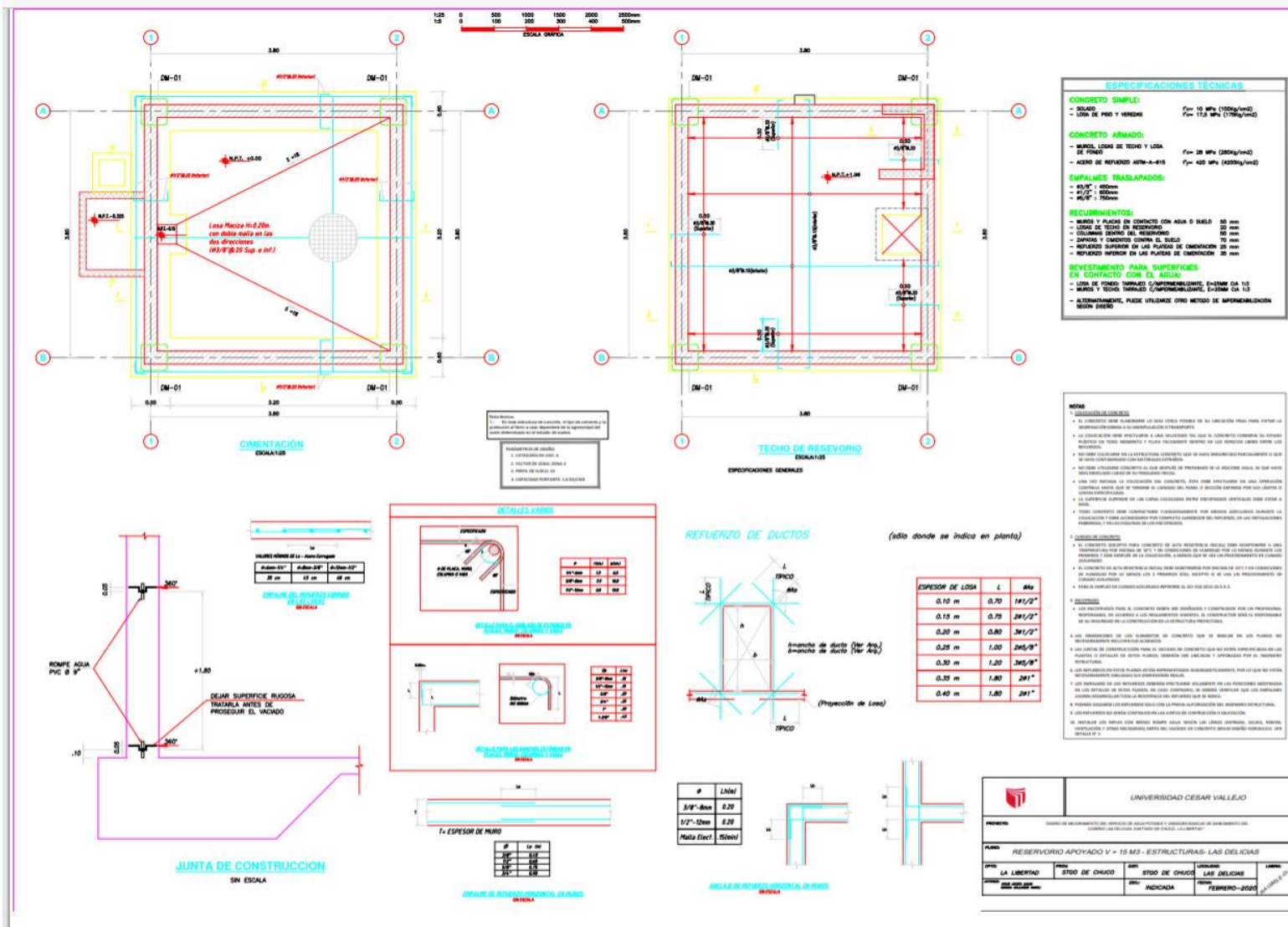




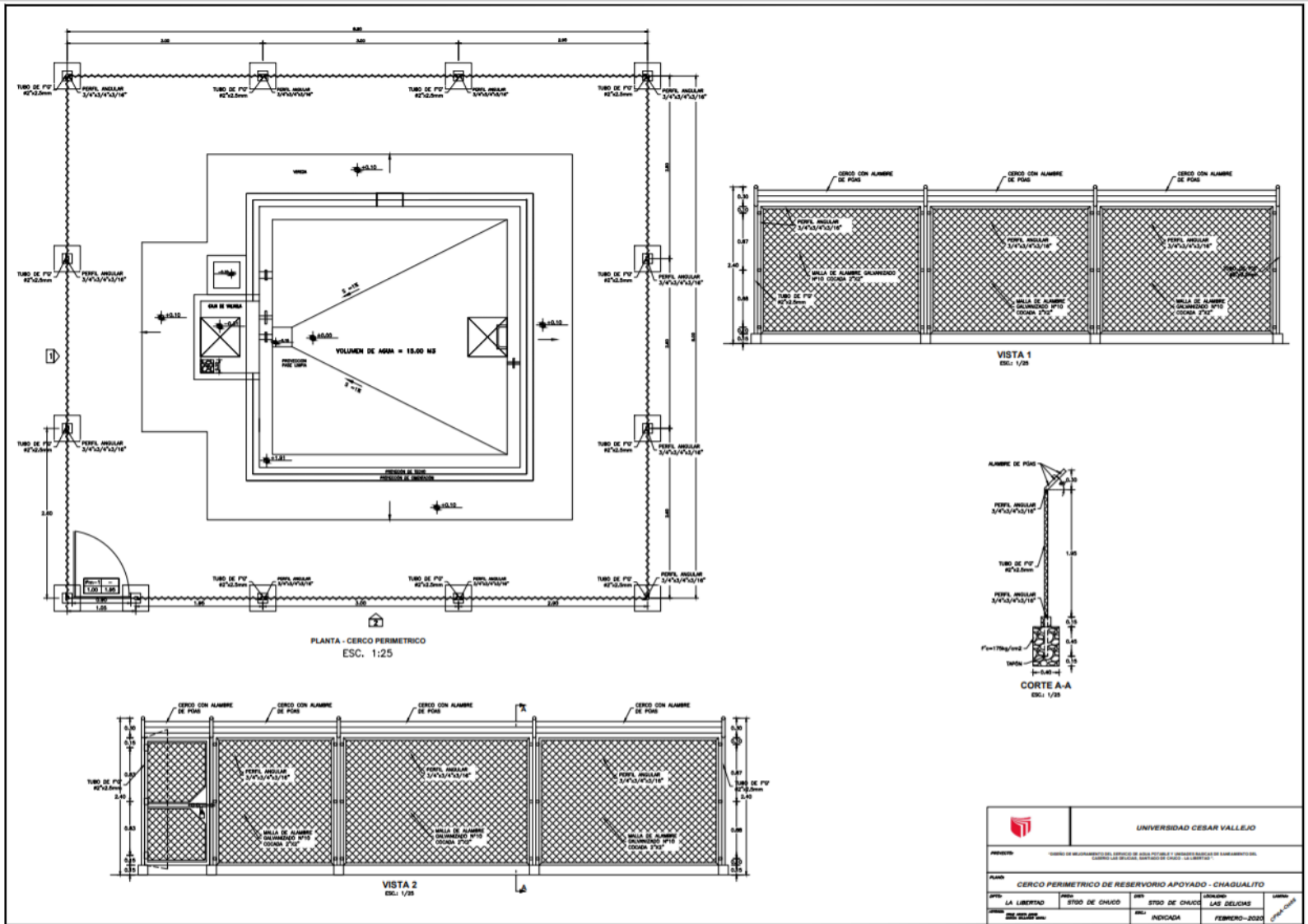


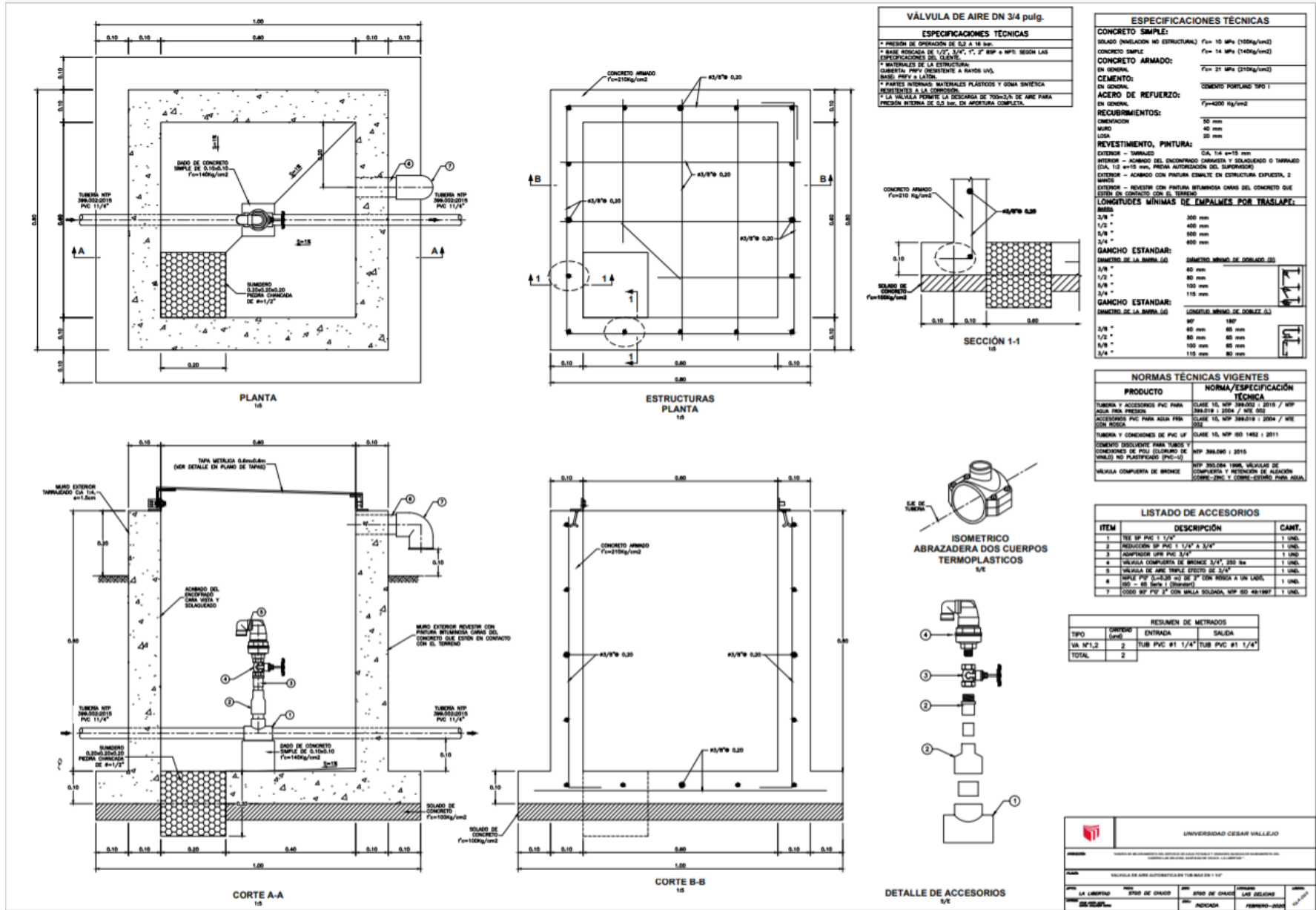
**DETALLE N°1**  
**ENCUENTRO DE MUROS**

ESCALA: 1:25









**VÁLVULA DE AIRE DN 3/4 pulg.**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- PRESIÓN DE OPERACIÓN DE 0,3 a 18 bar.
- BASE RODADA DE 1/2", 3/4", 1", 2" BSP o NPT SEGUN LAS ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE.
- MATERIALES DE LA ESTRUCTURA: OSMENTA, MPV (RESISTENTE A RAYOS UV), BASE: MPV o LATÓN.
- PARES EXTENDIDOS: MATERIALES PLÁSTICOS Y GOMA SINTÉTICA RESISTENTES A LA CORROSIÓN.
- LA VÁLVULA PODRÁ LA DECORAR DE 700-1/4 DE AIRE PARA PRESIÓN INTERNA DE 0,5 bar, EN APERTURA COMPLETA.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CONCRETO SIMPLE:**  
 SOLADO (INCLUIDO NO ESTRUCTURAL)  $f_{cm} = 10 \text{ MPa}$  (100kg/cm<sup>2</sup>)  
 CONCRETO SIMPLE  $f_{cm} = 14 \text{ MPa}$  (140kg/cm<sup>2</sup>)

**CONCRETO ARMADO:**  
 EN GENERAL  $f_{cm} = 21 \text{ MPa}$  (210kg/cm<sup>2</sup>)

**CEMENTO:**  
 EN GENERAL: CEMENTO PORTLAND TPO 1  
 $f_{ct} = 400 \text{ kg/cm}^2$

**ACERO DE REFUERZO:**  
 EN GENERAL:  $f_{yk} = 420 \text{ kg/cm}^2$

**RECURRIMIENTOS:**  
 CIMENTACIÓN: 50 mm  
 MURO: 40 mm  
 LOSA: 30 mm

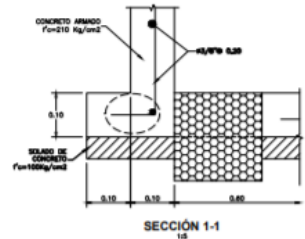
**REVESTIMIENTO, PINTURA:**  
 EXTERIOR - TARRADO: CA, 1x4 #15 mm  
 INTERIOR - ACABADO DEL ENCONTRADO CARPETA Y SOLDADO O TARRADO: CA, 1x2 #15 mm. PREVA AUTORIZACIÓN DEL SUPERVISOR.  
 EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA EMALTE EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS.  
 EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA GRASA DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO.

**LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALME POR TRASLAP:**

ACERO	DIÁMETRO DE LA BARRA (Ø)
3/8"	300 mm
1/2"	400 mm
5/8"	500 mm
3/4"	600 mm

**GANCHO ESTANDAR:**

DIÁMETRO DE LA BARRA (Ø)	LONGITUD MÍNIMA DE DOBLAJE (L)
3/8"	80 mm
1/2"	80 mm
5/8"	100 mm
3/4"	110 mm



**NORMAS TÉCNICAS VIGENTES**

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	CLASE 10, NTP 396.019 I 2016 / NTP 396.019 I 2004 / NFE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA SIN RESISA	CLASE 10, NTP 396.019 I 2004 / NFE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP 80 1482 I 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLASIFICADO DE UNIÓN) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 396.090 I 2010
VÁLVULA COMPLETA DE BRONCE	NTP 363.064 1998, VÁLVULAS DE COMPRESIÓN Y RETENCIÓN DE ALICIÓN (GRUPO 2) PVC Y CORRO-ESTADO PARA AGUA



**LISTADO DE ACCESORIOS**

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	TUB SP PVC 1/2"	1 UNID.
2	REDUCTOR SP PVC 1/2" a 3/4"	1 UNID.
3	ADAPTADOR UNID PVC 3/4"	1 UNID.
4	VÁLVULA COMPLETA DE BRONCE 3/4", 200 Ba	1 UNID.
5	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE EFECTO DE 3/4"	1 UNID.
6	MANE PVC 3/4" x 1/2" DE 90° CON RAYOS A UN LADO	1 UNID.
7	80 - 80 Seria I (Estándar)	1 UNID.
8	COOD SP PVC 3" CON MALLA SOLDADA, NTP 80 48-1987	1 UNID.

**RESUMEN DE METRADOS**

TIPO	CANTIDAD	ENTRADA	SALIDA
VA N°1,2	2	TUB PVC Ø1 1/4"	TUB PVC Ø1 1/4"
TOTAL	2		

