



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**  
**CIVIL**

**MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN,  
LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE  
ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA  
POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA,  
DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ  
CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO  
ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL**

**AUTORA:**

**JAQUELINE STEFANI FERNÁNDEZ PAREDES**

**ASESORA:**

**MGTR. GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2019**

## **1. Título de la tesis**

Mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de La Libertad – 2018

## 2. Hoja de firma de jurado y asesor

---

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano  
**Presidente**

---

Dr. Rigoberto Cerna Chávez  
**Miembro**

---

Mgtr. Quevedo Haro Elena Charo  
**Miembro**

---

Mgtr. Giovana Marlene Zarate Alegre  
**Asesora**

### **3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria**

#### **Agradecimiento**

Primero y ante todo agradecer a Dios por ser mi guía en todos los momentos de mi vida, que me ha permitido llevar mi formación académica de manera satisfactoria.

A mis padres, por sus consejos, enseñanzas e impulso para seguir adelante, siendo pieza clave para mi futuro. Por darme su apoyo emocional y ejemplos que han influenciado para el cumplimiento de mis metas a pesar de las adversidades.

### **Dedicatoria**

Este proyecto va dedicado a mis abuelos Martha Sánchez, Leoncio Paredes y Eusebia Terrones por apoyarme e impulsarme a seguir adelante y lograr lo que me propongo.

A mis padres Guillermo Fernández Terrones y Bertha Paredes Sánchez porque por ellos sigo en el camino a ser profesional y no desviarme del mismo. A mis hermanos y el mejor Alfredivo que me saca una sonrisa cada que llego a casa y si no fuese por él sería una joven muy amargada.

Agradezco también a mi asesora por orientarme en la realización del proyecto, tenerme paciencia y siempre responderme con la amabilidad que la caracteriza.

#### **4. Resumen y abstract**

##### **Resumen**

El principal objetivo de la presente investigación es el mejoramiento del sistema de almacenamiento de agua potable en el caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión. Este caserío cuenta con alrededor de 349 pobladores de las cuales la mayoría o en su totalidad acceden al servicio; los habitantes de dicho caserío se abastecen con este recurso hídrico todo el día para que puedan llevar a cabo una utilización determinada por lo que no solo se benefician los pobladores sino por su parte los animales y demás.

El trabajo de investigación es de tipo descriptivo no experimental; los instrumentos que se utilizaron para la recolección de toma de datos que se efectuó en el mes de septiembre la visita al distrito de Cochorco para la toma de muestras. Para ello también se tomaron encuestas previamente con permiso anticipado y sellado por la Junta Directiva del Caserío a estudiar, seguido se realizó un levantamiento topográfico del terreno para así poder tener más específico el terreno a trabajar.

Se obtuvo como resultado del sistema proyectado que cuentan con un manantial tipo ladera concentrado, el diámetro de la tubería de entrada es de 1 ½”, además el número de orificios que presenta es de 3; siguiendo con ello la línea de conducción se obtuvo que tendrá tuberías PVC Clase-10 de 1 ½”, contando con una tubería para la línea de conducción total de 920 m ya su vez cuenta con 2 cámaras rompe presión – tipo 6. Y concluye que el sistema de abastecimiento de agua potable cubrirá la demanda de agua para abastecer a la población del caserío de Aricapampa

**Palabras claves:** recuso hídrico, perfil topográfico, sistema de abastecimiento.

## **Abstract**

The main objective of the present investigation is the improvement of the drinking water storage system in the Aricapampa village, Cochorco district, Sánchez Carrión province. This hamlet has about 349 inhabitants, of which the majority or in its entirety access the service; the inhabitants of this hamlet are supplied with this water resource all day so that they can carry out a specific use so that not only the inhabitants benefit but also the animals and others.

The research work is of a non-experimental descriptive type; the instruments that were used for the collection of data collection that took place in September the visit to the Cochorco district for the sampling. For this, surveys were also taken previously with advance permission and stamped by the Board of Directors of the Farmhouse to study, followed by a topographic survey of the land in order to have more specific land to work.

It was obtained as a result of the projected system that has a concentrated slope type spring, the diameter of the inlet pipe is 1½”, in addition the number of holes it presents is 3; Following this, the conduction line was obtained that will have PVC pipes Class-10 of 1½”, with a pipe for the total conduction line of 920 m and in turn has 2 pressure-breaking chambers - type 6. And concludes that The drinking water supply system will cover the demand for water to supply the population of the Aricapampa farmhouse

**Keywords:** water use, topographic profile, supply system.

## 5. Contenido

1. Título de la tesis .....	ii
2. Hoja de firma de jurado y asesor .....	iii
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria .....	iv
4. Resumen y adstract .....	vi
5. Contenido.....	viii
I. Introducción.....	1
II. Revisión de la literatura .....	3
2.1. Antecedentes .....	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	3
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	5
2.1.3. Antecedentes locales.....	8
2.2. Bases Teóricas .....	9
2.2.1. Población .....	9
2.2.2. El agua .....	9
2.2.2.1. Calidad del agua.....	9
2.2.2.2. Demanda del agua.....	10
2.2.3. Manantial .....	10
2.2.3.1. Volumen.....	11
2.2.3.2. Diámetro .....	11
2.2.3.3. Velocidad .....	11

2.2.3.4. Presión .....	11
2.2.4. Sistema de abastecimiento de agua.....	11
2.2.5. Componentes de un abastecimiento de agua potable.....	12
2.2.5.1. Captación .....	12
a. Periodo de diseño .....	13
b. Población futura.....	13
e. Tipos de captación .....	16
e.1. Captación de agua superficial .....	16
e.2. Captación de agua subterránea.....	17
e.3. Captación de aguas pluviales .....	18
f. Caudal.....	19
g. Medición del caudal.....	19
2.2.5.2. Línea de conducción .....	25
a. Tipos de conducción .....	25
a.1. Conducción por gravedad .....	25
a.2. Conducción por bombeo .....	25
b. Caudal .....	29
c. Diámetro.....	29
d. Presión .....	29
e. Velocidad .....	29
f. Las válvulas .....	30

2.2.5.3. Reservorio.....	30
a. Tipos de reservorio .....	30
a.1. Reservorio de cabecera .....	30
a.2. Reservorio flotante.....	30
b. Ubicación.....	31
c. Capacidad.....	32
d. Forma.....	32
2.2.6. Periodo de diseño.....	32
2.2.7. Topografía.....	32
2.2.8. Mecánica de suelos .....	33
III. Hipótesis (No Aplica) .....	34
IV. Metodología.....	34
4.1 Tipo de investigación.....	34
4.2. Nivel de la investigación.....	34
4.3. Diseño de la investigación .....	34
4.4. Población y muestra.....	35
4.4.1. Población .....	35
4.4.2. Muestra .....	35
4.5. Definición y operacionalización de variable e indicadores .....	36
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	37
4.6.1. Técnicas de recolección de datos.....	37

4.6.2. Instrumentos de recolección de datos .....	37
4.6.2.1. Fichas técnicas .....	37
4.6.2.2. Protocolo .....	37
4.7. Plan de análisis.....	37
4.8. Matriz de consistencia .....	38
4.8. Principios éticos .....	41
4.8.1. Responsabilidad Social .....	41
4.8.2. Responsabilidad ambiental .....	41
4.8.3. Veracidad de la información.....	41
V. Resultados .....	42
5.1. Resultados .....	42
5.1.1. Diseño de la captación del caserío Aricapampa .....	42
5.1.2. Diseño de la línea de conducción .....	43
5.1.2. Diseño del reservorio .....	45
5.2. Análisis de resultados .....	46
VI. Conclusiones.....	47
VII. Aspectos complementarios.....	48
7.1. Recomendaciones .....	48
Referencias bibliográficas.....	49
ANEXOS: .....	64
Anexo 1: Encuestas.....	65

Anexo 2: Tabulación de encuestas.....	69
Anexo 3: Padrón de habitantes .....	82
Anexo 4: Acta de constatación .....	85
Anexo 5: Fichas técnicas .....	87
Anexo 06: Cálculos hidráulicos de los componentes del sistema de agua potable ...	92
Anexo 6.1: Cálculos hidráulicos de la cámara de captación.....	95
Anexo 6.1.1: Cálculos estructural de la cámara de captación .....	97
Anexo 6.2: Cálculos hidráulicos de la línea de conducción .....	108
Anexo 6.2.1: Cálculos hidráulicos de la cámara rompe presión.....	110
Anexo 6.2.2: Cálculo estructural de la cámara rompe presión .....	113
Anexo 6.2.3: Cálculo estructural de la válvula de aire .....	116
Anexo 6.2.4: Cálculo estructural de la válvula de purga .....	119
Anexo 7: Cálculo hidráulico del reservorio.....	122
Anexo 7.1: Cálculo estructural del reservorio .....	124
Anexo 8: Estudio del agua .....	131
Anexo 9: Estudio de suelos.....	135
Anexo 10: Levantamiento topográfico .....	193
Anexo 11: Metrado cámara de captación hasta reservorio de almacenamiento .....	199
Anexo 11.1: Metrado de la línea de conducción .....	207
Anexo 11.2: Metrado válvula de purga .....	210
Anexo 11.3: Metrado válvula de aire.....	215

Anexo 11.4: Metrado de la cámara rompe presión .....	219
Anexo 11.5: Metrado del reservorio de almacenamiento .....	224
Anexo 12: Presupuesto de la cámara de captación hasta reservorio de almacenamiento .....	234
Anexo 13: Panel fotográfico .....	243
Anexo 14: Planos del sistema de abastecimiento de agua potable .....	247
Anexo 14.1: Plano de ubicación y localización .....	248
.....	249
Anexo 14.2: Plano topográfico .....	250
Anexo 14.3: Plano de la cámara de captación .....	252
Anexo 14.4: Plano de la línea de conducción - perfil longitudinal.....	254
Anexo 14.5: Plano del reservorio .....	256
Anexo 14.6: Válvula de aire .....	258
Anexo 14.7: Válvula de purga .....	260

## ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Sistema de abastecimiento de agua .....	12
Ilustración 2: Captación de agua superficial.....	17
Ilustración 3: Captación de agua subterránea .....	18
Ilustración 4: Captación de agua pluvial.....	18
Ilustración 5: Medición del caudal por el método volumétrico .....	19
Ilustración 6: Determinación del ancho de la pantalla.....	22
Ilustración 7: Cálculo de la altura de la cámara húmeda .....	23
Ilustración 8: Cálculo de la altura de la cámara húmeda .....	24
Ilustración 9: Línea de conducción por gravedad .....	25
Ilustración 10: Línea de conducción por bombeo.....	26
Ilustración 11: Carga estática y dinámica .....	26
Ilustración 12: Presiones de trabajo para diferentes clases de tubería de PVC .....	27
Ilustración 13: Equilibrio de presiones dispersas .....	29

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características del agua .....	10
Tabla 2: Periodos de diseño de infraestructura sanitaria .....	13
Tabla 3: Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab/día) .....	14
Tabla 4: Dotación de agua para centros educativos (l/alumno.d.).....	15
Tabla 5: Clase de tuberías PVC y máxima presión de trabajo.....	27
Tabla 6: Definición y operacionalización de variable e indicadores .....	36
Tabla 7: Matriz de consistencia .....	38
Tabla 8: Cálculos obtenidos de la cámara de captación .....	42
Tabla 9: Cálculos obtenidos de la línea de conducción .....	43
Tabla 10: Cálculos obtenidos del reservorio.....	45

## I. Introducción

En este proyecto especificaré que el agua es de suma importancia para nuestro cuerpo y es un componente básico para la conservación de los seres vivos. Pero no imperecederamente el agua tiene las calidades perfectas para ser ingeridos. Por lo que en diversos lugares la población se le dificulta la entrada del agua potable hacia su vivienda, por lo que la mayoría de estas personas optan por el consumo de agua de manantiales, quebradas y estas no tienen ningún tratamiento adecuado para su consumo. La zona que realizaremos el estudio es en el caserío de Aricapampa, donde los habitantes por su mayoría son de escasos recursos.

Por lo tanto, la **finalidad** del proyecto es suministrar agua potable las 24 horas del día al pueblo, pero que esta sea idónea para el consumo humano y así tener una mejora en su calidad de vida. Por ende, se obtendrá como **problemática** ¿Cómo procedería el resultado del mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de La Libertad - 2018?

Por tal motivo, como **objetivo general** del proyecto es la elaboración de mejoramiento del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de La Libertad – 2018, además como **objetivos específicos** son; Elaborar el diseño de mejoramiento de la cámara de captación del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de La Libertad – 2018; Elaborar el diseño de mejoramiento de la línea de conducción del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión,

departamento de La Libertad – 2018; Elaborar el diseño de mejoramiento del reservorio del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de La Libertad – 2018.

De tal modo, la **justificación de la línea de investigación** se desarrollará por la carencia, circunstancias que están pasando los moradores, ya que esto está ocasionando severos problemas de salud en los habitantes del caserío de Aricapampa, ya que al observar tanto la cámara de captación y el reservorio tienen muchos años de funcionamiento y el mal estado que presenta.

También, como **bases teóricas** se desarrollará un marco teórico y se muestra una serie de antecedentes internacionales dado, por ejemplo: Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia Colon, Cantón Portoviejo, dado que nos accede iniciar el diseño para un abastecimiento de agua potable.<sup>2</sup>

La **metodología** de investigación conllevará a un estudio de tipo descriptivo y cualitativo. La **población** está constituida por el sistema de almacenamiento de Agua potable en el caserío de Aricapampa. La **muestra** de investigación se obtendrá mediante la realización del mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento para el sistema de agua potable del caserío de Aricapampa, el **espacio y tiempo** que necesitaremos para el desarrollo del proyecto del caserío de Aricapampa, empieza desde abril del 2018 hasta noviembre del 2019. La **técnica** a utilizar será visitar el centro poblado y el caserío del lugar que se efectuara el proyecto y poder analizar la problemática, como **instrumentos** se utilizarán fichas técnicas y cuestionarios.

## **II. Revisión de la literatura**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes Internacionales**

##### **Antecedente 01**

Según Martínez<sup>1</sup>, en su tesis: Diseño de la red de distribución de agua potable para la Aldea Yolwitz del municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango, tuvo como objetivo mejorar la calidad de vida y propiciar el desarrollo socio económico de las familias, dotándoles de un servicio básico de subsistencia y así obtuvo como conclusión que las enfermedades disminuirán considerablemente en la población; dado que con el servicio de agua potable en las viviendas se podrán implementar mejores medidas de higiene. Además, el agua que las familias utilizarán para su consumo llevará un tratamiento a base de cloro, que eliminará los organismos patógenos causantes de enfermedades gastrointestinales, principalmente en niños y recomiendo antes de hacer funcionar el sistema de agua potable es necesario efectuar la desinfección de las tuberías para prevenir enfermedades, debido a que durante el proceso de construcción estuvieron expuestas a contaminación del medio ambiente y de las personas que participaron la construcción del proyecto.

##### **Antecedente 02**

Según Sambrano<sup>2</sup>, en su tesis: Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia Colon, Cantón Portoviejo, tiene como objetivo desarrollar el levantamiento topográfico de la comunidad de Mapasingue, parroquia Colón del Cantón Portoviejo y

obtuvo como conclusión realizar el respectivo levantamiento topográfico del terreno, lo cual permitió realizar la implantación de los componentes de todo el sistema donde se recomienda que la selección de la bomba se determine en función a la altura dinámica total y el caudal a suministrar por bombeo, y de esta manera determinar la bomba comercial que cumpla estos parámetros.

### **Antecedente 03**

Según Hidalgo<sup>3</sup>, en su tesis: Diseño del sistema de abastecimiento y redes matrices de agua potable en los barrios: Vista Alegre, Los machos y el Caico, sector ojo de agua, Municipio Simón Bolívar, estado Anzoátegui, tuvo como objetivo revisar el funcionamiento del sistema de abastecimiento existente en los barrios Vista Alegre, Los Machos y El Caico, sector Ojo de Agua y realizar el Levantamiento Topográfico de los sectores en estudio, así obtuvo como conclusión que la ruta escogida para el diseño del sistema fue la más favorable, ya que se tomaron varios factores como: la topografía, por donde se hallaron la mayor cantidad de viviendas, se respetó la franja de seguridad de tuberías petroleras de gran diámetro; y así tener mayores ventajas y beneficios para las comunidades, donde se recomienda realizar lo más rápido posible la construcción del sistema de abastecimiento de agua potable diseñado, para evitar el consumo de agua cruda y así mejorar la calidad de vida de las poblaciones.

### **Antecedente 04**

Según Espinoza et al.<sup>4</sup>, en la tesis: Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la localidad de El Sauce,

departamento de León, por consiguiente presentó como **objetivo general** evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de El Sauce departamento de León y **objetivos específicos** determinar la proyección de la población y demanda de agua para el período de diseño, determinar las velocidades, pérdidas y presiones en línea de conducción. La **metodología** que incorporó fue de tipo descriptivo y no experimental; tuvo como **conclusión** de acuerdo a los resultados de nuestro estudios que las presiones, velocidades y perdidas resultantes que se obtuvieron del análisis de la línea de conducción nos muestra un comportamiento que nos indica que proporcionara un adecuado funcionamiento de abastecimiento en las diferentes etapas que hemos definido; incorporando los pozos necesarios en base a la demanda de la población a lo largo del periodo de diseño.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

#### **Antecedente 05**

Según Huamanyalli<sup>5</sup>, en su tesis: Propuesta de Sistema de abastecimiento de agua y saneamiento en el centro poblado de Huaraccopata, distrito de Secclla- Angaraes- Huancavelica, tuvo como objetivo dotar de un sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento adecuado para mejorar las condiciones de salubridad en los pobladores del Centro Poblado de Ccochatay Huaraccopata. También tuvo como conclusión que el sistema de tratamiento propuesto está conformado por las siguientes estructuras: una cámara de rejas, un desarenador, una cámara de distribución de caudales, una batería de cuatro tanques sépticos, una cámara distribuidora

de caudales de salida, 300 m de tubería PVC SAL 0 = 4" perforada en zanjás de percolación y recomiendo realizar capacitación del potencial humano generando buenos hábitos y prácticas de higiene y lavado de manos.

### **Antecedentes 06**

Según Santi <sup>6</sup>, en su tesis: Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín - El Cenepa - Condorcanqui - Amazonas, tuvo como objetivo en el presente trabajo de tesis se ha desarrollado el planteamiento de un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín – El Cenepa – Condorcanqui – Amazonas en la región selva del Perú, empleándose tecnología apropiada para las condiciones climatológicas locales, de mantenimiento sencillo y consecuente con el medio ambiente y obtuvo como conclusión que se ha desarrollado el planteamiento de un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín – El Cenepa – Condorcanqui – Amazonas en la región selva del Perú, empleándose tecnología apropiada para las condiciones climatológicas locales, de mantenimiento sencillo y consecuente con el medio ambiente por ende recomiendo mayores estudios y evaluaciones de sistemas de abastecimiento de agua potable en zonas rurales como las velocidades máximas y mínimas de flujo en las tuberías y presiones; puesto que para la mayoría de zonas rurales en el Perú las viviendas de un centro poblado están muy dispersas y por ello no se ajustan al RNE.

## **Antecedentes 07**

Según Soto<sup>7</sup>, en su tesis: Evaluación para la sostenibilidad y mejoramiento de los sistemas de agua potable en el centro poblado Nuevo Perú, distrito La Encañada-Cajamarca, 2015, sostuvo como problemática ¿Cuál será el resultado de la evaluación para la sostenibilidad y mejoramiento de los sistemas de agua potable en el centro poblado Nuevo Perú, distrito La Encañada-Cajamarca, 2015?, por consiguiente presentó como objetivo general determinar la evaluación para la sostenibilidad y mejoramiento de los sistemas de agua potable en el centro poblado Nuevo Perú, distrito La Encañada-Cajamarca, 2015 y como objetivos específicos determinar la evaluación para la sostenibilidad de la operación y mantenimiento de los Sistemas de Agua Potable en el Centro Poblado Nuevo Perú, Distrito La Encañada - Cajamarca, 2015. Determinar la evaluación para la sostenibilidad de la gestión administrativa de los Sistemas de Agua Potable en el Centro Poblado Nuevo Perú, Distrito La Encañada - Cajamarca, 2015. La metodología que utilizó fue de tipo descriptiva, exploratio y no experimental, de la misma manera tuvo como conclusión determinar con la evaluación para la sostenibilidad de la Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Agua Potable en el Centro Poblado Nuevo Perú, cuyo resultado se encuentran en mal estado, en grave proceso de deterioro, motivo por el cual la Operación y mantenimiento del agua potable no son sostenibles.

### **2.1.3. Antecedentes locales**

#### **Antecedentes 08**

Según Leyva<sup>8</sup>, en su tesis: Optimización del Diseño en la línea de conducción en el sistema de agua potable de la localidad de Yamor del distrito de Antonio Raymondi, Bolognesi Ancash, tuvo como objetivo ubicar adecuadamente las cámaras rompe presión cumpliendo con los límites máximos y mínimos de presión permisible y así obtuvo como conclusión las presiones obtenidas en los cálculos con combinación de tubería empleando las fórmulas de Hazen-Williams y Darcy, se encuentran dentro de los límites máximos y mínimos permisibles donde se recomienda que la cámara rompe presión inferior no debe tener válvula de control a la entrada, si el desnivel de la cámara rompe presión es mayor a las presiones máximas de trabajo.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Población**

Según Tamayo<sup>9</sup>, la población es la generalidad de un prodigio de estudio, incorpora la totalidad de unidades de análisis que componen referido fenómeno y que debe cuantificarse para un establecido análisis incorporando un conjunto N de organismos que contribuyen una señalada característica, y se le designa al poblamiento por componer la generalidad del portento asignado a una averiguación.

### **2.2.2. El agua**

Según Miller<sup>10</sup>, el agua es una sustancia física incoloro e insaboro dependiendo de su origen que se origina en la tierra en condición más o menos purificado produciendo ríos, lagos y mares. El mundo donde nos encontramos tiene un 70 % de agua, pero aproximadamente en su generalidad es agua salada. La misma no es buena para el consumo del humano o los animales, así mismo como para la agricultura o las industrias. El agua idónea apta para el consumo humano es el agua dulce, pero es demasiada escasa. Sólo el 3 % del agua del mundo es bebible, y la mayoría se presenta en forma de hielo en los polos terráqueos. La condición de vida de la población necesita del acceso a los bienes indispensables para su supervivencia.

#### **2.2.2.1. Calidad del agua**

Según Sierra<sup>11</sup>, la descripción de la índole del agua puede efectuar calculando variantes ópticas (enturbiamiento), químicas (acerbidad) o biológicas. Ambas formas son reconocidas, ya sea en el campo o

laboratorio. Los dominios y particularidades del agua, se extiende a examinar la cualidad del flujo de acuerdo con su etapa; por eso se elabora una diferenciación a través de aguas rigurosas (aparente, subjetiva y demás), aguas sobrantes y agua examinadas (bebible).

*Tabla 1: Características del agua*

Características físicas	Características químicas	Características microbiológicas
<b>Turbiedad</b>	pH	Bacterias califormes
<b>Color</b>	Sólidos presentes (totales, disueltos)	Escherichia coli
<b>Olor</b>	Alcalinidad total	Pseudomonas aeruginosa
<b>Conductividad eléctrica</b>	Dureza total	
	Sales presentes (sodio, potasio, calcio, nitratos, carbonos, etc.)	

*Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2018..*

#### **2.2.2.2. Demanda del agua**

Según Meléndez<sup>12</sup>, corresponde a la profusión o volumen de agua usado por las secciones económicas y la población. Estima el volumen de agua extraído o que se acumula en los sistemas hídricos y que limita otros usos; conserva el volumen utilizado como materia prima, como insumo y el retornado a los sistemas hídricos.

#### **2.2.3. Manantial**

Según Mahiques<sup>13</sup>, el manantial es fuente nata de agua que surge de la extensión o entre el pedrusco. Apresada de por medio de capas estancadas, el agua contigua a la base del acuífero se halla reprimida a una presión máxima a derivación del peso que tiene sobre ella. Se origina en la

coladura del agua de lluvia, que se introduce en un dominio y se manifiesta en otra de mínima elevación, en donde el agua no está encerrada en un cauce cerrado.

#### **2.2.3.1. Volumen**

Según Cairo<sup>14</sup>, es una dimensión ascendente descrito como la extensión en tres dimensiones de una división del espacio; se toma como unidad de medida de volúmenes el metro cúbico (m<sup>3</sup>).

#### **2.2.3.2. Diámetro**

Según Tixe<sup>15</sup>, es un parámetro característico de la sección de un tubo o canal genérico y permite estudiar el comportamiento del flujo. El diámetro se diseñará para velocidades mín. de 0,6 m/s y máx. de 3,0 m/s.

#### **2.2.3.3. Velocidad**

Según García<sup>16</sup>, la velocidad es la cualidad física que permite efectuar movimientos o acciones motrices en el menor tiempo posible.

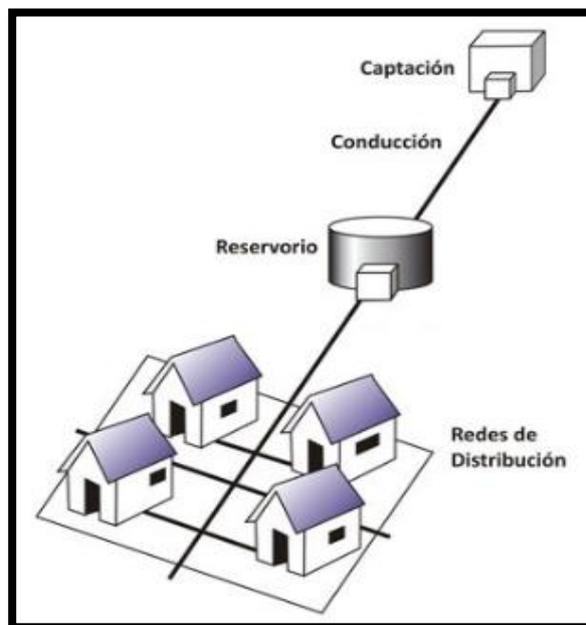
#### **2.2.3.4. Presión**

Según Franco<sup>17</sup>, la presión simboliza la magnitud de la energía que actúa sobre cada cavidad del área del terreno examinado. Todo superior a la energía que ejerza sobre una extensión dada, mayor será la presión, y cuanto menor sea la extensión o terreno para una fuerza dada, por lo tanto, mayor será la presión resultante.

#### **2.2.4. Sistema de abastecimiento de agua**

Según Comisión Nacional para el uso Eficiente de la Energía<sup>18</sup>, comprende de manera general, la captación, línea de conducción, planta de

tratamiento, reservorio de agua tratada, línea de aducción y red de distribución del recurso hídrico. Los métodos convencionales de abastecimiento de agua se emplean para su captación de aguas superficiales o aguas subterráneas. Las aguas superficiales se refieren a fuentes visibles, como son ríos, arroyos, lagos y lagunas, mientras que las aguas subterráneas, a fuentes que se encuentran confinadas en el subsuelo, como pozos y galerías filtrantes.



*Ilustración 1: Sistema de abastecimiento de agua*

*Fuente: Comisión Nacional para el uso Eficiente de la Energía, 2019*

## **2.2.5. Componentes de un abastecimiento de agua potable**

### **2.2.5.1. Captación**

Según Guzmán<sup>19</sup>, la captación es la estructura que permite recolectar y entubar las aguas de la fuente abastecedora hacia el sistema de agua potable.

### a. Periodo de diseño

Según Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento<sup>20</sup>, los periodos de diseño de los diferentes componentes del sistema se determinarán considerando los siguientes factores:

- Vida útil de las estructuras y equipos
- Grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura
- Crecimiento poblacional
- Economía de escala

Los periodos de diseño máximos recomendables, son los siguientes:

*Tabla 2: Periodos de diseño de infraestructura sanitaria*

<b>ESTRUCTURA</b>	<b>PERIODO DE DISEÑO (años)</b>
Fuentes de abastecimiento	20
Obras de captación	20
Pozos	20
Plantas de tratamiento de agua de consumo humano (PTAP)	20
Reservorio	20
Tuberías de conducción, impulsión, distribución	20
Equipos de bombeo	10
Caseta de bombeo	20

*Fuente: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2018.*

### b. Población futura

Según León<sup>21</sup>, la población futura de una localidad se estima analizando las características sociales, culturales y económicas de sus habitantes en el pasado y en el presente, para hacer predicciones sobre su futuro desarrollo.

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

**Donde:**

Pi: Población inicial (habitantes)

Pf: Población futura o de diseño (habitantes)

r: Tasa de crecimiento anual (%)

t: Período de diseño (años)

### c. Dotación

Según Ministerio de vivienda<sup>22</sup>, es la cantidad de agua que cubre las necesidades día a día del consumo de cada individuo de una vivienda, en la cual se implemente son:

*Tabla 3: Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab/día)*

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCIÓN TECNOLÓGICA (l/hab.día)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (Compostera y hoyo seco ventilado)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (tanque séptico mejorado)
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

*Fuente: Ministerio de vivienda, 2018.*

- En el caso de piletas públicas se asume 30 l/hab.d.
- Para los centros educativos en zonas rurales debe emplearse la siguiente dotación:

Tabla 4: Dotación de agua para centros educativos (l/alumno.d.)

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Fuente: Ministerio de vivienda, 2018.

#### d. Variaciones de consumo

##### d.1. Consumo promedio diario anual (Qp)

$$Qp = \frac{Dot * Pf}{86400}$$

*Donde:*

Qp: Caudal promedio diario anual en l/s

Dot: Dotación en l/hab.d

Pf: Población de diseño en habitantes (hab)

##### d.2. Consumo máximo diario (Qmd)

Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:

$$Qmd = Qp * K1$$

*Donde:*

Qp: Caudal promedio diario anual en l/s

Qmd: Caudal máximo diario en l/s

Dot: Dotación en l/hab.d

Pf: Población de diseño en habitantes (hab)

### **d.3. Consumo máximo horario (Qmh)**

Se debe considerar un valor de 2,0. Qp de este modo:

$$Qmh = Qp * K2$$

*Donde:*

Qp: Caudal promedio diario anual en l/s

Qmh: Caudal máximo horario en l/s

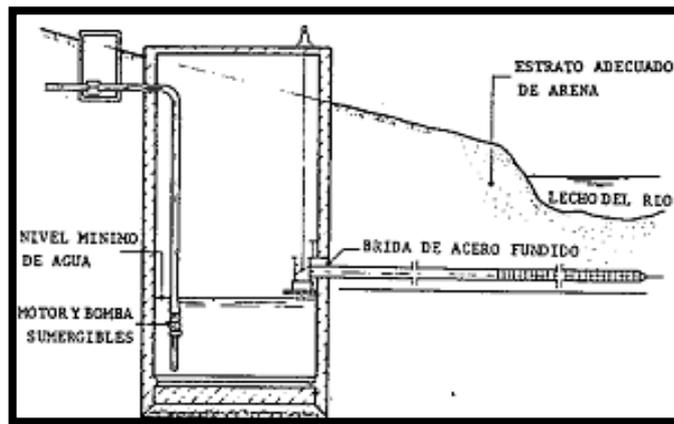
Dot: Dotación en l/hab.d

Pf: Población de diseño en habitantes (hab)

### **e. Tipos de captación**

#### **e.1. Captación de agua superficial**

Según Legislación y normas del código de aguas<sup>23</sup>, se localizan sencillamente a la vista de las personas y estas pueden ser torrente (las que destilan por álveos naturales o convencional) o atascadas (las que permanecen aglomeradas en embalses originarios o convencionales), como son albuferas, lagunas, presas, embalses, cenégales o aljibes. Los fluidos que emanan a una mismo cauce u hoya hidrográfica, son fracción de un semejante torrente. El cauce de un caudal, forma todos los riachuelos, arroyos, desfiladeros y albuferas que afluyen a ella, en manera constante o no, convencional.

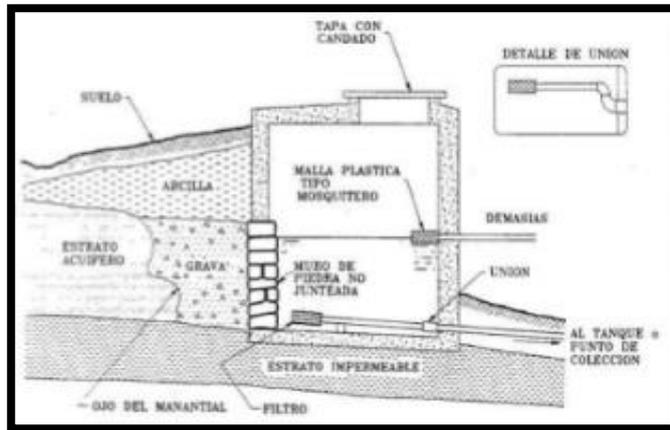


*Ilustración 2: Captación de agua superficial*

*Fuente: Legislación y normas del código de aguas*

## **e.2. Captación de agua subterránea**

Según Instituto Geológico y Minero<sup>24</sup>, está ubicado bajo el nivel freático y que está abarrotando enteramente los poros y rendijas del terreno. Fluye en la extensión de formato natural a través de manantiales, áreas de rezume, cauces fluviales, o bien rectamente al mar. Puede también presidir convencionalmente a pozos, galerías y otros modelos de captaciones. Se innova de modo insistente por la Naturaleza, dádiva al amontonamiento. Esta recarga procede principalmente de las precipitaciones, pero también puede elaborarse a partir de escorrentía superficial y cursos exteriores de agua (sobre todo en climas áridos), de acuíferos adyacentes o de retornos de ciertos ajamientos.



*Ilustración 3: Captación de agua subterránea*

*Fuente: Ente Provincial del Agua y de Saneamiento, 2009.*

### **e.3. Captación de aguas pluviales**

Según Mannise<sup>25</sup>, la restauración de agua pluvial estriba en purificar el agua de lluvia captada en una zona establecida, generalmente la cubierta o azotea, y almacenarla en un almacenamiento. Después el agua manejada se asigna a través de un contorno hidráulico individualista de la red de agua potable.



*Ilustración 4: Captación de agua pluvial*

*Fuente: Mannise N., 2009.*

## f. Caudal

Según Vera<sup>26</sup>, se define como el flujo que propaga poseyendo como magnitud de agua que transita por el sector transversal del álveo por unidad de duración y se expresa en m<sup>3</sup>/s o l/s.

## g. Medición del caudal

Según Gonzales<sup>27</sup>, la medición del caudal al cual también llamamos aforo, se puede desarrollar de diferentes formas y su elección depende del objetivo del monitoreo, la facilidad de acceso o tiempo con que se cuente y, por supuesto, de las características de la fuente superficial que se pretenda medir, sus formas y movimientos. Para poder tener un dato real se debe tomar por menos de 5 a 6 mediciones para poder obtener el promedio.

$$Q = \frac{V}{t}$$

**Donde:**

Q: Caudal (l/s)

V: volumen (litr.)

t: Tiempo (seg.)



*Ilustración 5: Medición del caudal por el método volumétrico*

*Fuente: Gonzales A., 2016.*

## h. Criterios de diseño hidráulico

Según Ministerio de vivienda<sup>28</sup>, tienen en cuenta los subsiguientes criterios:

### h.1. Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

Calculo de la pérdida de carga en el orificio ( $h_o$ ) y pérdida de carga en la captación ( $H_f$ )

$$h_o = 1.56 * \frac{V_2^2}{2g}$$

$$H_f = H - h_o$$

*Donde:*

H: carga sobre el centro del orificio (m)

$h_o$ : pérdida de carga en el orificio (m)

$H_f$ : pérdida de carga afloramiento en la captación (m)

- **Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:**

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

*Donde:*

L: distancia afloramiento – captación (m)

$H_f$ : pérdida de carga afloramiento en la captación (m)

- **Cálculo de la velocidad de paso teórica (m/s):**

$$V_{2t} = C_d * \sqrt{2gH}$$

*Donde:*

$C_d$ : coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)

g: aceleración de la gravedad (9.81 m/s<sup>2</sup>)

H: carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.40m a 0.50m)

## **h.2. Determinación del ancho de la pantalla**

Para calcular el ancho de la pantalla es preciso saber el diámetro y cuanto es el número de orificios que tiene y estas las permitan fluir el agua desde el punto de afloramiento hasta la cámara húmeda.

$$A = \frac{Q_{m\acute{a}x}}{V_2 * Cd}$$

**Donde:**

A: área del orificio de pantalla

Q<sub>máx</sub>: gasto máximo de la fuente (l/s)

Cd: coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)

- **Diámetro de la tubería**

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

**Donde:**

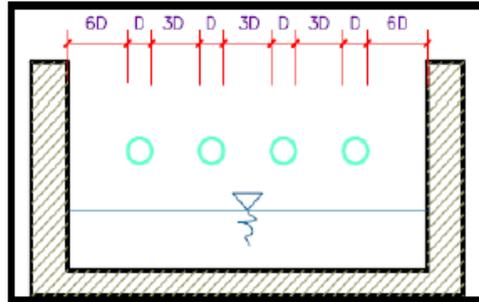
D: diámetro de la tubería de ingreso (m)

- **Cálculo del número de orificios en la pantalla:**

$$N_{ORIFICIOS} = \frac{\text{Área del diámetro teórico}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1$$

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

$$b = 2 * 6D + N_{ORIFICIOS} * D + 3D * (N_{ORIFICIOS} - 1)$$



*Ilustración 6: Determinación del ancho de la pantalla*

*Fuente: Ministerio de vivienda, 2018.*

### **h.3. Altura de la cámara húmeda**

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

**Donde:**

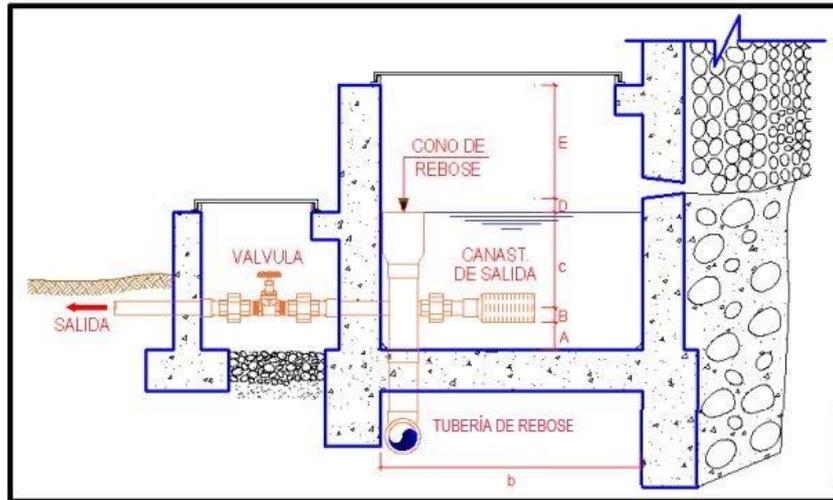
A: altura mínima para permitir la sedimentación de arenas es de 10 cm

B: se considera el diámetro de la canastilla de salida.

C: altura de agua sobre la canastilla

D: desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo de 5 cm).

E: borde libre (se recomienda mínimo 30 cm).



*Ilustración 7: Cálculo de la altura de la cámara húmeda*

*Fuente: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2018.*

- **Calculo del valor de la carga (H)**

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

**Donde:**

Qmd: consumo máximo diario (m<sup>3</sup>/s)

A: área de la tubería de salida (m<sup>2</sup>)

g: aceleración de la gravedad (m/s<sup>2</sup>)

H: altura de agua o carga requerida (m)

#### **h.4. Dimensionamiento de la canastilla**

$$D_{canastilla} = 2 * DC$$

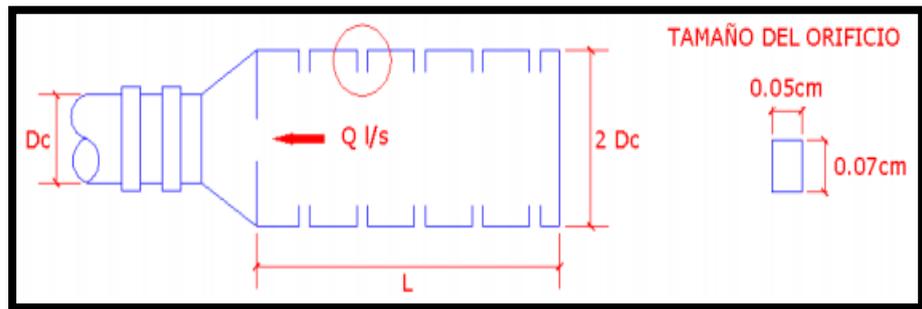


Ilustración 8: Cálculo de la altura de la cámara húmeda  
 Fuente: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2018.

- **Longitud de la canastilla**

$$3DC \leq L \leq 6DC$$

- **Área total de ranuras (At)**

Debe ser el doble del área de la tubería de la línea de conducción (AC).

$$At = 2 * AC$$

- **Número de ranuras:**

$$N^{\circ} \text{ ranuras} = \frac{At}{Ar}$$

#### h.5. Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

$$Dr = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

*Donde:*

Dr: diámetro de la tubería de rebose (pulg)

Qmáx: gasto máximo de la fuente (l/s)

hf: pérdida de carga unitaria en (m/m) – (valor recomendado: 0.015 m/m)

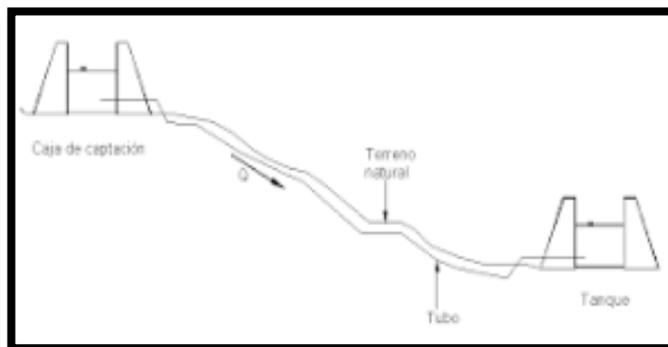
### 2.2.5.2. Línea de conducción

Según SIAPA<sup>29</sup>, es la fracción del rumbo que acarrea el agua desde el punto de la captación ya sea por medio de bombeo a gravedad, hasta un aljibe de ordenación.

#### a. Tipos de conducción

##### a.1. Conducción por gravedad

Según SIAPA<sup>29</sup>, El escurrimiento del agua de los conductos por gravedad se efectúa de dos formas: bregando a zona libre ó actuando a opresión, siendo este caso el que se valora en casi la mayoría de las obras de conducción.

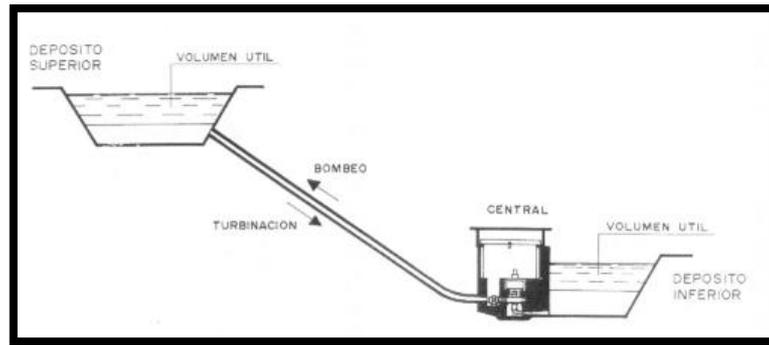


*Ilustración 9: Línea de conducción por gravedad*

*Fuente: Terrones G., 2017.*

##### a.2. Conducción por bombeo

Según SIAPA<sup>29</sup>, el bombeo del agua se hace habitualmente de una oquedad o un cárcamo. El conjunto de bombeo crea un acrecentamiento brusco en el gradiente hidráulico para vencer todo el desaprovechamiento de energía en la tubería de conducción.



*Ilustración 10: Línea de conducción por bombeo*

*Fuente: Terrones G., 2017.*

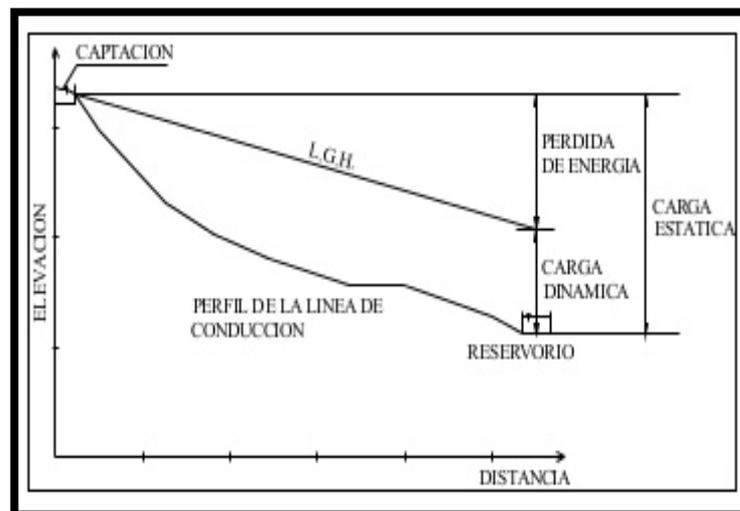
## **b. Diseño de la línea de conducción**

Según la Organización Mundial de la salud<sup>30</sup>

### **b.1. Caudal de diseño**

Para el diseño se utiliza el caudal máximo diario ( $Q_{md}$ ) para el periodo de diseño establecido.

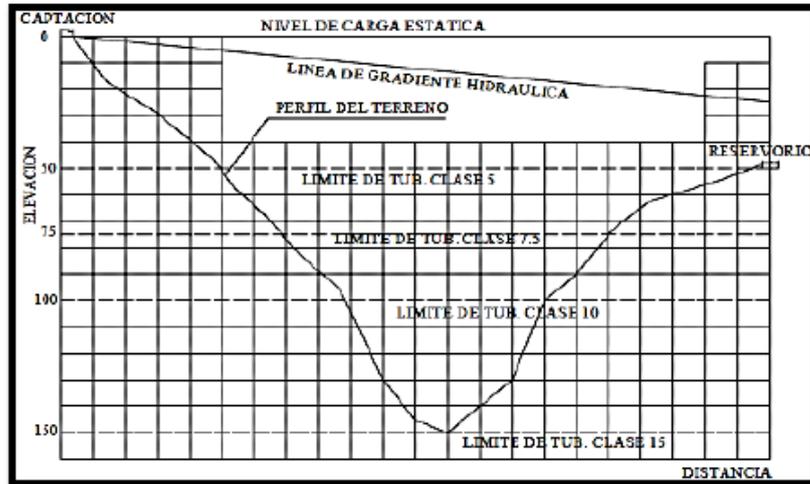
### **b.2. Carga estática y dinámica**



*Fuente: Organización Mundial de la salud., 2004.*

*Ilustración 11: Carga estática y dinámica*

### b.3. Tuberías



Fuente: Organización Mundial de la salud., 2004.

Ilustración 12: Presiones de trabajo para diferentes clases de tubería de PVC

Tabla 5: Clase de tuberías PVC y máxima presión de trabajo

CLASE	PRESIÓN MAXIMA DE PRUEBA (m)	PRESIÓN MAXIMA DE TRABAJO (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2018

### b.4. Dimensionamiento

- **La línea gradiente hidráulica (L.G.H)**

La línea gradiente hidráulica estará siempre por encima del terreno.

- **Pérdida de carga unitaria (hf)**

Existen ecuaciones para diámetros mayores a 2 pulgadas y para diámetros menores a 2 pulgadas

( $\alpha$ 1: constante) Hazen y Williams

$$Q = \alpha 1 * C * D^{2.62} * hf^{0.54}$$

( $\alpha$ : constante) Fair Whipple

$$Q = \alpha 2 * D^{2.71} * hf^{0.57}$$

( $H_f$ : pérdida de carga por tramo,  $L$ : longitud del tramo)

$$hf = \frac{Hf}{L}$$

- **Presión**

La presión se representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua. Se determina mediante la ecuación de Bernoulli.

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

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f$$

**Donde:**

$Z$  = cota respecto a un nivel de referencia arbitraria.

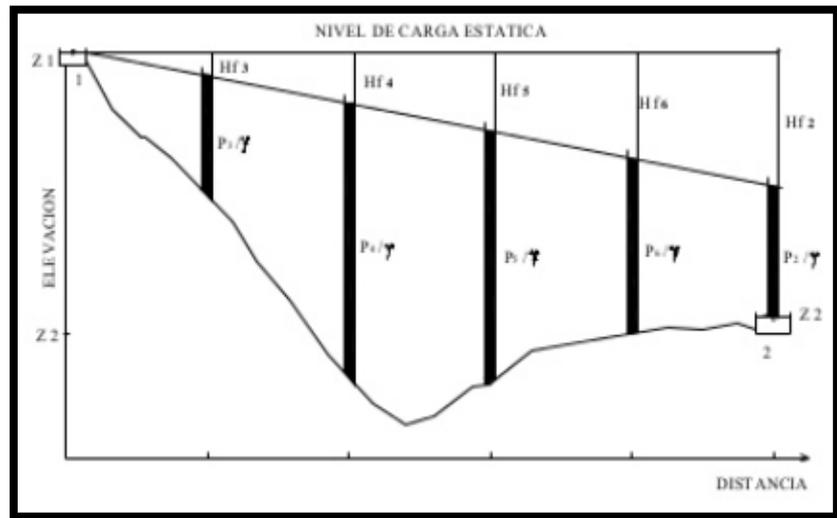
$P/\gamma$  = Altura de carga de presión (m) “ $P$  es la presión y  $\gamma$  el peso específico del fluido”

$V$  = velocidad media del punto considerando (m/s).

$H_f$  = es la pérdida de carga que se produce de 1 a 2.

Si  $V_1 = V_2$  y como el punto está a presión atmosférica, o sea

$P_1 = 0$ .entoces:



*Ilustración 13: Equilibrio de presiones dispersas  
Fuente: Organización Mundial de la salud., 2004.*

#### **b. Caudal**

La fuente de abastecimiento deberá asegurar un caudal mínimo de 2 veces el caudal máx. diario futuro calculado. (Las normas de diseño de la SSA)<sup>30</sup>

#### **c. Diámetro**

El diámetro mín. 2 plg. SDR 26 160 PSI (Las normas de diseño de la SSA)<sup>30</sup>

#### **d. Presión**

Según Alfaro<sup>31</sup>, la presión no debe ser mayor al 80 % de la presión de trabajo de las tuberías.

#### **e. Velocidad**

Según Alfaro<sup>31</sup>, la velocidad exiguo meritorio es de 0,60 metros/segundo, sin embargo, necesario a que el caudal no abarca zupias, este importe puede ser menor hasta un valor de 0,40 metros/segundo.

## f. Las válvulas

Según Poma<sup>32</sup>, son válvulas proyectadas para minorar la presión manteniéndola perseverantemente agua abajo y para asegurar un valor mínimo de presión aguas.

### 2.2.5.3. Reservorio

Según Zulema<sup>33</sup>, la función principal es almacenar agua cuando el consumo es menor que el suministro y entregar el déficit cuando el consumo supera al suministro.

#### a. Tipos de reservorio

##### a.1. Reservorio de cabecera

Ledesma<sup>34</sup>, el reservorio de cabecera o de reparto se alimenta directo de la captación por alcance y mantienen directamente de agua al pueblo.

##### a.2. Reservorio flotante

Son característicos normalizadores de presión, por su mayor parte continuamente son ascendidos y se singularizan porque el acceso y la salida del agua se realiza por el mismo tubo.<sup>34</sup>

#### b. Diseño estructural del reservorio

- El empuje del agua es:

$$v = \frac{\gamma_a * h^2 * b}{2}$$

*Dónde:*

$\gamma_a$  = Peso específico del agua.

h = Altura del agua.

b = Ancho de la pared.

### b.1. Cálculo de momentos y espesor (e)

- **Paredes**

Para el cálculo de momento se utilizan los coeficientes (k) que se muestran ingresando la relación del ancho de la pared (b) y la altura de agua (h).

$$M(kg) = k * \gamma_a * h^3$$

Se calculan los momentos de  $M_x$  y  $M_y$  para los valores de “y”.  
Teniendo el máximo momento absoluto (M), se calcula el espesor de la pared (e), mediante el método elástico sin agrietamiento.

$$e (cm) = \left[ \frac{6M}{f_t * b} \right]^{1/2}$$

*Donde:*

M = Máximo momento absoluto kg-cm.

$f_t = 0.85\sqrt{f'c}$  (Esf. Tracción por flexión kg/cm<sup>2</sup>)

b = 100cm

### b. Ubicación

Según Normas de diseño de sistemas de abastecimiento<sup>35</sup>, la ubicación dispone primordialmente por la topográfica y menester entendimiento de conservar la opresión en la red adentro de los márgenes de asistencia para suministrar volúmenes de agua demandados, avalando presión mín. en las viviendas más altas y presiones máx. en las moradas más bajas acorde a las peculiaridades sedimentarias de los suelos y subsuelos.

### **c. Capacidad**

Reglamento Nacional de Edificaciones NE en la norma OS. 030<sup>36</sup>Indica que el volumen del reservorio como mín. será el 25% del centro de la cavidad de ordenación, constantemente que la provisión de la fuente de abastecimiento sea para las 24 horas de actividad. RNE en la norma OS. 030<sup>37</sup>

### **d. Forma**

Según Gutiérrez<sup>37</sup>, el perfil del reservorio se define en base al Volumen del acumulamiento y se sugiere el uso del Concreto Armado como material de cimentación debido al mayor discernimiento de sus cualidades y se le puede dar la forma circular; es sólido al efecto del agua, es tolerante óptimamente fardos laterales, es indeleble y tiene gran resistencia a la compresión.

#### **2.2.6. Periodo de diseño**

Según Pittman<sup>38</sup>, se determina como el periodo en el cual el sistema será 100% eficaz, ya sea por amplitud en la conducción del gasto requerido o por la objetividad física de las instalaciones. Se estiman componentes como: durabilidad o vida rentable de las instauraciones, factibilidad de construcción y posibilidades de ampliación o sustitución, preferente al incremento de la población y posibilidades de financiamiento.

#### **2.2.7. Topografía**

Según Ministerio de minería<sup>39</sup>, conjunto de procedimientos cuyo propósito es ejecutar la delegación gráfica de una parte de la extensión terrestre, con sus formas y puntualizaciones tanto originarios como artificiales, que

incluye todo el trabajo de campo verificado con una diversa gama de aparatos; encausar, que vislumbrar los cálculos y procedimientos imprescindible para la interpretación y provecho de los datos medidos; y emitir, que basarse en plasmar de una manera entendible, generalmente conciliar la realización de planos a escala, los datos medidos y encausados.

#### **2.2.8. Mecánica de suelos**

Según Das<sup>40</sup>, la Mecánica de Suelos es la asignatura que se apropia de la utilización de los principios de la mecánica y la hidráulica a las dificultades geotécnicas del terreno, analiza las características y la conducta físicas del suelo como material constitutivo, de tal manera que las distorsiones y aguante de este presenten certeza, durabilidad y estabilidad a las organizaciones concentrándose en los caracteres ingenieriles.

A su vez observa la consistencia del suelo, su modificación y la corriente de agua interno como externo a través de su masa, teniendo importe que surja económicamente hacedero usarlo como elemento de cimentación.

### III. Hipótesis (No Aplica)

## IV. Metodología

### 4.1 Tipo de investigación

Tipo de investigación corresponde a un estudio descriptivo, ya que narra los hechos que suceden en la zona sin modificarlas, también se podrá estudiarlo en in situ y el nivel de investigación es cualitativo.

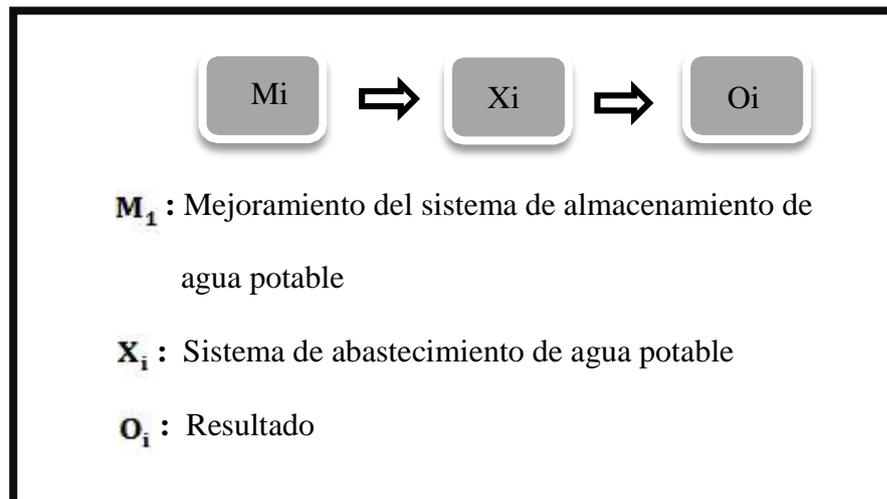
### 4.2. Nivel de la investigación

Para el proyecto su nivel de investigación es cualitativo por lo que se adaptara las soluciones al tipo de investigación del Caserío.

### 4.3. Diseño de la investigación

El diseño del proyecto es no experimental y descriptivo, por lo que identificara fenómenos y posteriormente lo analizaremos.

- Inspección de campo
- Toma de datos



#### **4.4. Población y muestra**

##### **4.4.1. Población**

La población estará constituida por el mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de La Libertad – 2018.

##### **4.4.2. Muestra**

La muestra de investigación se obtendrá mediante mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento para el Sistema de agua potable del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de La Libertad – 2018.

#### 4.5. Definición y operacionalización de variable e indicadores

Tabla 6: Definición y operacionalización de variable e indicadores

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de La Libertad – 2018	Es el conjunto de tuberías, instalaciones y accesorios destinados a conducir las aguas requeridas bajo una población determinada para saciar sus necesidades, desde su lugar de existencia natural hasta la zona del usuario. El sistema de abastecimiento de agua se clasifica por el tipo de usuario, en urbano o rural. Óre <sup>41</sup>	Se procederá a la realización del mejoramiento de la cámara de captación para el sistema de almacenamiento de agua potable que abarque de la captación hasta las redes de distribución. Con el apoyo de fichas técnicas y protocolo, se lograrán obtener los resultados requeridos.	• Captación	- Tipo - Caudal	Nominal Intervalo
			• Línea de Conducción	- Diámetro - Velocidad - Presión	Nominal Intervalo Intervalo
			• Reservorio	- Volumen del reservorio - Caudal	Nominal Intervalo

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

### **4.6.1. Técnicas de recolección de datos**

Se administrará con el uso de acotación directa, para encontrar la problemática del caserío de Aricapampa. Se efectuará el mejoramiento de la cámara de captación y almacenamiento de agua potable, donde se efectuará un análisis y la adquisición de datos.

### **4.6.2. Instrumentos de recolección de datos**

#### **4.6.2.1. Fichas técnicas**

Se coleccionará datos de la investigación del proyecto en campo, como la población, topografía, estudio de mecánica de suelos, para proceder con el mejoramiento de la cámara de captación del sistema de almacenamiento de agua potable en el caserío de Aricapampa.

#### **4.6.2.2. Protocolo**

Se empleará un estricto estudio de mecánica de suelos para hallar el tipo de suelo que se utilizará para proceder con el mejoramiento de la cámara de captación del sistema de almacenamiento de agua potable.

## **4.7. Plan de análisis**

- Identificar el área de la zona.
- Determinar en qué estado se encuentra la captación del caserío.
- Definir la calidad del agua.
- Realizar el levantamiento topográfico de la zona.
- Identificar a través del estudio de mecánica de suelos en suelo en que emplearemos la trabajabilidad.

#### 4.8. Matriz de consistencia

Tabla 7: Matriz de consistencia

MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018				
Problema	Objetivos	Marco teórico y conceptual	Metodología	Referencias Bibliográficas
<p><b>Caracterización del problema</b></p> <p>El agua es considerada como uno de los recursos naturales más fundamentales para el desarrollo de la vida es un recurso natural, que es manipulada por el hombre, alterando así su ciclo.</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Elaborar el diseño mejoramiento del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de La Libertad – 2018.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Elaborar el diseño de mejoramiento de la cámara de captación del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez</p>	<p><b>Antecedentes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antecedentes locales</li> <li>• Antecedentes nacionales</li> <li>• Antecedentes internacionales</li> </ul> <p><b>Bases teóricas</b></p> <p>Población</p> <p>El agua</p> <p>Calidad del agua</p> <p>Demanda del agua</p> <p>Manantial</p> <p>Volumen</p> <p>Diámetro</p> <p>Velocidad</p>	<p><b>Tipo de investigación</b></p> <p>Tipo de investigación corresponde a un estudio descriptivo, ya que narra los hechos que suceden en la zona sin modificarlas, también se podrá estudiarlo en in situ y el nivel de investigación es cualitativo.</p> <p><b>Nivel de la investigación</b></p> <p>Para el proyecto su nivel de investigación es cualitativo por lo que se adaptara las soluciones al tipo de investigación del Caserío.</p>	<p>(1) Pedro Pinheiro. Enfermedades transmitidas por el agua. [Seriada en línea]. Brasil, Universidad del Estado de Río de Janeiro, 2008. [Citado 01 mayo 2019]. Disponible en: <a href="https://www.mdsaude.com/es/2016/06/enfermedades-transmitidas-por-el-agua.html">https://www.mdsaude.com/es/2016/06/enfermedades-transmitidas-por-el-agua.html</a></p> <p>(2) Leyva, Optimización del Diseño en la línea de conducción en el sistema de agua potable de la localidad de Yamor del distrito de Antonio Raymondi,</p>

<p><b>Enunciado del problema</b></p> <p>¿Cómo procedería el resultado del mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de La Libertad – 2018?</p>	<p>Carrión, departamento de La Libertad – 2018.</p> <p>Elaborar el diseño de mejoramiento de la línea de conducción del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de La Libertad – 2018.</p> <p>Elaborar el diseño de mejoramiento del reservorio del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de La Libertad – 2018.</p>	<p>Presión</p> <p>Sistema de abastecimiento de agua</p> <p>Componentes de abastecimiento de agua potable</p> <p>Captación</p> <p>Tipos de captación</p> <p>Captación de agua superficial</p> <p>Captación de agua subterránea</p> <p>Captación de agua pluviales</p> <p>Caudal</p> <p>Línea de conducción</p> <p>Tipos de conducción</p> <p>Conducción por gravedad</p> <p>Conducción por bombeo</p> <p>Caudal</p> <p>Diámetro</p> <p>Presión</p> <p>Velocidad</p> <p>Las válvulas</p> <p>Reservorio</p> <p>Tipos de reservorio</p> <p>Reservorio de cabecera</p>	<p><b>Diseño de la investigación</b></p> <p>El diseño del proyecto es no experimental y descriptivo, por lo que identificara fenómenos y posteriormente lo analizaremos.</p> <p><b>Mi:</b> abastecimiento de agua.</p> <p><b>Xi:</b> abastecimiento de agua.</p> <p><b>Oi:</b> resultado</p> <p><b>Población</b></p> <p>Estará constituida por el mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento para el Sistema de agua potable del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de La Libertad – 2018.</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>Se obtendrá mediante el mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y</p>	<p>Bolognesi Ancash [Tesis de título profesional] Perú, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, 2016. [Citado 01 mayo 2019]. Disponible en: <a href="http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/1201/t%20277%202016.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/1201/t%20277%202016.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a></p> <p>(3) Huamanyalli, Propuesta de Sistema de abastecimiento de agua y saneamiento en el centro poblado de Huaracopata, distrito de Seclla- Angaraes-Huancavelica [Tesis de título profesional] Perú, Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga, 2014. [Citado 01 mayo 2019]. Disponible en: <a href="file:///C:/Users/House/Down">file:///C:/Users/House/Down</a></p>
--	--	---	---	---

Reservorio flotante	reservorio de almacenamiento	<a href="file:///C:/Users/House/Downloads/Tesis%20IAG43_Hua.pdf">loads/Tesis%20IAG43_Hua.pdf</a>
Ubicación	para el Sistema de agua potable	<a href="file:///C:/Users/House/Downloads/N01-S355-T.pdf">pdf</a>
Capacidad	del caserío de Aricapampa,	(4) Santi, Sistema de
Forma	distrito de Cochorco, provincia	abastecimiento de agua potable
Periodo de diseño	Sánchez Carrión, departamento	en el centro poblado Tutín - El
Topografía	La Libertad – 2018.	Cenepa - Condorcanqui -
Mecánica de suelos		Amazonas [Tesis de título
	<b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b>	profesional] Perú, Universidad
	Para la elaboración de la	Nacional Agraria la Molina,
	investigación del proyecto se	2016. [Citado 01 mayo 2019].
	empleó fichas y protocolos.	Disponible en:
	Las se administrarán con el uso	<a href="file:///C:/Users/House/Downloads/N01-S355-T.pdf">file:///C:/Users/House/Down</a>
	de acotación directa	<a href="file:///C:/Users/House/Downloads/N01-S355-T.pdf">loads/N01-S355-T.pdf</a>
	<b>Plan de análisis</b>	
	Se identificara el área de la zona	
	del proyecto, definirá la calidad	
	del agua, por ende se toman en	
	los ítems.	

*Fuente: Elaboración propia, 2018*

## **4.8. Principios éticos**

### **4.8.1. Responsabilidad Social**

Elaborando la investigación del proyecto, obtendremos como beneficiarios a los pobladores del caserío de Aricapampa.

### **4.8.2. Responsabilidad ambiental**

Al emprender el proyecto tomaremos en cuenta que consideraremos los impactos ambientales que se presentarían.

### **4.8.3. Veracidad de la información**

El resultado o producto de nuestro trabajo a dar a percatar deben de ser confiable para que los pobladores del caserío de Aricapampa se sientan satisfechos.

## V. Resultados

### 5.1. Resultados

#### 5.1.1. Diseño de la captación del caserío Aricapampa

Tabla 8: Cálculos obtenidos de la cámara de captación

CUADRO N° 01: Resumen de los cálculos obtenidos de la cámara de captación		
Descripción	Cantidad	Unidades
Tipo de Manantial	Ladera concentrado	
Diámetro de la tubería de entrada	1 ½	pulg
Numero de Orificios	3	unid
Altura de la Cámara Húmeda	0.85	mts
Número de ranuras de la canastilla	116	unid
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda	1.27	mts
Diámetro de la tubería de rebose y limpieza	1.72	pulg

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**Descripción:** Según realizada la exploración en campo, se considera un manantial en ladera concentrado,  $Q_{\text{máx}}$  de 1.5 lt/seg, con un número de 3 orificios y diámetro de 1 ½”.

### 5.1.2. Diseño de la línea de conducción

Tabla 9: Cálculos obtenidos de la línea de conducción

<b>CUADRO N° 02: Resumen de los cálculos obtenidos de la línea de conducción</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDADES</b>
<b>CAP (01) – CRPT6-01</b>		
Longitud de la tubería	540	mts
Diámetro comercial	1.50	pulg
Pendiente	0.096	%
Perdida de carga unitaria	26	mts
Altura pisometrica	2879.81	pulg
Velocidad	1.323	m/seg
Presión final	25.81	mts
<b>CROT6-01 - CRPT6-02</b>		
Longitud de la tubería	260	mts
Diámetro comercial	1.50	pulg
Pendiente	0.100	%
Perdida de carga unitaria	12.612	mts
Altura pisometrica	2840.99	pulg
Velocidad	1.323	m/seg
Presión final	12.99	mts
Válvula de purga	1	und

<b>CRPT6-02 - RESERVORIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDADES</b>
Longitud de la tubería	120	mts
Diámetro comercial	1.50	pulg
Pendiente	0.100	%
Perdida de carga unitaria	5.821	Mts
Altura pisometrica	2796.37	Pulg
Velocidad	1.323	m/seg
Presión final	29.84	Mts

*Fuente: Elaboración propia, 2019.*

**Descripción:** La línea de conducción comprende el tramo de captación hasta el reservorio con una longitud de 920 m, se utiliza en su totalidad tubería rígida de PVC C-10 se considerando un diámetro de 1.5 pulg. Por la topografía del terreno se instalaron 02 cámaras rompe presiones del tipo 6.

### 5.1.2. Diseño del reservorio

Tabla 10: Cálculos obtenidos del reservorio

CUADRO N° 03: Resumen de los cálculos obtenidos del reservorio		
Descripción	Cantidad	Unidades
Volumen de regulación	5.175	m <sup>3</sup>
Volumen contra incendio	0	m <sup>3</sup>
Volumen de reserva	6	m <sup>3</sup>
Volumen total del reservorio	11.20	m <sup>3</sup>
Tiempo de llenado	3	Horas
Área del reservorio	20.57	m <sup>2</sup>
Ancho de la pared	3.60	m
Altura del agua	2.80	m

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**Descripción:** El reservorio será del tipo Apoyado con una capacidad de 15 m<sup>3</sup>.

El área del reservorio es de 20.57 m<sup>2</sup> su diseño hidráulico está en función de los 349 habitantes. Su población futura del caserío de Aricapampa.

## 5.2. Análisis de resultados

**5.2.1.** Se realizará un diseño de la cámara de captación de tipo ladera concentrada con un caudal promedio de 1.99 lt/seg. Según **Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento**<sup>13</sup>, determino las mismas consideraciones que el tipo de obra a utilizarse va a depender del lugar, del tipo de fuente y calidad del agua tanto para época de lluvias o estiaje.

**5.2.2.** Se realizará un diseño de la línea de conducción que tiene una longitud total de 920 metros, la tubería será de diámetro de 1 ½”, en la cual se empleará una tubería PVC de CLASE 10; la línea de conducción recorre un caudal de 1.10 lts/seg. Según **Santi**<sup>6</sup>, determino las mismas consideraciones la línea de conducción es un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad es el conjunto de tuberías, accesorios, válvulas, estructuras. El valor de la velocidad del caudal no debe ser menor a 0.60 m/s ni mayor a 3 m/s porque nos concierne que el caudal no produzca depósitos ni erosiones.

**5.2.3.** El almacenamiento del reservorio dependerá a la cantidad de habitantes. En este proyecto el tipo de reservorio presentará un volumen de 15 m<sup>3</sup>, el tiempo de llenado estimado del reservorio será de 3 horas, sus dimensiones serán de 3.6m x 3.6m x 1.27m 2.80m. Según **Ledesma**<sup>34</sup>, determino las mismas consideraciones dando esta un valor al volumen de agua que esta almacenará el reservorio, esta será suficiente para abastecer en su totalidad a la población todo el día a pesar de posibles factores como variaciones de consumo en la continuidad del día.

## **VI. Conclusiones**

- 6.1.** Se realizará un diseño de la cámara de captación de tipo ladera concentrada con un caudal promedio de 1.99 lt/seg está será suficiente para abastecer a la población del caserío de Aricapampa, obteniendo un diámetro de entrenada de 2” y de salida de 1.5”, con una distancia de afloramiento entre la cámara húmeda de 1.27m.
- 6.2.** Se realizará un diseño de la línea de conducción que tiene una longitud total de 920 metros, la tubería será de diámetro de 1 ½”, en la cual se empleará una tubería PVC de CLASE 10; la línea de conducción recorre un caudal de 1.10 lts/seg., siendo esta que su velocidad varié en cada tramo que esta conlleva, en su recorrido de la línea de conducción se pondrá válvulas de aire y válvulas de purga que esta tenga un buen funcionamiento durante los 20 años que será su periodo de diseño. La línea de conducción presenta dos cámaras rompe presión para que esta permita dispersar la energía y reducir la presión relativa del agua por la topografía que el terreno presenta.
- 6.3.** Se realizará el diseño del reservorio de almacenamiento, presentará un volumen de 15 m<sup>3</sup>, el tiempo de llenado estimado del reservorio será de 3 horas, sus dimensiones serán de 3.6mx3.6mx1.27m 2.80m y se diseñó con la dotación de 120 lt/hab/día.

## **VII. Aspectos complementarios**

### **7.1. Recomendaciones**

**7.1.1.** Se recomienda reestructurar el cerco perimétrico de la captación para evitar el acceso a personas ajenas al sistema de abastecimiento.

**7.1.2.** Se recomienda tener en cuenta que al trabajar con tuberías de PVC estas de ser tratadas con cuidado ya que son susceptibles a los golpes, así como a la exposición prolongada de los rayos ultravioletas por ser sensibles deterioran a la resistencia del material.

**7.1.3.** Se recomienda llevar acabo el mantenimiento propuesto a cada una de las estructuras hidráulicas que componen el sistema de abastecimiento, con el fin de mejorar la prestación del servicio, a eficiencia y el costo operacional.

## Referencias bibliográficas

- (1) Martínez L., Diseño de la red de distribución de agua potable para la Aldea Yolwitz del municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango [Tesis de título profesional], Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala 2010. [Citado 03 mayo 2018]. Disponible en:  
[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_3095\\_C.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3095_C.pdf)
- (2) Sambrano D., Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia colon, Cantón Portoviejo [Tesis de título profesional], Ecuador, Universidad de Especialidades Espíritu Santo 2017. [Citado 03 mayo 2018]. Disponible en:  
<http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/644/1/TESIS%20MAPA%20SINGUE-%20SISTEMA%20DE%20ABASTECIMIENTO%20DE%20AGUA%20P..pptx.pdf>
- (3) Hidalgo Q., Diseño del sistema de abastecimiento y redes matrices de agua potable en los barrios: Vista Alegre, Los machos y el Caico, sector ojo de agua, Municipio Simón Bolívar, estado Anzoátegui [Tesis de título profesional], Venezuela, Universidad de Oriente Núcleo de Anzoátegui 2009. [Citado 03 mayo 2018]. Disponible en:  
<http://ri2.bib.udo.edu.ve/bitstream/123456789/775/2/34TESIS.IC009H42.pdf>
- (4) Espinoza J., Pérez D., González M. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la localidad de El Sauce, departamento de León [Tesis de título profesional] Nicaragua. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 2016. [Citado 17 mayo 2019]. Disponible en:

<http://repositorio.unan.edu.ni/4921/1/72449.pdf>

- (5) Huamanyalli J., Propuesta de Sistema de abastecimiento de agua y saneamiento en el centro poblado de Huaraccopata, distrito de Seclla-Angaraes- Huancavelica [Tesis de título profesional] Perú, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, 2014. [Citado 01 mayo 2018].

Disponible en:

[file:///C:/Users/Huose/Downloads/Tesis%20IAG43\\_Hua.pdf](file:///C:/Users/Huose/Downloads/Tesis%20IAG43_Hua.pdf)

- (6) Santi I., Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín - El Cenepa - Condorcanqui - Amazonas [Tesis de título profesional] Perú, Universidad Nacional Agraria la Molina, 2016. [Citado 01 mayo 2018].

Disponible en:

<file:///C:/Users/Huose/Downloads/N01-S355-T.pdf>

- (7) Soto G., Evaluación para la sostenibilidad y mejoramiento de los sistemas de agua potable en el centro poblado Nuevo Perú, distrito La Encañada-Cajamarca [Tesis de título profesional] Perú. Universidad Nacional de Cajamarca, 2015. [Citado 16 mayo 2019]. Disponible en:

<http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/679/T%20627.162%20S718%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- (8) Leyva, Optimización del Diseño en la línea de conducción en el sistema de agua potable de la localidad de Yamor del distrito de Antonio Raymondi, Bolognesi Ancash [Tesis de título profesional] Perú, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, 2016. [Citado 01 mayo 2018]. Disponible en:

<http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/1201/T%20277%202016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- (9) Tamayo O., El Proceso de la Investigación científica. [Seriada en línea], Editorial Limusa S.A. México.2009. [Citado 01 mayo 2018]. Disponible en:  
<http://virtual.urbe.edu/tesispub/0083220/cap03.pdf>
- (10) Miller K., La importancia del agua. [Seriada en línea]. Essap,2011. [Citado 01 mayo 2018]. Disponible en:  
<http://www.essap.com.py/32217a53b4c76b11a4d967a6ff0dfc14/>
- (11) Sierra R. C. A., Calidad del Agua, Evaluación y diagnóstico. Medellín Colombia: Ediciones de la U. 2011. [Citado 01 mayo 2018]. Disponible en:  
[http://www.academia.edu/9511155/Calidad\\_del\\_agua\\_evaluaci%C3%B3n\\_y\\_diagn%C3%B3stico](http://www.academia.edu/9511155/Calidad_del_agua_evaluaci%C3%B3n_y_diagn%C3%B3stico)
- (12) Meléndez J., Demanda de agua. [Seriada en línea].Siap. 2015. [Citado mayo 2018]. Disponible en:  
<http://www.siac.gov.co/demandaagua>
- (13) Mahiques L., Agua de manantial. [Seriada en línea].Coabien. 2012. [Citado 01 mayo 2018]. Disponible en:  
<http://comabien.es/agman.htm>
- (14) Cairo G., Colectivo de Autores, Organización Dirección y Operaciones Fundamentales en el Laboratorio de Química/ Luis Grau Cairo\_ La Habana EditorialPueblo y Educación.1982\_619p.[Citado 01 mayo 2018]. Disponible en:  
[http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93\\_iniciacion\\_interactiva\\_materia/curso/materiales/propiedades/volumen.htm](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/propiedades/volumen.htm)

- (15) Tixe S., Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural, [Seriada en línea] Lima. 2004. [Citado 01 mayo 2018]. Disponible en:  
<http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/agua/e10504Disenoimpuls.pdf>
- (16) García F, La velocidad cualidades físicas. [Seriada en línea]. Algeiras,2016. [Citado 09 mayo 2018]. Disponible en:  
<http://www.clubwaterpoloalgeciras.com/enlaces/VELOCIDAD.pdf>
- (17) Franco G., Presiones concepto densidad de un fluido. [Seriada en línea]. Fluidos ,2017. [Citado 10 mayo 2018]. Disponible en:  
[http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica\\_/fluidos/estatica/introduccion/Introduccion.html](http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica_/fluidos/estatica/introduccion/Introduccion.html)
- (18) Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, Sistema de abastecimiento de agua potable. [Seriada en línea]. GOB.MX ,2014. [Citado 10 mayo 2018]. Disponible en:  
<https://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/sistemas-de-agua-potable-e-sistemas-de-agua-potable-bombeo-de-agua-potable-municipal-estados-y-municipios?state=published>
- (19) Guzmán R., Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por bombeo para el Caserío la fe, Cantón Pujujil II, Municipio y Departamento de Sololá. [Tesis de título profesional], Guatemala, Universidad San Carlos de Guatemala 2004. [Citado 11 mayo 2018]. Disponible en:  
[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_2452\\_C.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2452_C.pdf)

- (20) Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. Resolución Magisterial N°192-2018 Vivienda.Memor E, Nacional P, Rural S 2018.
- (21) León G. Población futura [Seriada en línea], Crecimiento poblacional, 2015. [Citado 10 Octubre 2019].  
<https://www.doccity.com/es/crecimiento-poblacionaa/2213319/>
- (22) Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. Resolución Magisterial N°192-2018 Vivienda.Memor E, Nacional P, Rural S 2018.
- (23) Legislación y normas del código de aguas, De las Aguas y del Derecho de Aprovechamiento [Seriada en línea], Ministerio de Justicia. Chile, 2010. [Citado 11 mayo 2018]. Disponible en:  
[http://www.dga.cl/legislacionynormas/Legislacin%20y%20Normas/codigo\\_de\\_aguas\\_actualizado\\_conreformas.pdf](http://www.dga.cl/legislacionynormas/Legislacin%20y%20Normas/codigo_de_aguas_actualizado_conreformas.pdf)
- (24) Fornés Azcoiti, Las aguas subterráneas un recurso natural del subsuelo [Seriada en línea], Instituto Geológico y Minero, España, 2009. [Citado 10 mayo 2018]. Disponible en:  
[https://www.fundacionbotin.org/89dguuytdfr276ed\\_uploads/Observatorio%20Tendencias/FORMACION/educacion%20ambiental.pdf](https://www.fundacionbotin.org/89dguuytdfr276ed_uploads/Observatorio%20Tendencias/FORMACION/educacion%20ambiental.pdf)
- (25) Raúl Mannise, Captación de agua de lluvia. [Seriada en línea]. Ecocosas.com ,2011. [Citado 11 mayo 2018]. Disponible en:  
<https://ecocosas.com/construccion/captacion-de-agua-de-lluvia/>
- (26) Vera H., Definiciones y sistemas de definición [Seriada en línea], Análisis de aforo de la Estación Hidrométrica Obrajillo, 2001. [Citado 11 mayo 2018]. Disponible en:  
[http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Ingenie/VeraH\\_L/Cap3.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Ingenie/VeraH_L/Cap3.pdf)

- (27) Gonzales A., Manual medición del caudal. Manual Piragüero [Seriada en línea] Universidad de Medellín, 2016. [Citado 10 Octubre 2019]. Disponible en:  
[http://www.piraguacorantioquia.com.co/wpcontent/uploads/2016/11/3.Manual\\_Medici%C3%B3n\\_de\\_Caudal.pdf](http://www.piraguacorantioquia.com.co/wpcontent/uploads/2016/11/3.Manual_Medici%C3%B3n_de_Caudal.pdf)
- (28) Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. Resolución Magisterial N°192-2018 Vivienda.Memor E, Nacional P, Rural S 2018.
- (29) SIAPA, Abastecimiento de agua potable [Seriada en línea], Criterios y lineamientos técnicos para factibilidades, 2014[Citado 11 mayo 2018]. Disponible en:  
[http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo\\_2.\\_sistemas\\_de\\_agua\\_potable-1a.\\_parte.pdf](http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_2._sistemas_de_agua_potable-1a._parte.pdf)
- (30) Las normas de diseño de la SSA, Sistema de abastecimiento de agua potable. [Seriada en línea]. GOB.MX ,2016. [Citado 11 mayo 2018]. Disponible en:  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/115148/da\\_mant\\_instal\\_nac\\_es\\_pecif\\_19jul\\_al\\_02ago2016.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/115148/da_mant_instal_nac_es_pecif_19jul_al_02ago2016.pdf)
- (30) Véliz G., Diseño del sistema de agua potable por gravedad y bombeo en la aldea Joconal y escuela primaria en la aldea Campanario progreso, municipio de la Unión, departamento de Zacapa [Tesis de título profesional], Guatemala, Universidad San Carlos de Guatemala 2011. [Citado 11 mayo 2018]. Disponible en:  
[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_3270\\_C.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3270_C.pdf)
- (32) Poma Solano, Diseño y construcción de un banco de ensayo para el estudio de pérdidas de carga por fricción y singularidad [Tesis de título profesional], Perú, Universidad La Molina, 2015. [Citado 11 mayo 2018]. Disponible en:

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1865/P10.P653-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- (33) Zulema, Reservorio, [Seriada en línea], Perú, Universidad Peruana Los Andes, 2008. [Citado 11 mayo 2018]. Disponible en:

[http://www.academia.edu/8566261/CLASE\\_10\\_-11\\_RESERVORIO](http://www.academia.edu/8566261/CLASE_10_-11_RESERVORIO)

- (34) Ledesma, Almacenamiento de agua, [Seriada en línea], Perú, Universidad Peruana Los Andes, 2018. [Citado 11 mayo 2018]. Disponible en:

<https://updoc.tips/download/free-pdf-ebook-reservorios-5>

- (35) Normas de diseño de sistemas de abastecimiento y potabilización del agua, [Tesis de título profesional], Nicaragua, Instituto Nicaragüense de acueductos y alcantarillados, 2014. [Citado 11 mayo 2018]. Disponible en:

[http://www.bvsde.org.ni/Web\\_textos/INAA/0013/13%20Norma%20Tecnica\\_Diseno%20Ay%20P.pdf](http://www.bvsde.org.ni/Web_textos/INAA/0013/13%20Norma%20Tecnica_Diseno%20Ay%20P.pdf)

- (36) Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma OS. 030, Capacidad de abastecimiento de agua potable [Seriada en línea], Perú, Roos.Jqfp, 2015. [Citado 11 mayo 2018]. Disponible en:

<https://es.Roos.Jqfp/normas/capacidad-de-abastecimientos-de-agua-potable>

- (37) Gutiérrez L., Abastecimiento de agua potable [Tesis de título profesional], Perú, slidpotable.net , 2014. [Citado 11 mayo 2018]. Disponible en:

<https://es.slidpotable.net/mirkogutierrezquiroz/abastecimientos-de-agua>

- (38) Pittman P., Agua potable para poblaciones rurales sistemas de abastecimiento [Tesis de título profesional], Asociacion Servicios Educativos Rurales (SER), Perú, Universidad La Molina, 1997. [Citado 11 mayo 2018]. Disponible en:

[http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua\\_potable/agua\\_potable\\_para\\_poblaciones\\_rurales\\_sistemas\\_de\\_abastecim.pdf](http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim.pdf)

(39) Ministerio de Minería, Topografía, [Seriada en línea] minmineria.gob. 2018.

[Citado 11 mayo 2018]. Disponible en:

<http://www.minmineria.gob.cl/glosario-minero-t/topografia/>

(40) Das F., Mecánica de suelos y cimentaciones. [Seriada en línea].

Ingenierocivil.com ,1999. [Citado 11 mayo 2018]. Disponible en:

<https://stehven.files.wordpress.com/2015/06/mecanica-desuelos-y-cimentaciones-crespo-villalaz.pdf>

(41) Alejandro Óre, Sistema de abastecimiento. [Seriada en línea]. Aeqhys.com

,2014. [Citado 11 mayo 2018]. Disponible en:

<https://www.arqhys.com/contenidos/agua-sistema-de-abastecimiento.html>

# ANEXOS:

# Definición y operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de La Libertad – 2018	Es el conjunto de tuberías, instalaciones y accesorios destinados a conducir las aguas requeridas bajo una población determinada para saciar sus necesidades, desde su lugar de existencia natural hasta la zona del usuario. El sistema de abastecimiento de agua se clasifica por el tipo de usuario, en urbano o rural. Óre <sup>41</sup>	Se procederá a la realización del mejoramiento de la cámara de captación para el sistema de almacenamiento de agua potable que abarque de la captación hasta las redes de distribución. Con el apoyo de fichas técnicas y protocolo, se lograrán obtener los resultados requeridos.	• Captación	- Tipo - Caudal	Nominal Intervalo
			• Línea de Conducción	- Diámetro - Velocidad - Presión	Nominal Intervalo Intervalo
			• Reservorio	- Volumen del reservorio - Caudal	Nominal Intervalo

Tabla 6. Definición y operación de variables

Fuente: Elaboración propia 2019

# MATRIZ DE CONSISTENCIA

**MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018**

<b>Problema</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Marco teórico y conceptual</b>	<b>Metodología</b>	<b>Referencias Bibliográficas</b>
<p><b>Caracterización del problema</b></p> <p>El agua es considerada como uno de los recursos naturales más fundamentales para el desarrollo de la vida es un recurso natural, que es manipulada por el hombre, alterando así su ciclo.</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Elaborar el diseño mejoramiento del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de La Libertad – 2018.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Elaborar el diseño de mejoramiento de la cámara de captación del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de La Libertad – 2018.</p>	<p><b>Antecedentes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antecedentes locales</li> <li>• Antecedentes nacionales</li> <li>• Antecedentes internacionales</li> </ul> <p><b>Bases teóricas</b></p> <p>Población</p> <p>El agua</p> <p>Calidad del agua</p> <p>Demanda del agua</p> <p>Manantial</p> <p>Volumen</p> <p>Diámetro</p> <p>Velocidad</p> <p>Presión</p>	<p><b>Tipo de investigación</b></p> <p>Tipo de investigación corresponde a un estudio descriptivo, ya que narra los hechos que suceden en la zona sin modificarlas, también se podrá estudiarlo en in situ y el nivel de investigación es cualitativo.</p> <p><b>Nivel de la investigación</b></p> <p>Para el proyecto su nivel de investigación es cualitativo por lo que se adaptara las soluciones al tipo de investigación del Caserío.</p>	<p>(1) Pedro Pinheiro. Enfermedades transmitidas por el agua. [Seriada en línea]. Brasil, Universidad del Estado de Río de Janeiro, 2008. [Citado 01 mayo 2019]. Disponible en: <a href="https://www.mdsaude.com/es/2016/06/enfermedades-transmitidas-por-el-agua.html">https://www.mdsaude.com/es/2016/06/enfermedades-transmitidas-por-el-agua.html</a></p> <p>(2) Leyva, Optimización del Diseño en la línea de conducción en el sistema de agua potable de la localidad de Yamor del distrito de Antonio Raymondi, Bolognesi Ancash [Tesis de</p>

<p><b>Enunciado del problema</b></p> <p>¿Cómo procedería el resultado del mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de La Libertad – 2018?</p>	<p>Elaborar el diseño de mejoramiento de la línea de conducción del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de La Libertad – 2018.</p> <p>Elaborar el diseño de mejoramiento del reservorio del sistema de almacenamiento de agua potable del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de La Libertad – 2018.</p>	<p>Sistema de abastecimiento de agua</p> <p>Componentes de abastecimiento de agua potable</p> <p>Captación</p> <p>Tipos de captación</p> <p>Captación de agua superficial</p> <p>Captación de agua subterránea</p> <p>Captación de agua pluviales</p> <p>Caudal</p> <p>Línea de conducción</p> <p>Tipos de conducción</p> <p>Conducción por gravedad</p> <p>Conducción por bombeo</p> <p>Caudal</p> <p>Diámetro</p> <p>Presión</p> <p>Velocidad</p> <p>Las válvulas</p> <p>Reservorio</p> <p>Tipos de reservorio</p> <p>Reservorio de cabecera</p>	<p><b>Diseño de la investigación</b></p> <p>El diseño del proyecto es no experimental y descriptivo, por lo que identificara fenómenos y posteriormente lo analizaremos.</p> <p><b>Mi:</b> abastecimiento de agua.</p> <p><b>Xi:</b> abastecimiento de agua.</p> <p><b>Oi:</b> resultado</p> <p><b>Población</b></p> <p>Estará constituida por el mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento para el Sistema de agua potable del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento La Libertad – 2018.</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>Se obtendrá mediante el mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y</p>	<p>título profesional] Perú, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, 2016. [Citado 01 mayo 2019]. Disponible en: <a href="http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/1201/t%20277%202016.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/1201/t%20277%202016.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a></p> <p>(3) Huamanyalli, Propuesta de Sistema de abastecimiento de agua y saneamiento en el centro poblado de Huaraccopata, distrito de Seclla- Angaraes-Huancavelica [Tesis de título profesional] Perú, Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga, 2014. [Citado 01 mayo 2019]. Disponible en: <a href="file:///C:/Users/House/Downloads/Tesis%20IAG43 Hua.">file:///C:/Users/House/Downloads/Tesis%20IAG43 Hua.</a></p>
--	--	--	--	---

Reservorio flotante	reservorio de almacenamiento pdf
Ubicación	(4) Santi, Sistema de
Capacidad	del caserío de Aricapampa, abastecimiento de agua potable
Forma	distrito de Cochorco, provincia en el centro poblado Tutín - El
Periodo de diseño	Sánchez Carrión, departamento Cenepa - Condorcanqui -
Topografía	La Libertad – 2018. Amazonas [Tesis de título
Mecánica de suelos	profesional] Perú, Universidad Nacional Agraria la Molina, 2016. [Citado 01 mayo 2019]. Disponible en: <a href="file:///C:/Users/House/Downloads/N01-S355-T.pdf">file:///C:/Users/House/Downloads/N01-S355-T.pdf</a>
	<b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b>
	Para la elaboración de la investigación del proyecto se empleó fichas y protocolos.
	Las se administrarán con el uso de acotación directa
	<b>Plan de análisis</b>
	Se identificara el área de la zona del proyecto, definirá la calidad del agua, por ende se toman en los ítems.

*Fuente: Elaboración propia, 2018*

# **ANEXOS:**

# ANEXO 1: ENCUESTAS

ENCUESTA PARA EL REGISTRO DISTRITAL DE COBERTURA  
Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO

**FORMATO Nº 02**

**ENCUESTA SOBRE COMPORTAMIENTO FAMILIAR  
(PARA FAMILIAS)**

Aspectos Generales

Provincia: Sánchez Carrión Distrito: Cochorco  
Caserío: Anicapampa  
Nombres y apellidos de la madre de familia: .....  
Nombres y apellidos del jefe de familia: Marciana Layza Ibañez  
Número de integrantes de la familia:

Abastecimiento y manejo del agua

60. ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia? (marcar sólo una opción)

- |   |  |
|---|--|
| - De manantial o puquio..... <input type="checkbox"/> | - Conexión o grifo domiciliario... <input checked="" type="checkbox"/> |
| - De río..... <input type="checkbox"/>                | - Pileta Pública..... <input type="checkbox"/>                         |
| - De pozo..... <input type="checkbox"/>               | - Otro ..... <input type="checkbox"/>                                  |

61. ¿Quién o quiénes traen el agua?

- |   |  |  |
|---|--|--|
| - La madre..... <input checked="" type="checkbox"/> | - Madre y padre..... <input type="checkbox"/>  | - Las niñas ..... <input type="checkbox"/> |
| - El padre..... <input type="checkbox"/>            | - Madre e hijos ..... <input type="checkbox"/> | - Los niños ..... <input type="checkbox"/> |

62. ¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?

- |  |  |
|--|--|
| - Menor a 30 minutos ..... <input checked="" type="checkbox"/> | - De 1 a 2 horas..... <input type="checkbox"/> |
| - Entre 30 y 60 minutos .... <input type="checkbox"/>          | - Mayor a 2 horas.... <input type="checkbox"/> |

63. ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?

- |  |   |
|--|---|
| - Menor o igual a 20 lts..... <input type="checkbox"/> | - De 81 a 120 lts ..... <input checked="" type="checkbox"/> |
| - De 21 a 40 lts..... <input type="checkbox"/>         | - Mayor a 120 lts .... <input type="checkbox"/>             |
| - De 41 a 80 lts..... <input type="checkbox"/>         |   |

64. ¿Almacena o guarda agua en la casa? SI.....  NO .....

65. ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?

- |  |   |                                       |
|--|---|---------------------------------------|
| - Tinajas o vasijas de barro..... <input type="checkbox"/> | - Galoneras ..... <input type="checkbox"/>          | - Pozo..... <input type="checkbox"/>  |
| - Baldes..... <input type="checkbox"/>                     | - Cilindro..... <input checked="" type="checkbox"/> | - Otro ..... <input type="checkbox"/> |

¿Puede mostrármelos? (observación)

LIMPIOS  SUCIOS

66. ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa? (observación)

SI..... NO.....

67. ¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

- Todos los días ..... - Una vez a la semana..... - Al mes.....  
- Interdiario ..... - Cada quince días ..... - Otro.....

68. ¿Cómo consume el agua para tomar?

- Directo del depósito donde almacena ..... - Hervida .....  
- Directo del grifo (agua sin clorar)..... - La cura o desinfecta antes de tomar...  
- Directo del grifo (agua clorada por la JASS) .. - Otro .....

69. Anotar el dato de lectura de cloro residual

- Menor a 5 mg/lt .....  
- Entre 5 y 8 mg/lt .....  
- Mayor a 8 mg/lt .....

NOTA: Si no se dispone de reactivo y comparador de cloro en ese momento, anotar el dato de la evaluación del estado de la infraestructura, ya que también tomará el dato de cloro residual

**Disposición de excretas, basuras y aguas grises**

70. ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?

- Campo abierto ..... - Acequia ..... - Baños con desagüe   
- Hueco (letrina de gato)..... - Letrina..... - Otros

71. Si tiene letrina preguntar: ¿Qué echa al hueco de la letrina para evitar el mal olor?

- Cal ..... - Kerosene ..... - Otros.....  
- Ceniza..... - Estiércol de caballo o burro.....

72. ¿Me podría enseñar su letrina? (De lo observado anote)

72a) Tiene paredes, techo, puerta, losa, tapa, tubo (todos) SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	72c) Eliminan heces y papeles en el hoyo SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
72b) La letrina tiene mal olor SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	72d) Condición de la letrina: Letrina completa, sin mal olor y limpia SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

73. ¿Dónde eliminan la basura de la casa?

- Chacra ..... - La quema.....  
- Microrelleno sanitario ..... - Alrededor de la casa .....  
- Acequia o río ..... - Otros .....

74. ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?

- Chacra .....
- Alrededor de la casa .....
- Acequia o río .....
- Pozo de drenaje .....
- Otro .....

**Aspectos de salud**

75. ¿Tiene niños menores de cinco años?

- SI  NO  Cuántos?

76. ¿En los últimos quince (15) días, alguno de estos niños ha tenido diarrea?

- SI  NO  Cuántos niños?

*Recuerde que el Programa Nacional de Enfermedad Diarreica y Cólera considera que una persona tiene diarrea cuando presenta deposiciones líquidas o semilíquidas en número de 3 o más en 24 horas. Puede tener varios días de duración.*

77. Se lava las manos con: jabón, ceniza o detergente?

- SI  NO

78. ¿En qué momentos usted se lava las manos?

- Antes de comer .....
- Antes de preparar los alimentos .....
- Después de usar la letrina .....
- En todas las anteriores .....
- Ninguna de las anteriores .....

79. ¿En qué momentos sus niños se lavan las manos?

- |                                    | Niño 1                   | Niño 2                   | Niño 3                   |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - Antes de comer .....             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Después de usar la letrina ..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - En todas las anteriores .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Ninguna de las anteriores .....  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

80. ¿Estado de higiene (observación)?

- |                              | Limpia                   | Descuidada               |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - De la madre .....          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - De los niños <5 años ..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - De la vivienda .....       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

*México*

(Agradecer gentilmente por su colaboración)

Fecha: 23 / 08 / 2019

Nombre del encuestador: Jaqueline Fernández Paredes

# ANEXO 2: TABULACIÓN DE ENCUESTAS

## Anexo 2: Tabulación de encuesta

Se realizó la encuesta sobre el comportamiento familiar (para familias) y poder analizar y concluir sobre la cobertura y la calidad del servicio de agua potable; los resultados obtenidos permitieron conocer las problemáticas que cuenta la población del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad.

### 1. ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia?

TABLA N° 01

Detalle	Frecuencia	%
Manantial	10	12%
Río	0	0%
Pozo	0	0%
Grifo domiciliario	71	88%
Pileta pública	0	0%
otro	0	0%
Total	81	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad, 2019.



#### Interpretación:

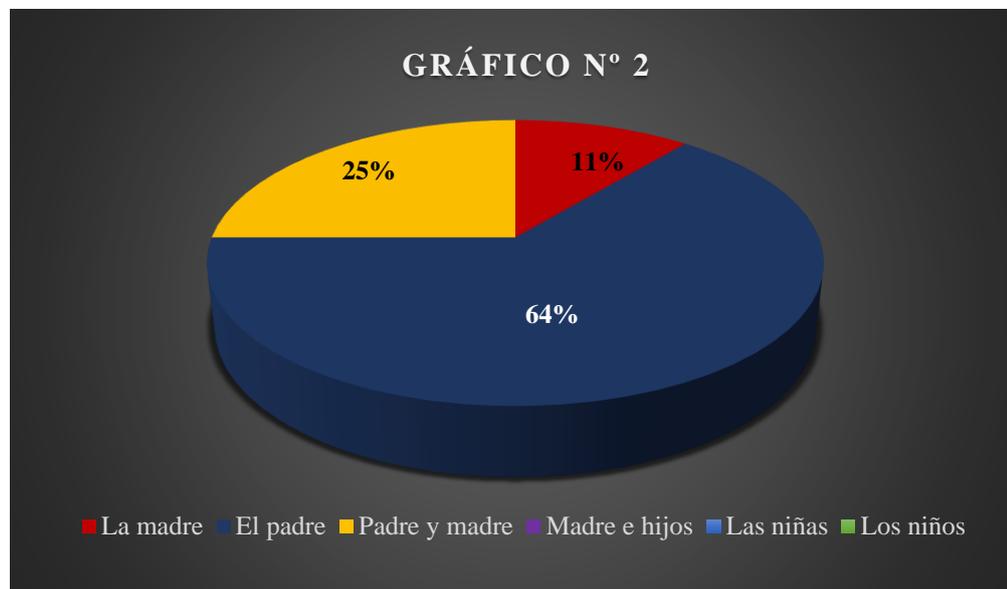
En la tabla N°1 y gráfico N°1, se observa que de las 81 personas encuestadas del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad; el 88% consume agua del grifo domiciliario y el 12% restante consume agua del manantial.

## 2. ¿Quién o quienes traen el agua?

TABLA N° 02

Detalle	Frecuencia	%
La madre	9	11%
El padre	52	64%
Padre y madre	200	25%
Madre e hijos	0	0%
Las niñas	0	0%
Los niños	0	0%
Total	81	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad, 2019.



### Interpretación:

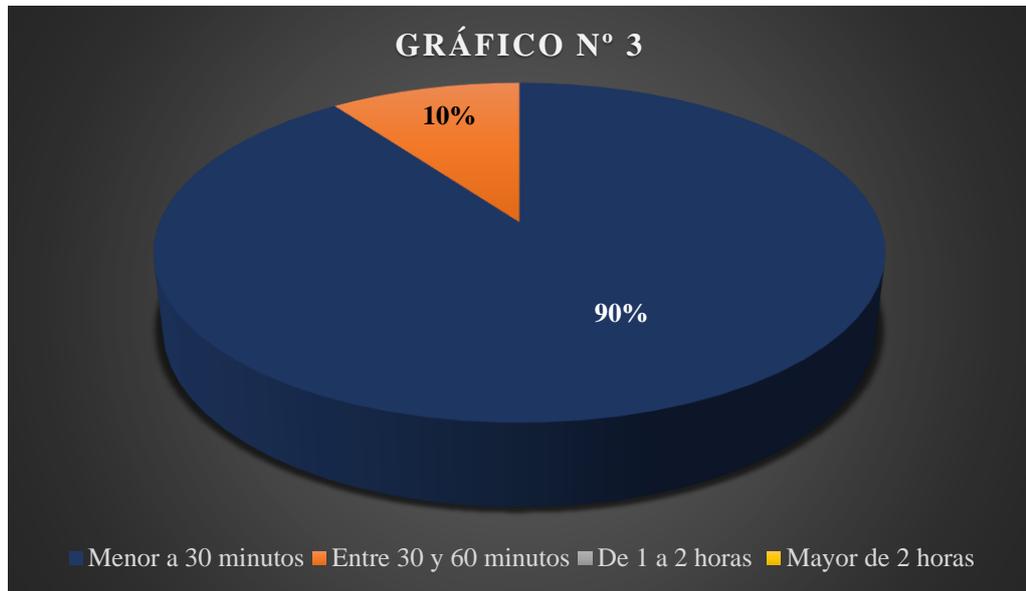
En la tabla N° 2 y gráfico N° 2, se observa que de las 81 personas encuestadas del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad; el 11% corresponden que la madre trae el agua, el 64% corresponden que el padre trae el agua y el 25% restante corresponden que el padre y madre traen el agua.

**3. ¿Aproximadamente que tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?**

TABLA N° 03

Detalle	Frecuencia	%
Menos a 30 minutos	73	90%
Entre 30 y 60 minutos	8	10%
De 1 a 2 horas	0	0%
Mayor de 2 horas	0	0%
<b>Total</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad, 2019.*



**Interpretación:**

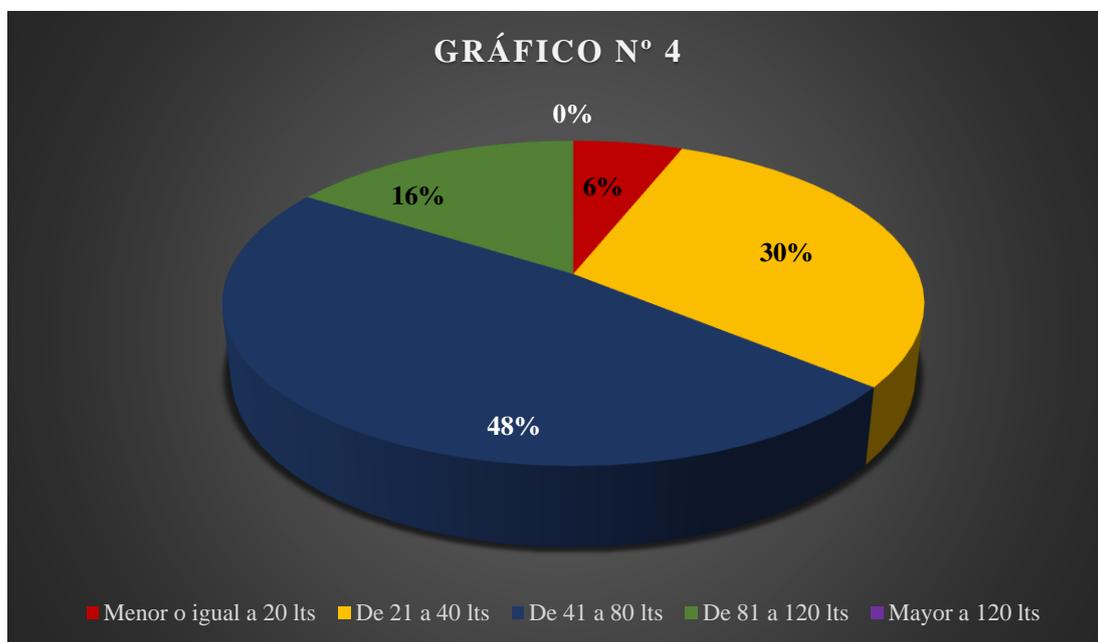
En la tabla N° 3 y gráfico N° 3, se observa que de las 81 personas encuestadas del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad; el 90% corresponde a un tiempo menor a 30 minutos, el 10% a un tiempo entre 30 a 60 minutos que deben recorrer para traer el agua.

#### 4. ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?

TABLA N° 04

Detalle	Frecuencia	%
Menor o igual a 20 lts	5	6%
De 21 a 40 lts	24	30%
De 41 a 80 lts	39	48%
De 81 a 120 lts	13	16%
Mayor a 120 lts	0	0%
Total	81	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad, 2019.



#### Interpretación:

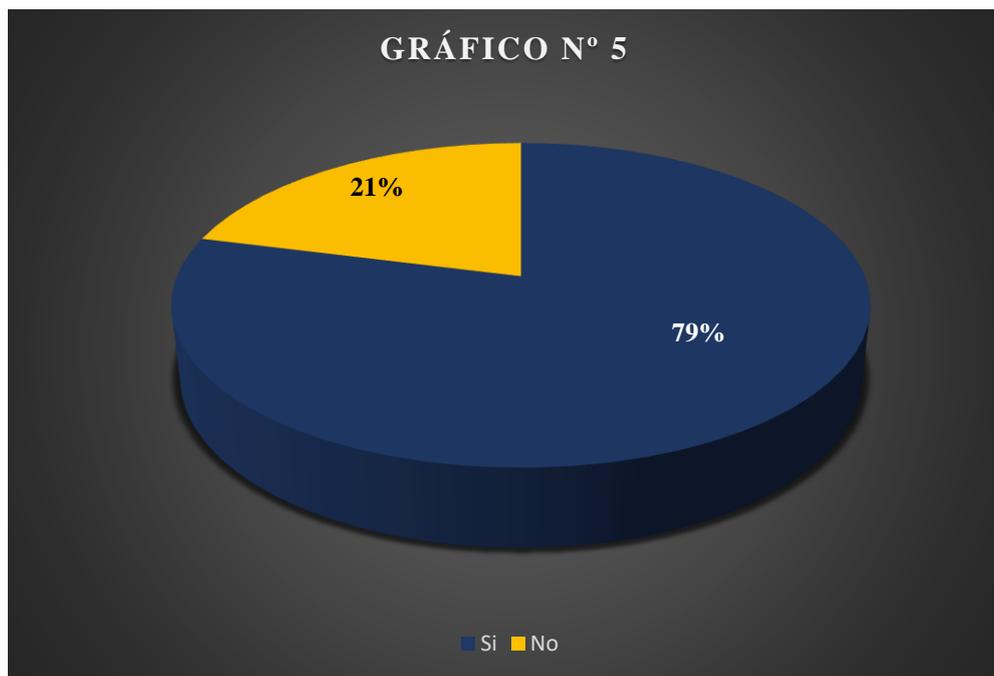
En la tabla N° 4 y gráfico N° 4, se observa que de las 81 personas encuestadas del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad; el 6% corresponde a litros de agua que consume la familia por día que es menor o igual a 20 lts, el 30% corresponden a litros de agua que consume la familia por día que es de 21 a 40 lts, el 48% corresponden a litros de agua que consume la familia por día que es de 41 a 80 lts y el 16% corresponden a litros de agua que consume la familia por día que es de 81 a 120 lts.

## 5. ¿Almacena o guarda agua en la casa?

TABLA N° 05

Detalle	Frecuencia	%
Si	64	79%
No	17	21%
Total	81	100%

*Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad, 2019.*



### **Interpretación:**

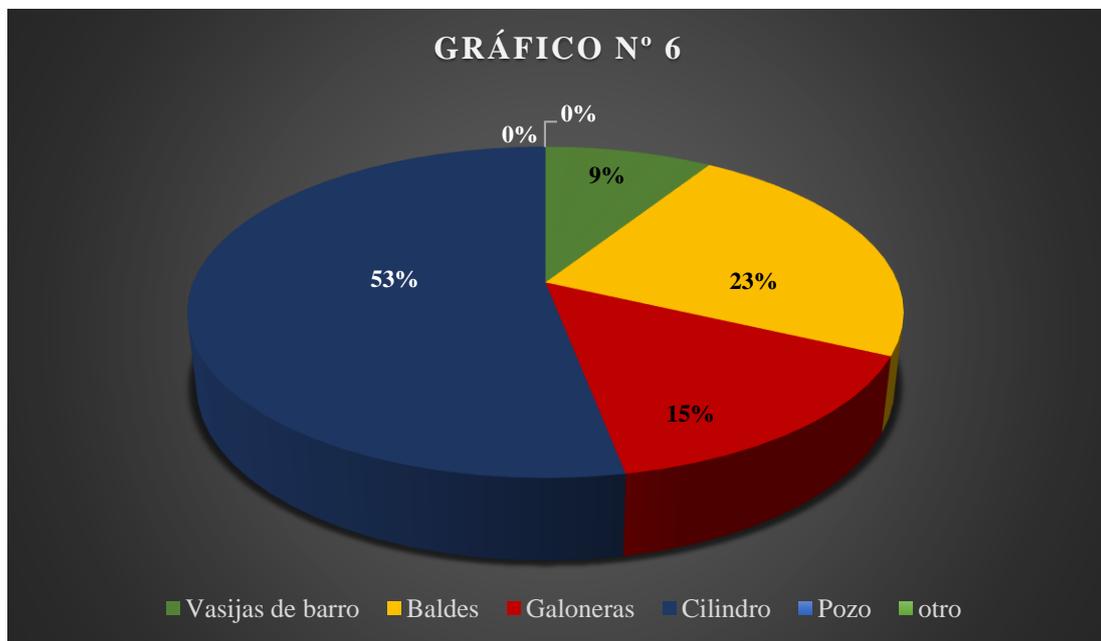
En la tabla N° 5 y gráfico N° 5, se observa que de las 81 personas encuestadas del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad; el 79% si almacena o guarda agua en la casa y el 21% no almacena o guarda agua en la casa.

## 6. ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?

TABLA N° 06

Detalle	Frecuencia	%
Vasijas de barro	7	9%
Baldes	19	23%
Galoneras	12	15%
Cilindro	43	53%
Pozo	0	0%
otro	0	0%
Total	81	100%

*Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad, 2019.*



### **Interpretación:**

En la tabla N° 6 y gráfico N° 6, se observa que de las 81 personas encuestadas del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad; el 9% corresponde a vasijas de barro utilizados para almacenar el agua, el 23% corresponden a baldes utilizados para almacenar el agua, el 15% corresponden a galones utilizados para almacenar el agua, el 53% utilizados para almacenar el agua.

## 7. ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa?

TABLA N° 07

Detalle	Frecuencia	%
Si	73	90%
No	8	10%
Total	81	100%

*Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Winton, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Ancash, 2019.*



### **Interpretación:**

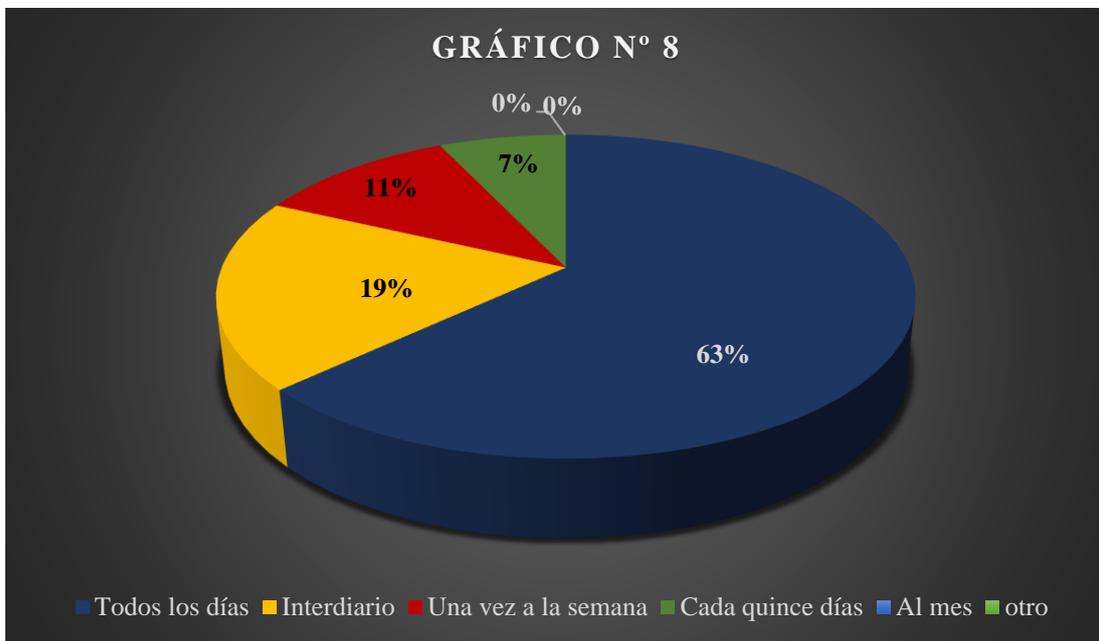
En la tabla N° 7 y gráfico N° 7, se observa que de las 81 personas encuestadas del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad; el 90% si protegen los depósitos con tapa, a su vez el 10% no protege los depósitos con tapa.

## 8. ¿Cada que tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

TABLA N° 08

Detalle	Frecuencia	%
Todos los días	51	63%
Interdiario	15	19%
Una vez a la semana	9	11%
Cada quince días	6	7%
Al mes	0	0%
otro	0	0%
Total	81	100%

*Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad, 2019.*



### **Interpretación:**

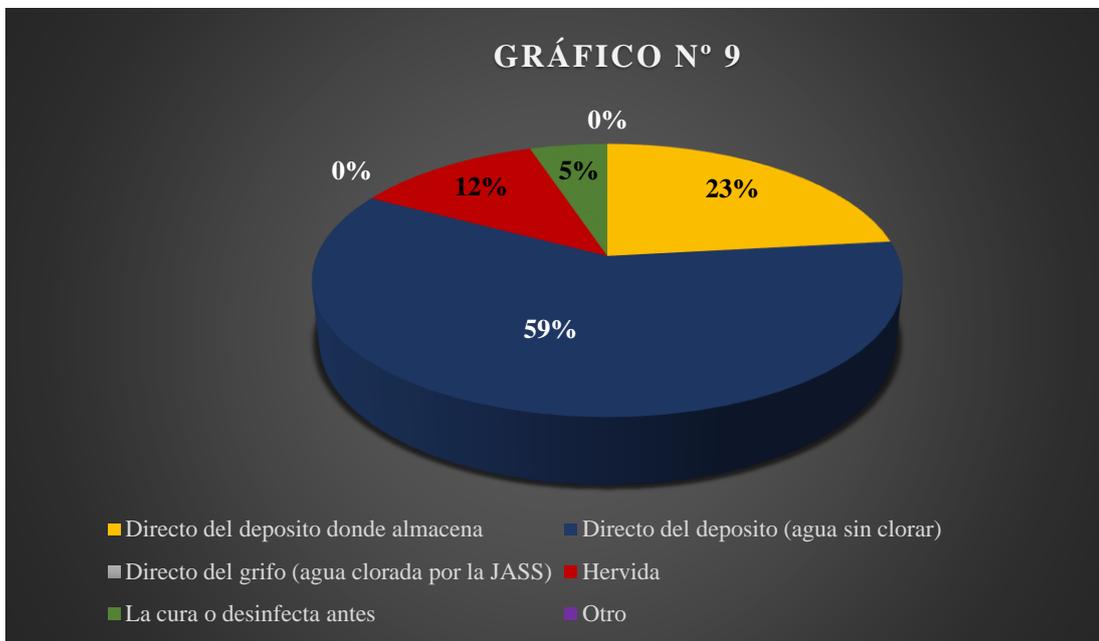
En la tabla N° 8 y gráfico N° 8, se observa que de las 81 personas encuestadas del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad; el 63% corresponde a que todos los días lava los depósitos donde guarda el agua, el 19% interdiario lava los depósitos donde guarda el agua, el 11% una vez a la semana lava los depósitos donde guarda el agua y el 7% corresponde a que cada 15 días lava los depósitos donde guarda el agua.

## 9. ¿Cómo consume el agua para tomar?

TABLA N° 09

Detalle	Frecuencia	%
Directo del depósito donde almacena	19	23%
Directo del depósito (agua sin clorar)	48	59%
Directo del grifo (agua clorada por la JASS)	0	0%
Hervida	10	12%
La cura o desinfecta antes	4	5%
Otro	0	0%
<b>Total</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad, 2019.



### Interpretación:

En la tabla N° 9 y gráfico N° 9, se observa que de las 81 personas encuestadas del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad; el 23% consume el agua para tomar directo del depósito donde almacena, el 59% consume el agua para tomar directo del depósito (agua sin clorar), el 5% cura o desinfecta antes de consumir el agua para tomar y el 12% consume el agua para tomar previamente hervida.

## 10. ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?

TABLA N° 10

Detalle	Frecuencia	%
Campo abierto	17	21%
Hueco (Letrina de gato)	58	72%
Acequia	0	0%
Letrina	6	7%
Baños con desague	0	0%
otros	0	0%
Total	81	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad, 2019.



### Interpretación:

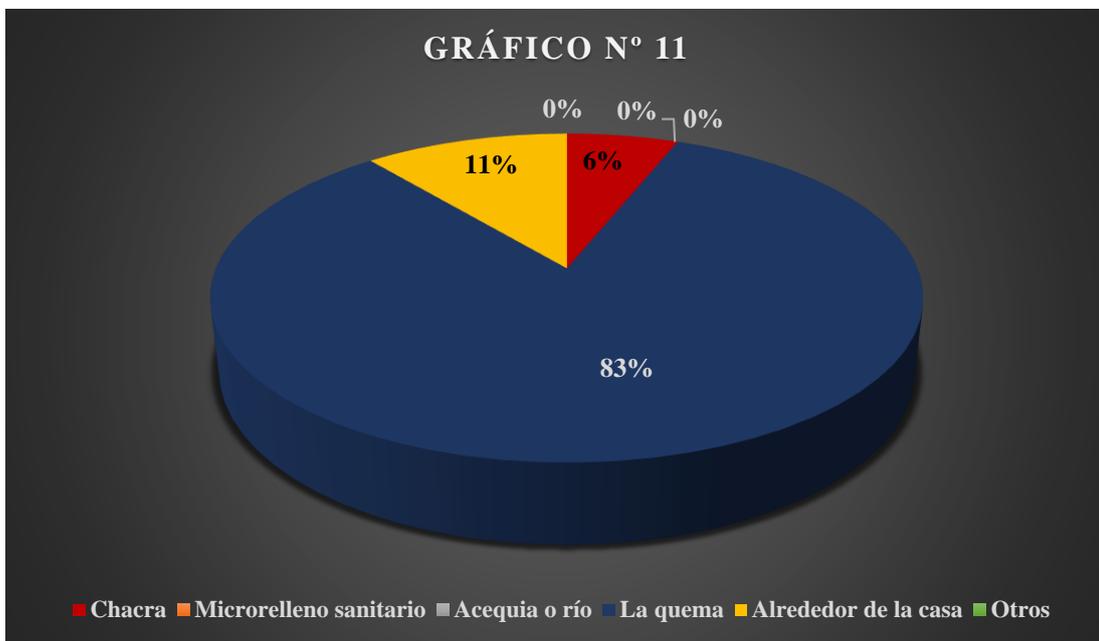
En la tabla N° 10 y gráfico N° 10, se observa que de las 81 personas encuestadas del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad; el 21% hace normalmente sus necesidades en campo abierto, el 7% hace normalmente sus necesidades en letrina y el 72% hace normalmente sus necesidades en Hueco (Letrina de gato).

## 11. ¿Dónde eliminan la basura de la casa?

TABLA N° 11

Detalle	Frecuencia	%
Chacra	5	6%
Microrelleno sanitario	0	0%
Acequia o río	0	0%
La quema	67	83%
Alrededor de la casa	9	11%
Otros	0	0%
Total	81	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad, 2019.



### Interpretación:

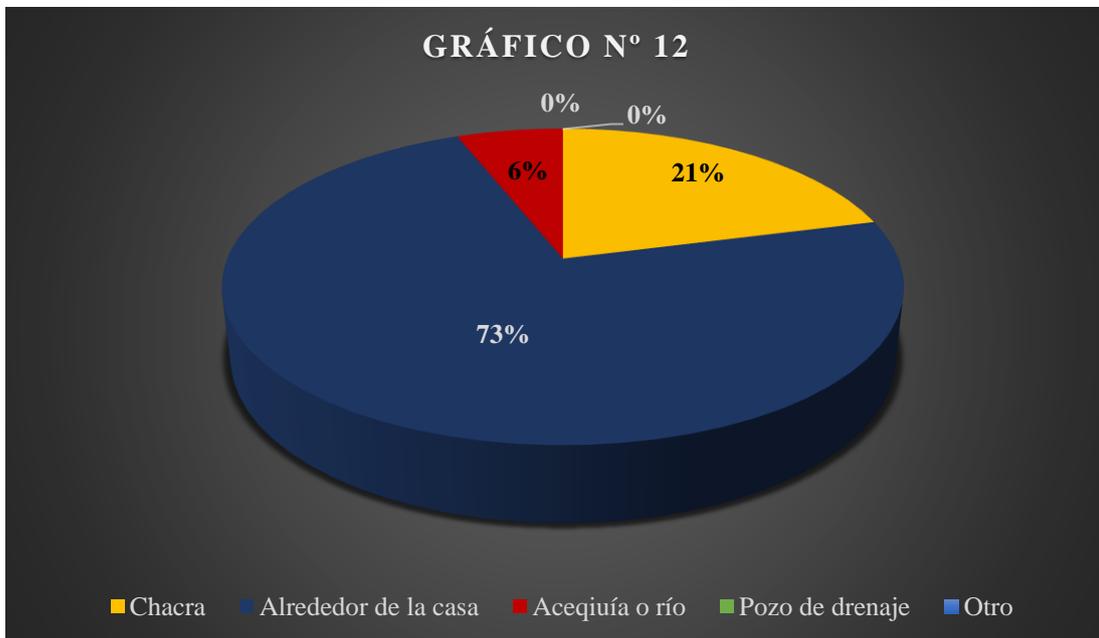
En la tabla N° 11 y gráfico N° 11, se observa que de las 81 personas encuestadas del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad; el 6% eliminan la basura de su casa en la chacra, el 83% eliminan la basura de su casa quemándola y el 11% eliminan la basura de su casa colocándola alrededor de su casa.

## 12. ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?

TABLA N° 12

Detalle	Frecuencia	%
Chacra	17	21%
Alrededor de la casa	59	73%
Acequiúa o río	5	6%
Pozo de drenaje	0	0%
Otro	0	0%
Total	81	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad, 2019.



### Interpretación:

En la tabla N° 12 y gráfico N° 12, se observa que de las 81 personas encuestadas del caserío Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento de la Libertad; el 21% eliminan el agua usada de la cocina, lado de ropa, servicios, etc en la chacra, el 73% eliminan el agua usada de la cocina, lado de ropa, servicios, etc alrededor de la casa y el 6% eliminan el agua usada de la cocina, lado de ropa, servicios, etc en la acequia o río.

# ANEXO 3: PADRÓN DE HABITANTES

PADRÓN DE HABITANTES - CASERÍO DE ARICAPAMPA				
NÚMERO	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DNI	MIEMBROS POR FAMILIA	FIRMA
1	Juana Rios Layza	41137140	5	
2	Keyli Rondo Rios	48078409	3	
3	Viviana Rondo Rios	72133852	2	
4	Irene Chuquicondor De la Cruz	80453258	1	
5	Alipio Rios Castilla	19534449	3	
6	Inocencio Rondo Layza	19536091	6	
7	Francisco Rondo Layza	42930929	3	
8	Isaac Rondo Layza	19534390	1	
9	Adriana Alayo Agrida	43415486	5	
10	Isabel Rojas Alayo	19535690	3	
11	Idolecia Rojas Alayo	47735282	1	
12	Mary Campos Sanchez		4	
13	Olga Alaya Agrida	48120376	5	
14	Jhimy Rondo Alayo	73055365	5	
15	Elkin Rondo Alayo	73041561	3	
16	Flor Nauca Fabian	43074916	4	
17	Jose Alayo Rojas	19534240	2	
18	Josue Villalva Rios	19535257	3	
19	Marciana Loayza Ibañez	19536632	2	
20	Gregorio Ibañez De Guillen	19535117	3	
21	Nora Layza Ibañez	44114484	4	
22	Martina Villalva Sanchez		5	
23	Maria Isolina Escobedo Rojas	18079547	3	
24	Luz Mila Mendoza Vasquez	40657419	4	
25	Eusebio Villalva Castillo	19535526	3	
26	Filidelfia Villalva Castillo	19534218	4	
27	Margoth Mercado Villalva	72148488	5	
28	Mario Loayza Terrones	18083265	3	
29	Cirila Villalva Ruiz	43986301	2	
30	Maria Rios Chuquicondor	42482769	3	
31	Maura Lopez Quepque	19536673	4	
32	Francisco A. Chavez Cisneros	19536257	3	
33	Eli Villalva Rios	19534389	4	
34	Josefina Miguel Layza	46465953	3	
35	Demetrio Garcia Alvarado	19536659	2	
36	Miro Armao Rios	19534171	5	
37	Alicia Chavez Rios	19536142	4	
38	Silvia Baca Ibañez	19536005	3	
39	Wilmer Armas Rios	19536138	3	
40	David Sandoval Rios	19536144	5	
41	Fausto Baca Terrones	19421154	3	
42	Zeila Baca Yupanqui	48413799	5	

43	Alipio Rios Castilla	19534449	4	<i>[Signature]</i>
44	Inocencio Rondo Layza	19536091	6	<i>[Signature]</i>
45	Francisco Rondo Layza	42930929	3	<i>[Signature]</i>
46	Isaac Rondo Layza	19534390	1	<i>[Signature]</i>
47	Adriana Alayo Agrida	43415486	5	<i>[Signature]</i>
48	Isabel Rojas Alayo	19535690	3	<i>[Signature]</i>
49	Idolecia Rojas Alayo	47735282	1	<i>[Signature]</i>
50	Mary Campos Sanchez	19535009	6	<i>[Signature]</i>
51	Olga Alaya Agrida	48120376	5	<i>[Signature]</i>
52	Jhimy Rondo Alayo	73055365	5	<i>[Signature]</i>
53	Elkin Rondo Alayo	73041561	3	<i>[Signature]</i>
54	Flor Nauca Fabian	43074916	4	<i>[Signature]</i>
55	Jose Alayo Rojas	19534240	2	<i>[Signature]</i>
56	Josue Villalva Rios	19535257	3	<i>[Signature]</i>
57	Marciana Loayza Ibañez	19536632	2	<i>[Signature]</i>
58	Gregorio Ibañez De Guillen	19535117	3	<i>[Signature]</i>
59	Nora Layza Ibañez	44114484	4	<i>[Signature]</i>
60	Martina Villalva Sanchez		5	<i>[Signature]</i>
61	Maria Isolina Escobedo Rojas	18079547	3	<i>[Signature]</i>
62	Isidro Serin Layza	19536466	6	<i>[Signature]</i>
63	Maximo Rios Layza	19535515	6	<i>[Signature]</i>
64	Victor Humberto Queada Chavez	18095272	2	<i>[Signature]</i>
65	Daniel Garcia alvarado	19536615	5	<i>[Signature]</i>
66	Esperanza Terrones Peña	19536529	1	<i>[Signature]</i>
67	Saul Ibañez Baca	19534021	3	<i>[Signature]</i>
68	Vaudilia Segura Guillen	19535009	6	<i>[Signature]</i>
69	Maribel Villalva Chacón	46669775	3	<i>[Signature]</i>
70	Eleonor Rondo Layza	44356176	3	<i>[Signature]</i>
71	Timoteo Senin Leyda	19535560	2	<i>[Signature]</i>
72	Josefina Miguel Layza	46465953	3	<i>[Signature]</i>
73	Demetrio Garcia Alvarado	19536659	2	<i>[Signature]</i>
74	Miro Armao Rios	19534171	5	<i>[Signature]</i>
75	Alicia Chavez Rios	19536142	2	<i>[Signature]</i>
76	Silvia Baca Ibañez	19536005	3	<i>[Signature]</i>
77	Wilmer Armas Rios	19536138	3	<i>[Signature]</i>
78	David Sandoval Rios	19536144	5	<i>[Signature]</i>
79	Fausto Baca Terrones	19421154	3	<i>[Signature]</i>
80	Zeila Baca Yupanqui	48413799	3	<i>[Signature]</i>
81	Antonio Ravelo Layza	19534758	4	<i>[Signature]</i>
<b>TOTAL</b>			<b>349</b>	

# ANEXO 4: ACTA DE CONSTATACIÓN

## ACTA DE CONSTATACIÓN

En el caserío de Aricapampa a comprensión del distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento La Libertad siendo las 10:50 am del día viernes 19 de abril del 2019.

Las autoridades del caserío de Aricapampa nos hemos reunido para constatar que la señorita Fernández Paredes Jaqueline Stefani visitó dicho caserío ya mencionado, estando presenta las autoridades que están a cargo:

- Presidente del JASS: José Iriilo Alayo Rojas                      DNI: 19534240
- Agente municipal: Demetrio García Alvarado                      DNI: 19536659
- Secretario del JASS: Francisco Chávez Cisneros                      DNI: 19536257
- Tesorero del JASS: Wilmer Armas Ríos                      DNI: 19536138

La estudiante Fernández Paredes Stefani nos explicó que el motivo de su visita al caserío de Aricapampa fue para realizar un proyecto de investigación científica del mejoramiento de la cámara de captación, líneas de conducción y reservorio de sistema de almacenamiento de agua potable, asimismo nos informó que es un proyecto de investigación para optar el grado de bachiller en la universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería Civil, para mayor constancia de su visita pasan a firma y sellar dichas autoridades ya mencionadas.

  
PRESIDENTE JASS

  
AGENTE MUNICIPAL

  
SECRETARIO JASS

  
TESORERO JASS

# ANEXO 5: FICHAS TÉCNICAS

INFORMACIÓN BÁSICA POR VIVIENDA DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA						
Persona entrevistada.		Madre <input type="checkbox"/>	Padre <input type="checkbox"/>	Hijo <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>	
Apellidos y nombres:						
Fecha de entrevista			Hora	Día	Mes	Año
Lugar del proyecto						
Caserío	Distrito	Provincia		Departamento		
.....	.....	.....		.....		
Idioma que domina la población						
Español		Quechua		Otro		
.....		.....		.....		
Información de la vivienda:						
Tiempo que habita:		Días <input type="checkbox"/>	Semanas <input type="checkbox"/>	Meses <input type="checkbox"/>	Años <input type="checkbox"/>	
La vivienda es:		Propia <input type="checkbox"/>	Alquilada <input type="checkbox"/>	Prestada <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>	
Tipo de material de la vivienda:		Concreto <input type="checkbox"/>	Madera <input type="checkbox"/>	Abobe <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>	
Cantidad de personas que viven en la vivienda			.....			
N°	Apellidos y nombres	Edad	Sexo	Nivel de educación	Ocupación	Ingreso
Cuenta con energía		Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Cantidad de pago por mes:.....		
Cuenta con agua desagüe		Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Cantidad de pago por mes:.....		
En caso de no contar con desagüe						
Pozo séptico <input type="checkbox"/>	Baños secos <input type="checkbox"/>	Letrinas <input type="checkbox"/>		Otros <input type="checkbox"/>		

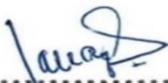
Fuente: elaboración propia.

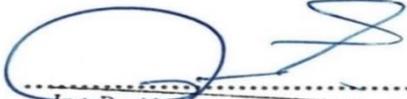
  
 Pablo R. Sandoval Álvarez  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 74348 REG. C04254

  
 Ing. David E. Chunga Chávez  
 INGENIERO CIVIL CONSULTOR  
 Reg. C.I.P. 64084 C3924

CAPTACION DE UN MANANTIAL															
	Título														
	Tesista											Fecha			
	Asesor														
	Lugar	Distrito				Provincia				Nivel Estático					
CAPTACIÓN DE UN MANANTIAL															
Caudal Máximo	Altura de la Cámara Húmeda														
Caudal Mínimo	Altura de filtro			Altura mínima			Diámetro de la canastilla de salida			Borde libre			Altura de agua		
Gasto Máximo Diario															
Ancho de Pantalla															
Diámetro de Tubería de Salida															
DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA															
Altura de ranura				Largo de ranura				Área total de ranura							
Reboce y limpieza				Diseño de estructura I				Tn/m3 Peso específico del suelo				Empuje del suelo sobre el muro		El coeficiente de empuje	
								Ángulo de rozamiento interno del suelo						Siendo la altura del terreno	
Diámetro en pulg.						Coeficiente de fricción						Resultado			
Gasto Máximo de la Fuente				Momento de Vuelco				Momento de estabilización (Mr) y el peso W:							
				Mo = P x Y											
Pérdida de carga unitaria				Considerando Y = h/3											
				Chequero de la estructura				Por volteo		W		W (kg)		X (m) (kg/m)	
Resultado								Máxima carga unitaria							
								Por deslizamiento							

Fuente: elaboración propia

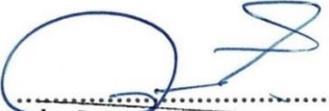
  
 Pablo R. Sandoval Alvarez  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 74348 REG. C04254

  
 Ing. David E. Chunga Chávez  
 INGENIERO CIVIL CONSULTOR  
 Reg. C.I.P. 64084 C3924

LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD																									
		Título																							
		Tesista														Fecha									
		Asesor		Caja U. Caudales																					
		Lugar		Distrito														Nivel Estático							
		Provincia		Departamento																					
LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD																									
NOTA:(Las tuberías de conducción se encuentran superficialmente)																									
Tramo		Viviendas actuales	Viviendas futuras	Longitud tomada (m)	Cota de terreno		Diferencia de cotas	% de incremento	Total de tubos	Longitud de diseño en (m)	Q diseño (l/s)	Diámetro Nominal (pulg)	Diámetro Interno (pulg)	Tipo de tubería	Cte. De tubería	Pérdida Hf (m)	Velocidad (m/s)	Cota Piezométrica		Presión Dinámica		Presión Estática		Obs.	
E	P.O				Inicial	Final												Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final		

Fuente: elaboración propia

  
 Pablo R. Sandoval Alvarez  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 74348 REG. C04254

  
 Ing. David E. Chunga Chávez  
 INGENIERO CIVIL CONSULTOR  
 Reg. C.I.P. 64084 C3924

RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO													
			Titulo							Fecha			
			Tesista										
			Asesor										
			Lugar		Distrito								
			Provincia		Departamento								
RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO													
Altura de agua			Ancho de pared			Borde libre			Altura total				
Peso específico del terreno				Peso específico del agua				Capacidad portante del agua					
$P = Y_a \times h$		El empuje del agua es: $V = Y_a \times h \times b/2$				$P = Y_a \times h$		El empuje del agua es:		$P = Y_a \times h$		El empuje del agua es:	
Losa de cubierta				Espesor de pared				Datos de diseño					
Distribución de la armadura				Losa de fondo				Distribución de la armadura de pared					
Distribución de la armadura de losa de fondo				Distribución de la armadura de losa de cubierta				Chequeo de losa de fondo					

Fuente: elaboración propia

  
 Pablo R. Sandoval Alvarez  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 74348 REG C04264

  
 Ing. David E. Chunga Chávez  
 INGENIERO CIVIL CONSULTOR  
 Reg. C.I.P. 64034 C3924

ANEXO 06: CÁLCULOS  
HIDRÁULICOS DE LOS  
COMPONENTES DEL  
SISTEMA DE AGUA  
POTABLE

**MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018.**

MEMORIA DE CÁLCULO	
ELABORADO POR	Fernández Paredes Jaqueline
CASERÍO	Aricapmpa
FECHA	15/06/2019

**1.- Cálculo de población futura**

MÉTODO = Analítico (Arimético)						
Año	Pa (Hab)	t (años)	P = Pf-Pa	Pa*t	r = P/Pa*t	r * t
1993	167					
2007	273	14	106	2338	0.045	0.635
2018	349	11	76	3003	0.025	0.278
<b>TOTAL</b>		<b>25</b>				<b>0.913</b>

166.4
275.2
392.8

Pf	<b>607</b> hab.	»	<b>607</b> hab.
Pa	<b>349</b> hab.		
r	<b>37</b> x 1000	2.81%	
t	<b>20</b> años.	Periodo de diseño sistema general.	

$$p_f = p_a \left( 1 + \frac{rt}{1000} \right)$$

Sistema	Periodo (años)
Gravedad	20
Bombeo	10
Tratamiento	10
Fuente: DIGESA	

**2.- Calculos del Caudal**

Metodo volumetrico		
Nº prueba	Volumen (litros)	Tiempo (seg)
1	19	9.61
2	19	9.70
3	19	9.55
4	19	9.78
5	19	9.21
<b>TOTAL</b>	----	<b>47.85</b>

9.57



Se hacen como minimo 5 mediciones del Caudal

(t)	<b>9.57</b> Seg.
V	<b>19</b> Litros.
Q	<b>1.99</b> litros/seg.

(t)	Tiempo promedio en seg.
V	Volumen del recipiente en litros.
Q	Caudal el litros/seg.

Q <sub>(promedio)</sub>	<b>1.99</b> litros/seg.
Q <sub>(minimo)</sub>	<b>2.06</b> litros/seg.
Q <sub>(máximo)</sub>	<b>1.99</b> litros/seg.



Formula:

$$Q = \frac{V}{t}$$

**3.- Demanda de agua**

POBLACIÓN (habitantes)	DOTACIÓN (l/hab/día)
Hasta 500	60
500 - 1000	60 - 80
1000 - 2000	80 - 100

Fuente: R.N.E

Formula:  $Q_m = \frac{P_f \times \text{dotación}(d)}{86,400 \text{ s/día}}$

Formula:  $y = y_o + \frac{y_1 - y_o}{x_1 - x_o} (x - x_o)$

Consumo promedio diario anual Qm		
Qm	0.45	l/s.
Pf	607	hab.
d	64.3	l/hab/día.



Qm	Consumo promedio diario (l/s)
Pf	Poblacion futura
d	Dotacion (l/hab/dia)

Consumo maximo diario (Qmd) y horario (Qmh)		
Qm	0.45	litros/seg.
Qmd	0.59	litros/seg.
Qmh	0.95	litros/seg.



Qm	Consumo promedio diario anual
Qmd	Consumo maximo diario
Qmh	Consumo maximo horario

Formula		
Qmd = k1 * Qm	K1	1.3
Qmh = k2 * Qm	K2	2.11

Ítem	Coficiente	Valor
1	Coficiente Máximo Anual de la Demanda Diaria (k1)	1.3
2	Coficiente Máximo Anual de la Demanda Horaria (k2)	1.8 a 2.5

Fuente: R.N.E (resolución ministerial 1993-2018)

#### 4.- Calculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la camara humeda

g	9.81	m/s <sup>2</sup>
ho	0.03	m.
v	0.60	m/s.
H	0.4	m.
Hf	0.37	m.
L	1.24	m.



h0	Carga necesaria sobre el orificio de entrada
v	Velocidad de pase (Se recomiendan valores ≤ 0.6 m/s)
H	Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (Se recomiendan valores entre 0.4 y 0.5 m)
Hf	Perdida de carga
L	Distancia entre el afloramiento y la camara humeda

Formula:  $h_0 = 1.56 \times \frac{V_2^2}{2g}$       $H_f = H - h_0$       $L = \frac{H_f}{0.30}$

# ANEXO 6.1: CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN

# DISEÑO DE CAPTACION DE MANANTIAL DE LADERA

## 1.- DATOS DE DISEÑO

Caudal máximo diario	Qmd	=	1.000 lps
Diámetro de tubería de alimentación Línea de Conducción	Dc	=	1 1/2 pulg
El caudal de diseño es el caudal máximo diario.	QD	=	1.000 lps

## 2.- CALCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDA

La Altura del Afloramiento al Orificio de Entrada debe ser de 0.40 a 0.50 mts.	Asumiremos :	h	=	0.40 mts
La Velocidad de Pase en el Orificio debe ser: $V < 0.60$ m/seg.	$V = (2gh / 1.56)^{1/2}$	V	=	2.24 m/seg
Como la Velocidad de Pase es mayor de 0.60 m/seg.	Asumiremos :	V	=	0.50 m/seg
Pérdida de Carga en el Orificio ( $h_o$ )	$h_o = 1.56 V^2 / 2g$	h <sub>o</sub>	=	0.02 mts
Pérdida de Carga entre el afloramiento y el Orificio de entrada ( $H_f$ )	$H_f = h - h_o$	H <sub>f</sub>	=	0.38 mts
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L)	$L = H_f / 0.30$	L	=	1.27 mts

## 3.- CALCULO DEL ANCHO DE LA PANTALLA

Se recomienda que el Diámetro de la tubería de entrada no sea mayor de 2". (D)	$D_c = (4 Q / \pi C_d V)^{1/2}$	D <sub>c</sub>	=	2.221 pulg
Como el diámetro del orificio de entrada es mayor de 2 pulg.	Asumiremos :	D <sub>a</sub>	=	2 pulg
El número de Orificios esta en función del diámetro calculado y el diámetro asumido	$NA = (D_c^2 / D_a^2) + 1$	NA	=	3 unid
El ancho de la pantalla está en función del diámetro asumido y el Nº de orificios	$b = 2(6D) + NA D + 3D(NA-1)$	b	=	1.10 mts
La separación entre ejes de orificios está dado por la fórmula	$a = 3D + D$	a	=	0.203 mts
La distancia de la pared al primer orificio está dado por la fórmula	$a_1 = (b - a * (NA-1))/2$	a <sub>1</sub>	=	0.347 mts

## 4.- CALCULO DE LA ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA

Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas (min. = 10 cms.)	Asumiremos :	A	=	0.15 mts
Mitad del diámetro de la canastilla de salida	Asumiremos :	B	=	2 pulg
Desnivel entre el ingreso del agua y el nivel de agua de la cámara húmeda (min. = 30 cms.)	Asumiremos :	D	=	0.05 mts
Borde libre (de 10 a 30 cms.)	Asumiremos :	E	=	0.30 mts
La altura de agua sobre el eje de la canastilla está dada por la fórmula	$H = (1.56 Q_{md}^2 / 2g A^2)$	H	=	0.02 mts
Para facilitar el paso del agua se asume una altura mínima de 30 cms.	Asumiremos :	H <sub>a</sub>	=	0.30 mts
La altura de la cámara húmeda calculada esta dada por la fórmula	$H_t = A + B + D + H_a$	H <sub>t</sub>	=	0.85 mts
Para efectos de diseño se asume la siguiente altura	Asumiremos :	H <sub>t</sub>	=	1.00 mts

## 5.- CALCULO DE LA CANASTILLA

El diámetro de la canastilla está dada por la fórmula	$D_{ca} = 2 * B$	D <sub>ca</sub>	=	2 pulg
Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3B y menor 6B	$L = 3 * B$	L	=	0.15 mts
	$L = 6 * B$	L	=	0.30 mts
	Asumiremos :	L	=	0.20 mts
Ancho de ranura	Asumiremos :	A <sub>r</sub>	=	0.005 mts
Largo de ranura	Asumiremos :	L <sub>r</sub>	=	0.007 mts
Area de ranuras	$Arr = A_r * L_r$	Arr	=	3.50E-05 m <sup>2</sup>
Area total de ranuras		A <sub>tr</sub>	=	4.05E-03 m <sup>2</sup>
El valor del Area total no debe ser mayor al 50% del área lateral de la canastilla	$Ag = 0.5 * D_g * L$	Ag	=	0.01 m <sup>2</sup>
Número de ranuras de la canastilla	$N^r = A_{tr} / Arr$	N <sup>r</sup>	=	116 unid

## 6.- CALCULO DE REBOSE Y LIMPIEZA

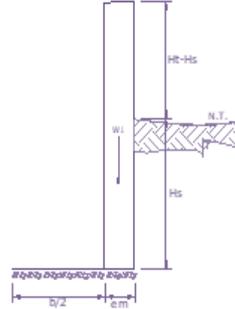
El diámetro de la tubería de rebose se calculará mediante la expresión	$D_r = 0.71 * Q^{0.38} / h_f^{0.21}$	D <sub>r</sub>	=	1.72 pulg
Se usará tubería de PVC de 2 y cono de rebose de 2 x 4 pulg	Dasum = 2 pulg	N <sup>tr</sup>	=	1 unid

**ANEXO 6.1.1: CÁLCULOS  
ESTRUCTURAL DE LA  
CÁMARA DE CAPTACIÓN**

## MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION MANANTIAL DE LADERA - CAMARA HUMEDA

**Datos:**

$H_t = 1.00 \text{ m.}$	altura de la caja para camara humeda
$H_s = 0.90 \text{ m.}$	altura del suelo
$b = 1.50 \text{ m.}$	ancho de pantalla
$e_m = 0.20 \text{ m.}$	espesor de muro
$\gamma_s = 1700 \text{ kg/m}^3$	peso específico del suelo
$f = 20^\circ$	angulo de rozamiento interno del suelo
$m = 0.42$	coeficiente de fricción
$\gamma_c = 2400 \text{ kg/m}^3$	peso específico del concreto
$s_i = 0.39 \text{ kg/cm}^2$	capacidad de carga del suelo



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

coeficiente de empuje

$$C_{ah} = 0.49$$

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

$$P = 337.57 \text{ kg}$$

**Momento de vuelco ( M<sub>o</sub> ):**

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

Donde:  $\gamma = \left(\frac{H_s}{3}\right)$

$\gamma = 0.30 \text{ m.}$

$$M_o = 101.27 \text{ kg-m}$$

**Momento de estabilización ( M<sub>r</sub> ) y el peso W:**

$$M_o = P.Y$$

Donde:

W= peso de la estructura

X= distancia al centro de gravedad

$$M_r = W.X$$

$$W_1 = 480.00 \text{ kg}$$

$$W_1 = e_m \cdot H_t \cdot \gamma_c$$

$$X_1 = 0.85 \text{ m.}$$

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

$$M_{r1} = 408.00 \text{ kg-m}$$

$$M_{r1} = W_1 \cdot X_1$$

$$M_r = 408.00 \text{ kg-m}$$

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula:

$$M_r = M_{r1}$$

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

$M_r = 408.00 \text{ kg-m}$       $M_o = 101.27 \text{ kg-m}$   
 $W = 480.00 \text{ kg}$

$$a = 0.64 \text{ m.}$$

Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de 1.6

$$\boxed{C_{dv} = 4.02885} \quad \text{Cumple !} \quad C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

Chequeo por deslizamiento:

$$F = 201.6 \quad F = \mu \cdot W$$

$$C_{dd} = \frac{F}{P} = 0.202$$

$$\boxed{C_{dd} = 0.60} \quad \text{Cumple !}$$

Chequeo para la max. carga unitaria:

$$L = 0.95 \text{ m.}$$

$$L = \frac{b}{2} + em$$

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = 0.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = 0.10 \text{ kg/cm}^2$$

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

$$\boxed{0.10 \text{ kg/cm}^2 \quad \leq \quad 0.39 \text{ kg/cm}^2} \quad \text{Cumple !}$$

$$P \leq \sigma_t$$

## MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION MANANTIAL DE LADERA - CAMARA HUMEDA

### 1.0.- ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada

Altura	Hp	1.00 (m)
P.E. Suelo	(W)	1.70 Ton/m <sup>3</sup>
F'c		280.00 (Kg/cm <sup>2</sup> )
Fy		4,200.00 (Kg/cm <sup>2</sup> )
Capacidad terr.	Qt	0.39 (Kg/cm <sup>2</sup> )
Ang. de fricción	Ø	20.00 grados
S/C		300.00 Kg/m <sup>2</sup>
Luz libre	LL	1.50 m

$$P_t = K_a * w * H_p$$

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

Hp= 1.00 m

Entonces Ka= 0.490

Calculamos Pu para (7/8)H de la base

H= Pt= (7/8)\*H\*Ka\*W 0.73 Ton/m<sup>2</sup> Empuje del terreno

E= 75.00 %Pt 0.55 Ton/m<sup>2</sup> Sismo

Pu= 1.0\*E + 1.6\*H 1.71 Ton/m<sup>2</sup>

Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro E= 20.00 cm  
d= 14.37 cm

$$M (+) = \frac{P_t * L^2}{16}$$

$$M (-) = \frac{P_t * L^2}{12}$$

M(+) = 0.24 Ton-m

M(-) = 0.32 Ton-m

Calculo del Acero de Refuerzo As

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

Mu= 0.32 Ton-m

b= 100.00 cm

F'c= 280.00 Kg/cm<sup>2</sup>

Fy= 4,200.00 Kg/cm<sup>2</sup>

d= 14.37 cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

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

Asmin= 2.59 cm<sup>2</sup>

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.44	0.62
2 lter	0.11	0.59
3 lter	0.10	0.59
4 lter	0.10	0.59
5 lter	0.10	0.59
6 lter	0.10	0.59
7 lter	0.10	0.59
8 lter	0.10	0.59

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

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

## 2.0.- ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

Altura	Hp	1.00	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.70	Ton/m3
F'c		280.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.39	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	20.00	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	1.50	m

$$M(-) = 1.70 * 0.03 * (K_a * w) * H_p * H_p * (LL) \quad M(-) = 0.06 \quad \text{Ton-m}$$

$$M(+)= -M(-)/4 \quad M(+)= 0.02 \quad \text{Ton-m}$$

Incluyendo carga de sismo igual al 75.0% de la carga de empuje del terreno

$$M(-)= 0.11 \quad \text{Ton-m}$$

$$M(+)= 0.03 \quad \text{Ton-m}$$

Mu=	0.11	Ton-m
b=	100.00	cm
F'c=	210.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	14.37	cm

### Calculo del Acero de Refuerzo

#### Acero Minimo

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

$$Asmin = 2.59 \quad \text{cm}^2$$

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.44	0.22
2 lter	0.05	0.21
3 lter	0.05	0.21
4 lter	0.05	0.21
5 lter	0.05	0.21

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

USAR Ø3/8" @0.25m en ambas caras

**3.0.- DISEÑO DE LOSA DE FONDO**

Altura	H	0.15	(m)
Ancho	A	1.80	(m)
Largo	L	1.80	(m)
P.E. Concreto	(Wc)	2.40	Ton/m <sup>3</sup>
P.E. Agua	(Ww)	1.00	Ton/m <sup>3</sup>
Altura de agua	Ha	0.50	(m)
Capacidad terr.	Qt	0.39	(Kg/cm <sup>2</sup> )
Peso Estructura			
Losa		1.1664	
Muros		1.144	
Peso Agua		0.605	Ton
-----			
Pt (peso total)		2.9154	Ton
Area de Losa		3.24	m <sup>2</sup>
Reaccion neta del terreno	=1.2*Pt/Area		1.08 Ton/m <sup>2</sup>
		Qneto=	0.11 Kg/cm <sup>2</sup>
		Qt=	0.39 Kg/cm <sup>2</sup>

Qneto < Qt **CONFORME**

Altura de la losa H= 0.15 m As min= 2.574 cm<sup>2</sup>

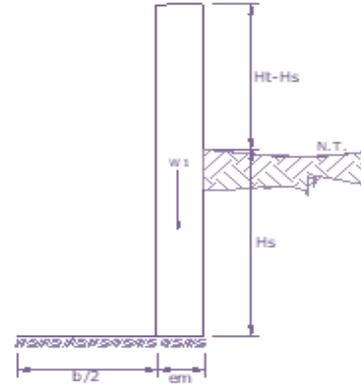
As(cm <sup>2</sup> )	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
<b>2.57</b>	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

**USAR Ø3/8" @0.25ambos sentidos**

## MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION MANANTIAL DE LADERA - CAMARA SECA

**Datos:**

$H_t = 0.70 \text{ m.}$	altura de la caja para camara seca
$H_s = 0.50 \text{ m.}$	altura del suelo
$b = 0.80 \text{ m.}$	ancho de pantalla
$e_m = 0.10 \text{ m.}$	espesor de muro
$\gamma_s = 1710 \text{ kg/m}^3$	peso específico del suelo
$\phi = 20^\circ$	angulo de rozamiento interno del suelo
$m = 0.42$	coeficiente de fricción
$\gamma_c = 2400 \text{ kg/m}^3$	peso específico del concreto
$s_t = 0.39 \text{ kg/cm}^2$	capacidad de carga del suelo



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

coeficiente de empuje

$$C_{ah} = 0.49$$

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

$$P = 104.80 \text{ kg}$$

**Momento de vuelco ( M<sub>o</sub> ):**

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

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

$$M_o = 17.47 \text{ kg-m}$$

**Momento de estabilización ( M<sub>r</sub> ) y el peso W:**

$$M_o = P \cdot Y$$

Donde:  
W= peso de la estructura  
X= distancia al centro de gravedad

$$M_r = W \cdot X$$

$$W_1 = 168.00 \text{ kg}$$

$$W_1 = e_m \cdot H_t \cdot \gamma_c$$

$$X_1 = 0.45 \text{ m.}$$

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

$$M_{r1} = 75.60 \text{ kg-m}$$

$$M_{r1} = W_1 \cdot X_1$$

$$M_r = 75.60 \text{ kg-m}$$

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula:

$$M_r = M_{r1}$$

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

$M_r = 75.60 \text{ kg-m}$        $M_o = 17.47 \text{ kg-m}$   
 $W = 168.00 \text{ kg}$

$$a = 0.35 \text{ m.}$$

Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de 1.6

$$\boxed{C_{dv} = 4.32826} \quad \text{Cumple !} \quad C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

Chequeo por deslizamiento:

$$F = 70.56 \quad F = \mu \cdot W$$

$$^3 \quad 0.071 \quad C_{dd} = \frac{F}{P}$$

$$\boxed{C_{dd} = 0.67} \quad \text{Cumple !}$$

Chequeo para la max. carga unitaria:

$$L = 0.50 \text{ m.}$$

$$L = \frac{b}{2} + em$$

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = -0.01 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = 0.07 \text{ kg/cm}^2$$

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

$$\boxed{0.07 \text{ kg/cm}^2 \quad \leq \quad 0.39 \text{ kg/cm}^2} \quad \text{Cumple !} \quad P \leq \sigma_t$$

## MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION MANANTIAL DE LADERA - CAMARA SECA

### 1.0.- ACERO HORIZONTAL EN MUROS Datos de Entrada

Altura	Hp	0.70	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.71	Ton/m3
F'c		210.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.39	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	20.00	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	0.80	m

$$P_t = K_a * W * H_p$$

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

Hp= 0.70 m

Entonces Ka= 0.490

Calculamos Pu para (7/8)H de la base

H= Pt= (7/8)\*H\*Ka\*W 0.51 Ton/m2 Empuje del terreno

E= 75.00 %Pt 0.38 Ton/m2 Sismo

Pu= 1.0\*E + 1.6\*H 1.21 Ton/m2

#### Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro	E=	10.00	cm
	d=	4.37	cm

$$M (+) = \frac{P_t * L^2}{16}$$

$$M (-) = \frac{P_t * L^2}{12}$$

M(+) = 0.05 Ton-m

M(-) = 0.06 Ton-m

#### Calculo del Acero de Refuerzo As

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

Mu=	0.06	Ton-m
b=	100.00	cm
F'c=	280.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	4.37	cm

#### Calculo del Acero de Refuerzo

##### Acero Minimo

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

Asmin= 0.79 cm2

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	0.44	0.41
2 lter	0.07	0.39
3 lter	0.07	0.39
4 lter	0.07	0.39
5 lter	0.07	0.39
6 lter	0.07	0.39
7 lter	0.07	0.39
8 lter	0.07	0.39

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

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

## 2.0.- ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

Altura	Hp	0.70	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.71	Ton/m3
F'c		210.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.39	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	20.00	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	0.80	m

$$M(-) = 1.70 \cdot 0.03 \cdot (K_a \cdot w) \cdot H_p \cdot H_p \cdot (LL) \quad M(-) = 0.02 \quad \text{Ton-m}$$

$$M(+)= M(-)/4 \quad M(+)= 0.00 \quad \text{Ton-m}$$

Incluyendo carga de sismo igual al 75.0% de la carga de empuje del terreno

$$M(-) = 0.03 \quad \text{Ton-m}$$

$$M(+)= 0.01 \quad \text{Ton-m}$$

Mu=	0.03	Ton-m
b=	100.00	cm
F'c=	210.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	4.37	cm

### Calculo del Acero de Refuerzo

#### Acero Minimo

$$A_{ymin} = 0.0018 \cdot b \cdot d$$

$$A_{smin} = 0.79 \quad \text{cm}^2$$

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	0.44	0.19
2 lter	0.04	0.18
3 lter	0.04	0.18
4 lter	0.04	0.18
5 lter	0.04	0.18

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

USAR Ø3/8" @0.25m en ambas caras

**3.0.- 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/m3
P.E. Agua	(Ww)	1.00	Ton/m3
Altura de agua	Ha	0.00	(m)
Capacidad terr.	Qt	0.39	(Kg/cm2)
Peso Estructura			
	Losa	0.36	
	Muros	0.168	
Peso Agua	0		Ton
-----			
Pt (peso total)	0.528		Ton
Area de Losa	6.3		m2
Reaccion neta del terreno	=1.2*Pt/Area		0.10 Ton/m2
		Qneto=	0.01 Kg/cm2
		Qt=	0.39 Kg/cm2

Qneto < Qt **CONFORME**

Altura de la losa H= 0.15 m As min= 2.574 cm2

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.57	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

**USAR Ø3/8" @0.25ambos sentidos**

ANEXO 6.2: CÁLCULOS  
HIDRÁULICOS DE LA  
LÍNEA DE CONDUCCIÓN

**DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION**

**DATOS DE CALCULO**

CAUDAL MAXIMO DIARIO :

1.00 Lit./Seg.

COEFICIENTE C :

(R.N.E) Tub.: Polí(cloruro de vinilo)(PVC)

Entonces sera de : 150

Se realizará un análisis general de toda la línea (tramo or tramo), para de esta forma poder verificar las presiones existentes en cada punto, de acuerdo a los criterios establecidos por Hazen y Williams, presentados en el siguiente cuadro:

DISTANCIA HORIZONTAL	NIVEL DINAMICO - COTA -	LONG. DE TUBERIA	PENDIEN TE	CAUDAL	DIAMETRO CALCULADO	DIAMETRO ASUMIDO	VELOCIDAD CALCULADA	VELOCIDAD REAL	PERDIDA DE CARGA UNITARIA	$H_f$ ACUMULADA	ALTURA PIESOMETR. - COTA -	PRESION
(Km + m)	(m.s.n.m.)	(m)	(m/m)	(m³/Seg.)	(mm)	(mm)	→ (m/Seg.)	→ (m/Seg.)	(m/Km)	→ (m)	(m.s.n.m.)	(m) ↑
00 Km + 000.00 m	2,906.00	0.00		0.001							2,906.000	0.000
00 Km + 540.00 m	2,854.00	540.00	0.096	0.001	28.293	38	1.591 m/Seg.	0.882 m/Seg.	12.363	12.363	2,893.637	39.637
00 Km + 800.00 m	2,828.00	260.00	0.100	0.001	28.075	38	1.615 m/Seg.	0.882 m/Seg.	5.953	18.315	2,875.322	47.322
00 Km + 920.00 m	2,816.00	120.00	0.100	0.001	28.075	38	1.615 m/Seg.	0.882 m/Seg.	2.747	21.063	2,854.259	29.840

ANEXO 6.2.1: CÁLCULOS  
HIDRÁULICOS DE LA  
CÁMARA ROMPE  
PRESIÓN

### DISEÑO CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6

PROYECTO :

MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018.

**1. Cámara Rompe Presión:**

Se conoce :  $Q_{md} = 1.000$  l/s (Caudal máximo diario)

$D = 1.5$  pulg

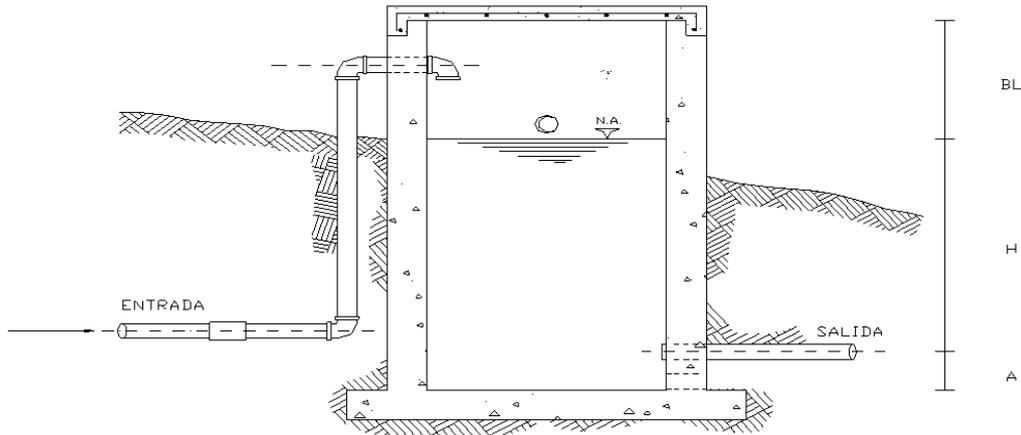
Del gráfico :

A: Altura mínima = 10.0 cm      0.10 m  
 H : Altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir  
 BL : Borde libre = 40.0 cm      0.40 m  
 H<sub>t</sub> : Altura total de la Cámara Rompe Presión  
 H<sub>t</sub> = A+H+BL

Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario la carga requerida (H)  
 Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.

Se sabe :

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g} \quad \text{y} \quad V = \frac{Q}{A}$$



$V = 0.88$  m/s

Reemplazando en:

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

$H = 0.061$  m      6 cm

Por procesos constructivos tomamos H = 0.4 m

Luego :

$H_t = A + H + BL$   
 $H_t = 0.1 + 0.4 + 0.4$   
 $H_t = 0.90$  m

Con menor caudal se necesitarán menores dimensiones, por lo tanto la sección de la base de la cámara rompe presión para la facilidad del proceso constructivo y por la instalación de accesorios, consideraremos una sección interna de 0.60 \* 0.60 m

## 2. Cálculo de la Canastilla:

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

$$D_c = 2 \times D$$

$$D_c = 3 \quad \text{pulg}$$

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

$$L = (3 \times D) \times 2.54 = 11.43 \quad \text{cm}$$

$$L = (6 \times D) \times 2.54 = 22.86 \quad \text{cm}$$

$$\text{Lasumido} = 20 \quad \text{cm}$$

Area de ranuras:

$$A_r = 7 \text{ mm} \times 5 \text{ mm} = 35 \text{ mm}^2$$

$$A_r = 35 \times 10^{-2} \text{ cm}^2$$

Area total de ranuras  $A_t = 2 A_s$ , Considerando  $A_s$  como el area transversal de la tubería de salida

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

$$A_s = 11.40 \quad \text{cm}^2$$

$$A_t = 22.80 \quad \text{cm}^2$$

Area de  $A_t$  no debe ser mayor al 50% del area lateral de la granada ( $A_g$ )

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

$$A_g = 76.20 \quad \text{cm}^2$$

El numero de ranuras resulta:

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

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = 65$$

## 3. Rebose:

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de

Hazen y Williams ( para  $C=150$ )

$$D = 4.63 * \frac{Q^{0.38}}{C^{0.38} S^{0.21}}$$

Donde:

$D =$  Diámetro (pulg)

$Q_{md} =$  Caudal máximo diario (l/s)

$H_f =$  Pérdida de carga unitaria (m/m). Considera = 0.010

$$D = 1.81 \quad \text{pulg}$$

Considerando una tubería de rebose de 2 pulg.

## RESUMEN

	Rango	Diámetro mínimo
$Q_{md}$	0.0 - 0.5lps	1.0 pulg
$Q_{md}$	0.5 - 1.0lps	1.0 pulg
$Q_{md}$	1.0 - 1.5lps	1.5 pulg

ANEXO 6.2.2: CÁLCULO  
ESTRUCTURAL DE LA  
CÁMARA ROMPE  
PRESIÓN

**DISEÑO ESTRUCTURAL DE CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6**

**1.- NOMBRE DEL PROYECTO**

MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018.

ANCHO DE LA CAJA	B =	0.90	m	
ALTURA DE AGUA	h =	0.50	m	
LONGITUD DE CAJA	L =	0.90	m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	0.20	m	
BORDE LIBRE	BL =	0.40	m	
ALTURA TOTAL DE AGUA	H =	0.90	m	
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	gm =	1,000.00	kg/m3	
CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO	st =	0.86	kg/cm2	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	fc =	280.00	kg/cm2	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	14.22	kg/cm2	(0.85fc^0.5)
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00	kg/cm2	
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00	kg/cm2	0.4Fy
RECUBRIMIENTO EN MURO	r =	4.00	cm	
RECUBRIMIENTO EN LOSA DE FONDO	r =	5.00	cm	

**DISEÑO DE LOS MUROS**

RELACION	B/(h-he)	0.5<=B/(h-he)<=3
	3.00 TOMAMOS	3

MOMENTOS EN LOS MUROS  $M=k*gm*(h-he)^3$   $gm*(h-he)^3 =$  27.00 kg

B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4		y = B/2	
		Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)
3.00	0	0.000	0.675	0.000	0.378	0.000	-2.214
	1/4	0.270	0.513	0.189	0.351	-0.378	-1.917
	1/2	0.135	0.270	0.216	0.270	-0.297	-1.485
	3/4	-8.910	-0.108	-0.486	0.000	-0.162	-0.756
	1	-3.402	-0.675	-2.484	-0.486	0.000	0.000

MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	M =	8.910 kg-m
ESPESOR DE PARED	$e = (6*M/(ft))^0.5$	e = 1.94 cm
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPESOR	e =	10.00 cm
MAXIMO MOMENTO ARMADURA VERTICAL	Mx =	8.91 kg-m
MAXIMO MOMENTO ARMADURA HORIZONTAL	My =	2.21 kg-m
PERALTE EFECTIVO	d = e-r	d = 6.00 cm
AREA DE ACERO VERTIC	$Asv = Mx/(fs*j*d)$	Asv = 0.10 cm2
AREA DE ACERO HORIZ	$Ash = My/(fs*j*d)$	Ash = 0.02 cm2
	$k = 1/(1+fs/(n*fc))$	k = 0.36
	$j = 1-(k/3)$	j = 0.88
	$n = 2100/(15*(fc)^0.5)$	n = 8.37
	$fc = 0.4*fc$	fc = 112.00 kg/cm2
	$r = 0.7*(fc)^0.5/Fy$	r = 0.00
	$Asmin = r*100*e$	Asmin = 2.79 cm2

**DISEÑO ESTRUCTURAL DE CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6**

**1.- NOMBRE DEL PROYECTO**

MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018.

<b>DIAMETRO DE VARILLA</b>	F (pulg) =	<b>3/8</b>	0.71 cm <sup>2</sup> de Area por varilla
	Asvconsid =		2.84 cm <sup>2</sup>
	Ashconsid =		2.84 cm <sup>2</sup>
<b>ESPACIAMIENTO DEL ACERO</b>	espav	0.250 m	<b>Tomamos</b> <b>0.20 m</b>
	espah	0.250 m	<b>Tomamos</b> <b>0.20 m</b>

**CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA**

<b>CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA</b>	Vc =	$gm*(h-he)^{2/2} =$	45.00	kg
<b>CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE NOMINAL</b>	nc =	$Vc/(j*100*d) =$	0.09	kg/cm <sup>2</sup>
<b>CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE</b>	nmax =	$0.02*fc =$	5.60	kg/cm <sup>2</sup>
	Verificar	si nmax > nc	<b>Ok</b>	
<b>CALCULO DE LA ADHERENCIA</b>	u =	$Vc/(So*j*d) =$	uv =	0.57 kg/cm <sup>2</sup> uh =      0.57 kg/cm <sup>2</sup>
	Sov =	15.00		
	Soh =	15.00		
<b>CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMISIBLE</b>	umax =	$0.05*fc =$	14	kg/cm <sup>2</sup>
	Verificar si umax > uv		<b>Ok</b>	
	Verificar si umax > uh		<b>Ok</b>	

**DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO**

Considerando la losa de fondo como una placa flexible y empotrada en los bordes

<b>MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN EL EXTREMO</b>	M(1) =	$-W(L)^2/192$	
	M(1) =		-3.12 kg-m
<b>MOMENTO EN EL CENTRO</b>	M(2) =	$W(L)^2/384$	
	M(2) =		1.56 kg-m
<b>ESPEJOR ASUMIDO DE LA LOSA DE FONDO</b>	el =	0.10 m	
<b>PESO SPECIFICO DEL CONCRETO</b>	gc =	2,400.00	kg/m <sup>3</sup>
<b>CALCULO DE W</b>	W =	$gm*(h)+gc*el$	
	W =		740.00 kg/m <sup>2</sup>

Para losas planas rectangulares armadas con armadura en dos direcciones Timoshenko recomienda los siguientes coheficientes

Para un momento en el centro	0.0513
Para un momento de empotramiento	0.529

<b>MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO</b>	Me =	$0.529*M(1) =$	-1.65 kg-m
<b>MOMENTO EN EL CENTRO</b>	Mc =	$0.0513*M(2) =$	0.08 kg-m
<b>MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO</b>	M =		1.65 kg-m
<b>ESPEJOR DE LA LOSA</b>	el =	$(6*M/(ft))^{0.5} =$	0.83 cm
<b>PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN PERALTE EFECTIVO</b>	el =		10.00 cm
	d =	el-r =	5.00 cm
	As =	$M/(fs*j*d) =$	0.022 cm <sup>2</sup>
	Asmin =	$r*100*el =$	1.394 cm <sup>2</sup>
<b>DIAMETRO DE VARILLA</b>	F (pulg) =	<b>3/8</b>	0.71 cm <sup>2</sup> de Area por varilla
	Asconsid =	1.42	
	espa varilla =	0.50	<b>Tomamos</b> <b>0.20 m</b>

RESULTADOS	Diámetro de la Varilla	Espaciamiento
Refuerzo de acero vertical en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero horizontal en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero en losa	3/8	0.20 m

# ANEXO 6.2.3: CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LA VÁLVULA DE AIRE

**DISEÑO ESTRUCTURAL DE CÁMARA DE VÁLVULA DE AIRE MANUAL**

**1.- NOMBRE DEL PROYECTO**

**MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018.**

ANCHO DE LA CAJA	B =	0.80	m	
LONGITUD DE CAJA	L =	0.80	m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	0.70	m	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	fc =	210.00	kg/cm2	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	12.32	kg/cm2	(0.85fc^0.5)
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00	kg/cm2	
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00	kg/cm2	0.4Fy
RECUBRIMIENTO EN MURO	r =	4.00	cm	
RECUBRIMIENTO EN LOSA DE FONDO	r =	5.00	cm	

**DISEÑO DE LOS MUROS**

RELACION  $B/(h-he)$   $0.5 \leq B/(h-he) \leq 3$   
 TOMAMOS 0.5

MOMENTOS EN LOS MUROS  $M = k \cdot gm \cdot (h-he)^3$   $gm \cdot (h-he)^3 = -343.00 \text{ kg}$

B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4		y = B/2	
		Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)
0.50	0	0.000	-0.343	0.000	0.000	0.000	0.686
	1/4	0.000	-1.715	0.000	-0.343	0.343	1.372
	1/2	-0.686	-2.058	-0.343	-0.343	0.686	3.087
	3/4	-1.372	-2.058	-0.343	-0.343	0.343	2.401
	1	5.145	1.029	2.744	0.686	0.000	0.000

MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	M =	5.145 kg-m
ESPELOR DE PARED	$e = (6 \cdot M / ft)^{0.5}$	e = 1.58 cm
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPELOR	e =	10.00 cm
MAXIMO MOMENTO ARMADURA VERTICAL	Mx =	5.145 kg-m
MAXIMO MOMENTO ARMADURA HORIZONTAL	My =	3.087 kg-m
PERALTE EFECTIVO	d = e - r	d = 6.00 cm
AREA DE ACERO VERTIC	$Asv = Mx / (fs \cdot j \cdot d)$	Asv = 0.057 cm2
AREA DE ACERO HORIZ	$Ash = My / (fs \cdot j \cdot d)$	Ash = 0.034 cm2
	$k = 1 / (1 + fs / (n \cdot fc))$	k = 0.326
	$j = 1 - (k/3)$	j = 0.891
	$n = 2100 / (15 \cdot (fc)^{0.5})$	n = 9.6609
	$fc = 0.4 \cdot ft$	fc = 84.00 kg/cm2
	$r = 0.7 \cdot (fc)^{0.5} / Fy$	r = 0.0024
	$Asmin = r \cdot 100 \cdot e$	Asmin = 2.415 cm2

**DISEÑO ESTRUCTURAL DE CÁMARA DE VÁLVULA DE AIRE MANUAL**

DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	3/8	0.71 cm2 de Area por varilla	
	Asvconsid =	2.84 cm2		
	Ashconsid =	2.84 cm2		
ESPACIAMIENTO DEL ACERO	espav	0.250 m	<b>Tomamos</b>	<b>0.20 m</b>
	espah	0.250 m	<b>Tomamos</b>	<b>0.20 m</b>

**CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA**

CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA	Vc =	$gm*(h-he)^2/2 =$	245.00	kg	
CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE NOMINAL	nc =	$Vc/(j*100*d) =$	0.46	kg/cm2	
CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE	nmax =	$0.02*fc =$	4.20	kg/cm2	
	Verificar	si nmax > nc	<b>Ok</b>		
CALCULO DE LA ADHERENCIA	u =	$Vc/(So*j*d) =$	uv =	3.05 kg/cm2	uh = 3.05 kg/cm2
	Sov =	15.00			
	Soh =	15.00			
CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMISIBLE	umax =	$0.05*fc =$	10.5	kg/cm2	
	Verificar si umax > uv		<b>Ok</b>		
	Verificar si umax > uh		<b>Ok</b>		

**DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO**

Considerando la losa de fondo como una placa flexible y empotrada en los bordes

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN EL EXTREMO	M(1) =	$-W(L)^2/192$	
	M(1) =	-0.80	kg-m
MOMENTO EN EL CENTRO	M(2) =	$W(L)^2/384$	
	M(2) =	0.40	kg-m
ESPEJOR ASUMIDO DE LA LOSA DE FONDO	el =	0.10	m
PESO SPECIFICO DEL CONCRETO	gc =	2,400.00	kg/m3
CALCULO DE W	W =	$gm*(h)+gc*el$	
	W =	240.00	kg/m2

Para losas planas rectangulares armadas con armadura en dos direcciones Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes

Para un momento en el centro	0.0513
Para un momento de empotramiento	0.529

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO	Me =	$0.529*M(1) =$	-0.42	kg-m
MOMENTO EN EL CENTRO	Mc =	$0.0513*M(2) =$	0.02	kg-m
MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	M =	0.42	kg-m	
ESPEJOR DE LA LOSA	el =	$(6*M/(ft))^0.5 =$	0.45	cm
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN PERALTE EFECTIVO		el =	10.00	cm
	d =	el-r =	5.00	cm
	As =	$M/(fs*j*d) =$	0.006	cm2
	Asmin =	$r*100*el =$	1.208	cm2
DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	3/8	0.71 cm2 de Area por varilla	
	Asconsid =	1.42		
	espa varilla =	0.50	<b>Tomamos</b>	<b>0.20 m</b>

RESULTADOS	Diámetro de la Varilla	Espaciamiento
Refuerzo de acero vertical en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero horizontal en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero en losa	3/8	0.20 m

# ANEXO 6.2.4: CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LA VÁLVULA DE PURGA

**DISEÑO ESTRUCTURAL DE CÁMARA DE VÁLVULA DE PURGA**

**1.- NOMBRE DEL PROYECTO**

**MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018.**

ANCHO DE LA CAJA	B =	0.80	m	
LONGITUD DE CAJA	L =	0.80	m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	0.70	m	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	fc =	210.00	kg/cm2	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	12.32	kg/cm2	(0.85fc^0.5)
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00	kg/cm2	
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00	kg/cm2	0.4Fy
RECUBRIMIENTO EN MURO	r =	4.00	cm	
RECUBRIMIENTO EN LOSA DE FONDO	r =	5.00	cm	

**DISEÑO DE LOS MUROS**

RELACION	B/(h-he)	0.5 <= B/(h-he) <= 3
	TOMAMOS	0.5

**MOMENTOS EN LOS MUROS**       $M = k * gm * (h-he)^3$        $gm * (h-he)^3 =$       -343.00 kg

B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4		y = B/2	
		Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)
0.50	0	0.000	-0.343	0.000	0.000	0.000	0.686
	1/4	0.000	-1.715	0.000	-0.343	0.343	1.372
	1/2	-0.686	-2.058	-0.343	-0.343	0.686	3.087
	3/4	-1.372	-2.058	-0.343	-0.343	0.343	2.401
	1	5.145	1.029	2.744	0.686	0.000	0.000

<b>MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO</b>	<b>M =</b>	5.145 kg-m
<b>ESPESOR DE PARED</b>	$e = (6 * M / (ft))^{0.5}$	e = 1.58 cm
<b>PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPESOR</b>		e = 10.00 cm
<b>MAXIMO MOMENTO ARMADURA VERTICAL</b>	Mx =	5.145 kg-m
<b>MAXIMO MOMENTO ARMADURA HORIZONTAL</b>	My =	3.087 kg-m
<b>PERALTE EFECTIVO</b>	d = e - r	d = 6.00 cm
<b>AREA DE ACERO VERTIC</b>	$Asv = Mx / (fs * j * d)$	Asv = 0.057 cm2
<b>AREA DE ACERO HORIZ</b>	$Ash = My / (fs * j * d)$	Ash = 0.034 cm2
	$k = 1 / (1 + fs / (n * fc))$	k = 0.326
	$j = 1 - (k/3)$	j = 0.891
	$n = 2100 / (15 * (fc)^{0.5})$	n = 9.6609
	$fc = 0.4 * fc$	fc = 84.00 kg/cm2
	$r = 0.7 * (fc)^{0.5} / Fy$	r = 0.0024
	$Asmin = r * 100 * e$	Asmin = 2.415 cm2

**DISEÑO ESTRUCTURAL DE CÁMARA DE VÁLVULA DE PURGA**

**1.- NOMBRE DEL PROYECTO**

MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018.

<b>DIAMETRO DE VARILLA</b>	F (pulg) =	<b>3/8</b>	0.71 cm <sup>2</sup> de Area por varilla
		Asvconsid =	2.84 cm <sup>2</sup>
		Ashconsid =	2.84 cm <sup>2</sup>
<b>ESPACIAMIENTO DEL ACERO</b>	espav	0.250 m	<b>Tomamos</b> 0.20 m
	espah	0.250 m	<b>Tomamos</b> 0.20 m

**CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA**

<b>CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA</b>	Vc =	$gm*(h-he)^2/2 =$	245.00	kg
<b>CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE NOMINAL</b>	nc =	$Vc/(j*100*d) =$	0.46	kg/cm <sup>2</sup>
<b>CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE</b>	nmax =	$0.02*fc =$	4.20	kg/cm <sup>2</sup>
	Verificar	si nmax > nc	<b>Ok</b>	
<b>CALCULO DE LA ADHERENCIA</b>	u =	$Vc/(So*j*d) =$	uv = 3.05 kg/cm <sup>2</sup>	uh = 3.05 kg/cm <sup>2</sup>
	Sov =	15.00		
	Soh =	15.00		
<b>CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMISIBLE</b>	umax =	$0.05*fc =$	10.5 kg/cm <sup>2</sup>	
	Verificar si umax > uv		<b>Ok</b>	
	Verificar si umax > uh		<b>Ok</b>	

**DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO**

Considerando la losa de fondo como una placa flexible y empotrada en los bordes

<b>MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN EL EXTREMO</b>	M(1) =	$-W(L)^2/192$	
	M(1) =	-0.80	kg-m
<b>MOMENTO EN EL CENTRO</b>	M(2) =	$W(L)^2/384$	
	M(2) =	0.40	kg-m
<b>ESPESOR ASUMIDO DE LA LOSA DE FONDO</b>	el =	0.10	m
<b>PESO SPECIFICO DEL CONCRETO</b>	gc =	2,400.00	kg/m <sup>3</sup>
<b>CALCULO DE W</b>	W =	$gm*(h)+gc*el$	
	W =	240.00	kg/m <sup>2</sup>

Para losas planas rectangulares armadas con armadura en dos direcciones Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes

Para un momento en el centro	0.0513
Para un momento de empotramiento	0.529

<b>MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO</b>	Me =	$0.529*M(1) =$	-0.42	kg-m
<b>MOMENTO EN EL CENTRO</b>	Mc =	$0.0513*M(2) =$	0.02	kg-m
<b>MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO</b>	M =	0.42	kg-m	
<b>ESPESOR DE LA LOSA</b>	el =	$(6*M/(ft))^0.5 =$	0.45	cm
<b>PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN PERALTE EFECTIVO</b>		el =	10.00	cm
	d =	el-r =	5.00	cm
	As =	$M/(fs*j*d) =$	0.006	cm <sup>2</sup>
	Asmin =	$r*100*el =$	1.208	cm <sup>2</sup>
<b>DIAMETRO DE VARILLA</b>	F (pulg) =	<b>3/8</b>	0.71 cm <sup>2</sup> de Area por varilla	
	Asconsid =	1.42		
	espa varilla =	0.50	<b>Tomamos</b> 0.20 m	

RESULTADOS	Diámetro de la Varilla	Espaciamiento
Refuerzo de acero vertical en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero horizontal en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero en losa	3/8	0.20 m

# ANEXO 7: CÁLCULO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO

## RESERVORIO

CUADRO 08: DATOS PARA EL CALCULO DEL RESERVORIO

Población futura	207	Habitantes
Dotación	100	Lt/hab/día
Qmd	1.00	Lt/seg.

Tabla n 11: Calculo del reservorio

Formula	Reemplazando datos	Resultados	Unidades
$V_{reg} = 25\% \left( \frac{pf * Dot}{1000} \right) * 1 \text{ dia}$	$V_{reg} = 0.25 \left( \frac{178 * 100}{1000} \right) * 1$	5.175	m3
según el reglamento se considera el 15% para poblaciones rurales y 25% urbanas			
$V_r = 7\% * Q_{md}$	$V_r = 0.07 \left( \frac{0.27}{1000} \right) * 86400$	6.0	m3
según sedapal se considera el 7 %			
SEGÚN MINSA NO SE CONSIDERA EL $V_i$ EN POBLACIONES RURALES		0	m3
$VR = V_{reg} + V_r + V_i$	$V_r = 4.44 + 2.72 + 0$	11.2	m3
Se considera		15.0	
$TII = \left( \frac{V_r}{Q_{md}} \right)$	$TII = \left( \frac{1.8 * 1000}{0.29} \right)$	6048.0	seg
se convierte a horas		2	horas
se considera		3	horas

donde:

$Q_{md}$  = Caudal máxima diario

$V_{reg}$  = Volumen de regulación

$V_r$  = Volumen de reserva

$V_i$  = Volumen contra incendios

$VR$  = Volumen del reservorio

$TII$  = Tiempo de llenado

Tabla N 12: Dimensionamiento del reservorio

Formula	Reemplazando datos	Resultados	Unidades
asumimos un H de			
		1.2	m
despejando formula			
$VR = A * H$		$A = \frac{VR}{H}$	
$A = \frac{VR}{H}$	$A = \frac{10}{2.80}$	13	m2
se considera un area de		14	m2

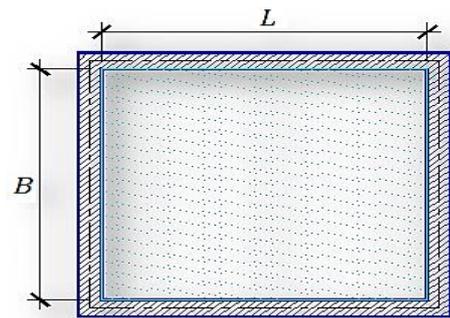
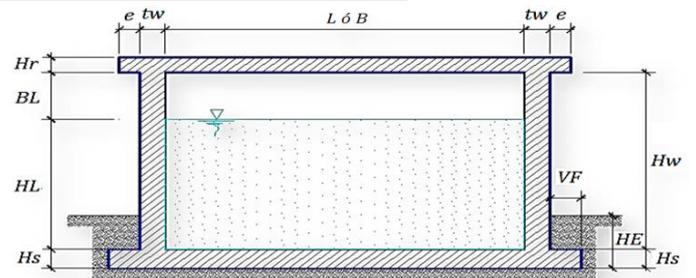
Donde:  
 $VR$  = Volumen de Reservorio 15m3  
 $A$  = Área rectangular del reservorio  
 $H$  = Altura de agua 2.8 m

LARGO Y ANCHO DEL RESERVORIO		
LARGO	3.6	m
ANCHO	3.6	m
ALTO	1.2	m

# ANEXO 7.1: CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO

**ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVOIRIO RECTANGULAR**

DATOS DE DISEÑO	
Capacidad Requerida	15.00 m <sup>3</sup>
Longitud	3.60 m
Ancho	3.60 m
Altura del Líquido (HL)	1.26 m
Borde Libre (BL)	0.50 m
Altura Total del Reservoirio (HW)	1.76 m
Volumen de líquido Total	16.33 m <sup>3</sup>
Espesor de Muro (tw)	0.20 m
Espesor de Losa Techo (Hr)	0.15 m
Alero de la losa de techo ( e )	0.10 m
Sobrecarga en la tapa	100 kg/m <sup>2</sup>
Espesor de la losa de fondo (Hs)	0.20 m
Espesor de la zapata	0.40 m
Alero de la Cimentación (VF)	0.20 m
Tipo de Conexión Pared-Base	Flexible
Largo del clorador	1.05 m
Ancho del clorador	0.80 m
Espesor de losa de clorador	0.10 m
Altura de muro de clorador	1.22 m
Espesor de muro de clorador	0.10 m
Peso de Bidon de agua	60.00 kg
Peso de clorador	979 kg
Peso de clorador por m <sup>2</sup> de techo	55.50 kg/m <sup>2</sup>
Peso Propio del suelo (gm):	2.00 ton/m <sup>3</sup>
Profundidad de cimentación (HE):	0.00 m
Angulo de fricción interna (Ø):	30.00 °
Presion admisible de terreno (st):	1.00 kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia del Concreto (fc)	280 kg/cm <sup>2</sup>
Ec del concreto	252,671 kg/cm <sup>2</sup>
Fy del Acero	4,200 kg/cm <sup>2</sup>
Peso especifico del concreto	2,400 kg/m <sup>3</sup>
Peso especifico del líquido	1,000 kg/m <sup>3</sup>
Aceleración de la Gravedad (g)	9.81 m/s <sup>2</sup>
Peso del muro	12,840.96 kg
Peso de la losa de techo	6,350.40 kg
Recubrimiento Muro	0.05 m
Recubrimiento Losa de techo	0.03 m
Recubrimiento Losa de fondo	0.05 m
Recubrimiento en Zapata de muro	0.10 m



**1.- PARÁMETROS SÍSMICOS: (Reglamento Peruano E.030)**

Z = 0.45  
 U = 1.50  
 S = 1.05

**2.- ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO: (ACI 350.3-06)**

**2.1.- Coeficiente de masa efectiva (ε):**

$$\epsilon = \left[ 0.0151 \left( \frac{L}{H_L} \right)^2 - 0.1908 \left( \frac{L}{H_L} \right) + 1.021 \right] \leq 1.0$$

Ecu. 9.34 (ACI 350.3-06)

ε = 0.6

**2.2.- Masa equivalente de la aceleración del líquido:**

Peso equivalente total del líquido almacenado (WL) =

16,330 kg      1665 kg.s<sup>2</sup>/m

$$\frac{W_L}{W_L} = \frac{\tan \left[ 0.866 \left( \frac{L}{H_L} \right) \right]}{0.866 \left( \frac{L}{H_L} \right)} \quad \text{Ecu. 9.1 (ACI 350.3-06)}$$

$$\frac{W_c}{W_L} = 0.264 \left( \frac{L}{H_L} \right) \tan \left[ 3.16 \left( \frac{H_L}{L} \right) \right] \quad \text{Ecu. 9.2 (ACI 350.3-06)}$$

Peso del líquido (WL) =

16,330 kg

Peso de la pared del reservoirio (Ww) =

12,841 kg

Peso de la losa de techo (Wr) =

6,350 kg

663 kg.s<sup>2</sup>/m

Peso Equivalente de la Componente Impulsiva (Wi) =

6,507 kg

Ecu. 9.34 (ACI 350.3-06)

Peso Equivalente de la Componente Convectiva (Wc) =

9,886 kg

Peso efectivo del depósito (We = ε \* Ww + Wr) =

14,055 kg

2.3.- Propiedades dinámicas:

Frecuencia de vibración natural componente Impulsiva ( $\omega_i$ ):	854.14 rad/s
Masa del muro ( $m_w$ ):	86 kg.s <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Masa impulsiva del líquido ( $m_i$ ):	92 kg.s <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Masa total por unidad de ancho ( $m$ ):	178 kg.s <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Rigidez de la estructura ( $k$ ):	67,208,090 kg/m <sup>2</sup>
Altura sobre la base del muro al C.G. del muro ( $h_w$ ):	0.88 m
Altura al C.G. de la componente impulsiva ( $h_i$ ):	<b>0.47 m</b>
Altura al C.G. de la componente impulsiva IBP ( $h'i$ ):	<b>1.42 m</b>
Altura resultante ( $h$ ):	0.67 m
Altura al C.G. de la componente compulsiva ( $h_c$ ):	<b>0.69 m</b>
Altura al C.G. de la componente compulsiva IBP ( $h'c$ ):	<b>1.54 m</b>
Frecuencia de vibración natural componente convectiva ( $\omega_c$ ):	2.63 rad/s
Periodo natural de vibración correspondiente a $T_i$ :	0.01 seg
Periodo natural de vibración correspondiente a $T_c$ :	2.39 seg

$$\omega_i = \sqrt{k/m}$$

$$m = m_w + m_i$$

$$m_w = H_w t_w (\gamma_c/g)$$

$$m_i = \left(\frac{W_i}{W_L}\right) \left(\frac{L}{2}\right) H_L \left(\frac{\gamma_L}{g}\right)$$

$$h = \frac{(h_w m_w + h_i m_i)}{(m_w + m_i)}$$

$$h_w = 0.5 H_w$$

$$k = \frac{4E_c}{4} \left(\frac{t_w}{h}\right)^3$$

$$\frac{L}{H_L} < 1.333 \rightarrow \frac{h_i}{H_L} = 0.5 - 0.09375 \left(\frac{L}{H_L}\right)$$

$$\frac{L}{H_L} \geq 1.333 \rightarrow \frac{h_i}{H_L} = 0.375$$

$$\frac{L}{H_L} < 0.75 \rightarrow \frac{h'i}{H_L} = 0.45$$

$$\frac{L}{H_L} \geq 0.75 \rightarrow \frac{h'i}{H_L} = \frac{0.866 \left(\frac{L}{H_L}\right)}{2 \tanh \left[0.866 \left(\frac{L}{H_L}\right)\right]} - 1/8$$

$$\frac{h_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh[3.16(H_L/L)] - 1}{3.16(H_L/L) \sinh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\frac{h'c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh[3.16(H_L/L)] - 2.01}{3.16(H_L/L) \sinh[3.16(H_L/L)]}$$

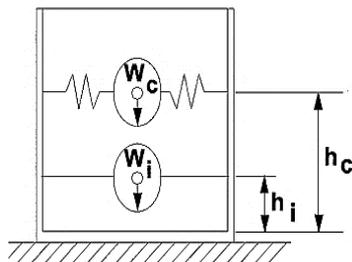
$$\lambda = \sqrt{3.16g \tanh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\omega_c = \frac{\lambda}{\sqrt{L}}$$

$$T_i = \frac{2\pi}{\omega_i} = 2\pi\sqrt{m/k}$$

$$T_c = \frac{2\pi}{\omega_c} = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right)\sqrt{L}$$

Factor de amplificación espectral componente impulsiva $C_i$ :	2.62
Factor de amplificación espectral componente convectiva $C_c$ :	1.05



Altura del Centro de Gravedad del Muro de Reservoirio $h_w$ =	0.88 m
Altura del Centro de Gravedad de la Losa de Cobertura $h_r$ =	1.84 m
Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva $h_i$ =	0.47 m
Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva IBP $h'i$ =	1.42 m
Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva $h_c$ =	0.69 m
Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva IBP $h'c$ =	1.54 m

2.4.- Fuerzas laterales dinámicas:

I =	<b>1.50</b>
Ri =	<b>2.00</b>
Rc =	<b>1.00</b>
Z =	<b>0.45</b>
S =	<b>1.05</b>

Type of structure	R <sub>i</sub>		R <sub>c</sub>
	On or above grade	Buried*	
Anchored, flexible-base tanks	3.25 <sup>†</sup>	3.25 <sup>†</sup>	1.0
Fixed or hinged-base tanks	2.0	3.0	1.0
Unanchored, contained, or uncontained tanks <sup>‡</sup>	1.5	2.0	1.0
Pedestal-mounted tanks	2.0	—	1.0

P <sub>w</sub> =	11,918.02 kg Fuerza Inercial Lateral por Aceleración del Muro	$P_w = ZSIC_i \frac{\varepsilon W_w}{R_{wi}}$	$P'_w = ZSIC_i \frac{\varepsilon W'_w}{R_{wi}}$
P <sub>r</sub> =	5,893.97 kg Fuerza Inercial Lateral por Aceleración de la Losa	$P_r = ZSIC_i \frac{\varepsilon W_r}{R_{wi}}$	
P <sub>i</sub> =	6,039.08 kg Fuerza Lateral Impulsiva	$P_i = ZSIC_i \frac{\varepsilon W_i}{R_{wi}}$	
P <sub>c</sub> =	7,349.67 kg Fuerza Lateral Convectiva	$P_c = ZSIC_c \frac{\varepsilon W_c}{R_{wc}}$	
V =	24,957.78 kg Corte basal total	$V = \sqrt{(P_i + P_w + P_r)^2 + P_c^2}$	

2.5.- Aceleración Vertical:

La carga hidrostática q<sub>hy</sub> a una altura y:

$$q_{hy} = \gamma_L (H_L - y)$$

La presión hidrodinámica resultante P<sub>hy</sub>:

$$p_{hy} = a_v \cdot q_{hy} \quad p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$$

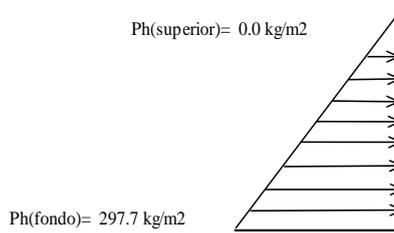
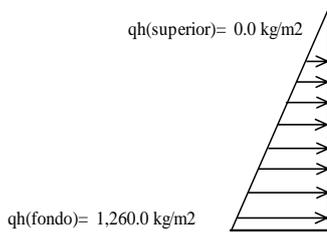
C<sub>v</sub>=1.0 (para depósitos rectangulares)

b=2/3

Ajuste a la presión hidrostática debido a la aceleración vertical

Presión hidrostática

Presión por efecto de sismo vertical



2.6.- Distribución Horizontal de Cargas:

Presión lateral por sismo vertical	$p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$	$p_{hy} = 297.7 \text{ kg/m}^2$	-236.25 y
Distribución de carga inercial por W <sub>w</sub>	$P_{wy} = ZSI \frac{C_i}{R_{wi}} (\varepsilon \gamma_c B t_w)$	$P_{wy} = 962.28 \text{ kg/m}$	
Distribución de carga impulsiva	$P_{iy} = \frac{P_i}{2H_L^2} (4H_L - 6H_i) - \frac{P_i}{2H_L^3} (6H_L - 12H_i)y$	$P_{iy} = 4222.3 \text{ kg/m}$	-2898.21 y
Distribución de carga convectiva	$P_{cy} = \frac{P_c}{2H_L^2} (4H_L - 6H_c) - \frac{P_c}{2H_L^3} (6H_L - 12H_c)y$	$P_{cy} = 2083.2 \text{ kg/m}$	1322.69 y

2.7.- Presión Horizontal de Cargas:

y <sub>max</sub> =	1.26 m	P=C <sub>v</sub> +D	
y <sub>min</sub> =	0.00 m		
Presión lateral por sismo vertical	$p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$	$p_{hy} = 297.7 \text{ kg/m}^2$	-236.25 y
Presión de carga inercial por W <sub>w</sub>	$p_{wy} = \frac{P_{wy}}{B}$	$p_{wy} = 267.3 \text{ kg/m}^2$	
Presión de carga impulsiva	$p_{iy} = \frac{P_{iy}}{B}$	$p_{iy} = 1172.9 \text{ kg/m}^2$	-805.06 y
Presión de carga convectiva	$p_{cy} = \frac{P_{cy}}{B}$	$p_{cy} = 578.7 \text{ kg/m}^2$	367.41 y

**2.8.- Momento Flexionante en la base del muro (Muro en voladizo):**

Mw =	10,488 kg.m	$M_w = P_w x h_w$
Mr =	10,815 kg.m	$M_r = P_r x h_r$
Mi =	2,838 kg.m	$M_i = P_i x h_i$
Mc =	5,071 kg.m	$M_c = P_c x h_c$
Mb =	24,669 kg.m	Momento de flexión en la base de toda la seccion

$$M_b = \sqrt{(M_i + M_w + M_r)^2 + M_c^2}$$

**2.9.- Momento en la base del muro:**

Mw =	10,488 kg.m	$M_w = P_w x h_w$
Mr =	10,815 kg.m	$M_r = P_r x h_r$
M'i =	8,597 kg.m	$M'_i = P_i x h'_i$
M'c =	11,318 kg.m	$M'_c = P_c x h'_c$
Mo =	31,971 kg.m	Momento de volteo en la base del reservorio

$$M_o = \sqrt{(M'_i + M_w + M_r)^2 + M'_c^2}$$

**Factor de Seguridad al Volteo (FSv):**

Mo =	<b>31,971 kg.m</b>		
MB =	80,665 kg.m	<b>2.50</b>	<b>Cumple</b>
ML =	80,665 kg.m	<b>2.50</b>	<b>Cumple</b>

FS volteo mínimo = 1.5

**2.9.- Combinaciones Últimas para Diseño**

El Modelamiento se efectuó en el programa de análisis de estructuras **SAP2000(\*)**, para lo cual se consideró las siguientes combinaciones de carga:

U = 1.4D+1.7L+1.7F  
 U = 1.25D+1.25L+1.25F+1.0E  
 U = 0.9D+1.0E

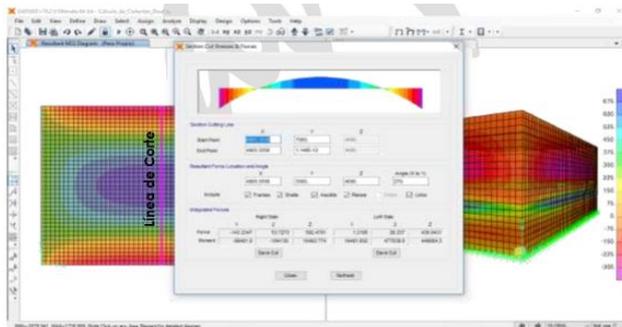
$$E = \sqrt{(p_{iy} + p_{wy})^2 + p_{cy}^2 + p_{hy}^2}$$

Donde: D (Carga Muerta), L (Carga Viva), F (Empuje de Líquido) y E (Carga por Sismo).

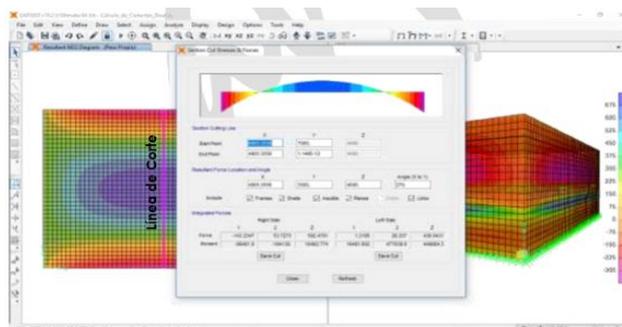
(\*) para el modelamiento de la estructura puede utilizarse el software que el ingeniero estructural considere pertinente.

**3.- Modelamiento y resultados mediante Programa SAP2000**

Resultante del Diagrama de Momentos M22 – Max (Envolvente) en la direccion X



Fuerzas Laterales actuantes por Presión del Agua.



**4.- Diseño de la Estructura**

El refuerzo de los elementos del reservorio en contacto con el agua se colocará en **doble malla**.

**4.1.- Verificación y cálculo de refuerzo del muro**

**a. Acero de Refuerzo Vertical por Flexión:**

Momento máximo ultimo M22 (SAP)	<b>700.00 kg.m</b>			
As =	1.24 cm <sup>2</sup>	Usando	<input type="text" value="3/8"/>	s = 0.57 m
Asmin =	3.00 cm <sup>2</sup>	Usando	<input type="text" value="3/8"/>	s = 0.47 m

**b. Control de agrietamiento**

w = **0.033 cm** (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)

$$s_{max} = \left( \frac{107046}{f_s} - 2C_c \right) \frac{w}{0.041}$$

S máx = 26 cm

$$s_{max} = 30.5 \left( \frac{2817}{f_s} \right) \frac{w}{0.041}$$

S máx = 27 cm

**c. Verificación del Cortante Vertical**

Fuerza Cortante Máxima (SAP) V23	<b>1,000.00 kg</b>	
Resistencia del concreto a cortante	8.87 kg/cm <sup>2</sup>	$V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
Esfuerzo cortante último = V/(0.85bd)	0.78 kg/cm <sup>2</sup>	Cumple

**d. Verificación por contracción y temperatura**

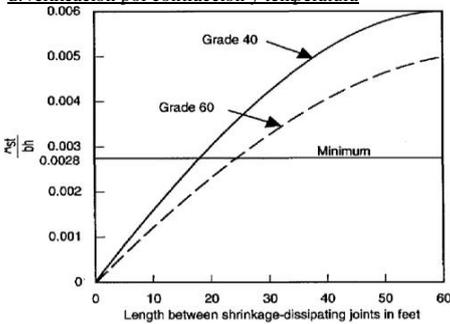


Figure 3—Minimum temperature and shrinkage reinforcement ratio (ACI 350)

Long. de muro entre juntas (m)  
 Long. de muro entre juntas (pies)  
 Cuantía de acero de temperatura  
 Cuantía mínima de temperatura  
 Área de acero por temperatura

L	B	
<b>4.00 m</b>	<b>4.00 m</b>	
13.12 pies	13.12 pies	(ver figura)
<b>0.003</b>	<b>0.003</b>	(ver figura)
0.003	0.003	
6.00 cm <sup>2</sup>	6.00 cm <sup>2</sup>	
Usando	<input type="text" value="3/8"/>	s = 0.24 m

**e. Acero de Refuerzo Horizontal por Flexión:**

Momento máximo ultimo M11 (SAP)	<b>250.00 kg.m</b>		
As =	0.44 cm <sup>2</sup>	Usando	<input type="text" value="3/8"/>
Asmin =	2.25 cm <sup>2</sup>	Usando	<input type="text" value="3/8"/>
			s = 1.61 m
			s = 0.63 m

**f. Acero de Refuerzo Horizontal por Tensión:**

Tensión máximo ultimo F11 (SAP)	<b>1,800.00 kg</b>	$A_s = N_u / 0.9f_y$	
As =	0.48 cm <sup>2</sup>	Usando	<input type="text" value="3/8"/>
			s = 1.49 m

**g. Verificación del Cortante Horizontal**

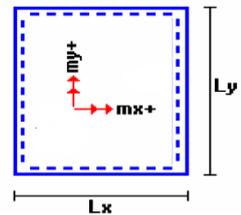
Fuerza Cortante Máxima (SAP) V13	<b>1,700.00 kg</b>	$V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
Resistencia del concreto a cortante	8.87 kg/cm <sup>2</sup>	
Esfuerzo cortante último = V/(0.85bd)	1.33 kg/cm <sup>2</sup>	Cumple

**4.2 Cálculo de acero de refuerzo en losa de techo.**

La losa de cobertura será una losa maciza armada en dos direcciones, para su diseño se utilizará el Método de Coeficientes.

$M_x = C_x W_u L_x^2$  Momento de flexión en la dirección x  
 $M_y = C_y W_u L_y^2$  Momento de flexión en la dirección y

Para el caso del Reservorio, se considerará que la losa se encuentra apoyada al muro en todo su perímetro, por lo cual se considera una condición de CASO 1



Carga Viva Uniformemente Repartida	$W_L =$	<b>100 kg/m<sup>2</sup></b>					
Carga Muerta Uniformemente Repartida	$W_D =$	<b>465 kg/m<sup>2</sup></b>					
Luz Libre del tramo en la dirección corta	$L_x =$	3.60 m					
Luz Libre del tramo en la dirección larga	$L_y =$	3.60 m					
Relación $m=L_x/L_y$	1.00	Factor Amplificación	<table border="0"><tr><td><u>Muerta</u></td><td><u>Viva</u></td></tr><tr><td>1.4</td><td>1.7</td></tr></table>	<u>Muerta</u>	<u>Viva</u>	1.4	1.7
<u>Muerta</u>	<u>Viva</u>						
1.4	1.7						
Momento + por Carga Muerta Amplificada	$C_x = 0.036$ $C_y = 0.036$	$M_x =$ $M_y =$	304.1 kg.m 304.1 kg.m				
Momento + por Carga Viva Amplificada	$C_x = 0.036$ $C_y = 0.036$	$M_x =$ $M_y =$	79.3 kg.m 79.3 kg.m				

**a. Cálculo del acero de refuerzo**

Momento máximo positivo (+)	<b>383 kg.m</b>			
Area de acero positivo (inferior)	0.82 cm <sup>2</sup>	Usando	3/8" ▼	s = 0.87 m
Area de acero por temperatura	<b>4.50 cm<sup>2</sup></b>	Usando	3/8" ▼	s = 0.16 m

**b. Verificación del Cortante**

Fuerza Cortante Máxima	<b>1,479 kg</b>	$V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
Resistencia del concreto a cortante	8.87 kg/cm <sup>2</sup>	
Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$	1.16 kg/cm <sup>2</sup>	Cumple

**4.3 Cálculo de Acero de Refuerzo en Losa de Fondo**

**a. Cálculo de la Reacción Amplificada del Suelo**

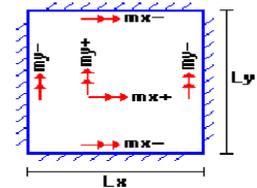
Las Cargas que se transmitirán al suelo son:

	Carga Muerta (Pd)	Carga Viva (P <sub>L</sub> )	Carga Líquido (P <sub>H</sub> )
Peso Muro de Reservorio	12,841 Kg	----	----
Peso de Losa de Techo + Piso	15,643 Kg	----	----
Peso del Clorador	979 Kg	----	----
Peso del líquido	----	----	16,329.60 kg
Sobrecarga de Techo	----	1,764 Kg	----
	<b>29,463.12 kg</b>	<b>1,764.00 kg</b>	<b>16,329.60 kg</b>

Capacidad Portante Neta del Suelo	$q_{sn} = q_s - g_s h_t - g_c e_L - S/C$	0.95 kg/cm <sup>2</sup>
Presión de la estructura sobre terreno	$q_T = (Pd+P_L)/(L*B)$	0.25 kg/cm <sup>2</sup> Correcto
Reacción Amplificada del Suelo	$q_{snu} = (1.4*Pd+1.7*P_L+1.7*Ph)/(L*B)$	0.37 kg/cm <sup>2</sup>
Area en contacto con terreno	19.36 m <sup>2</sup>	

**b. Cálculo del acero de refuerzo**

El análisis se efectuará considerando la losa de fondo armada en dos sentidos, siguiendo el criterio que la losa mantiene una continuidad con los muros, se tienen momentos finales siguientes por el Método de los Coeficientes:



Luz Libre del tramo en la dirección corta	Lx =	3.60 m	
Luz Libre del tramo en la dirección larga	Ly =	3.60 m	
Momento + por Carga Muerta Amplificada	Cx = 0.018		Mx = 497.0 kg.m
	Cy = 0.018		My = 497.0 kg.m
Momento + por Carga Viva Amplificada	Cx = 0.027		Mx = 556.0 kg.m
	Cy = 0.027		My = 556.0 kg.m
Momento - por Carga Total Amplificada	Cx = 0.045		Mx = 2,169.2 kg.m
	Cy = 0.045		My = 2,169.2 kg.m

Momento máximo positivo (+)	<b>1,053 kg.m</b>		Cantidad:	
Area de acero positivo (Superior)	1.88 cm <sup>2</sup>	Usando	1	3/8" ▼ s = 0.38 m
Momento máximo negativo (-)	<b>2,169 kg.m</b>			
Área de acero negativo (Inf. Zapata)	3.92 cm <sup>2</sup>	Usando	1	1/2" ▼ s = 0.32 m
Área de acero por temperatura	<b>6.00 cm<sup>2</sup></b>	Usando	1	3/8" ▼ s = 0.24 m

**c. Verificación del Cortante**

Fuerza Cortante Máxima	<b>6,695 kg</b>	$V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
Resistencia del concreto a cortante	8.87 kg/cm <sup>2</sup>	
Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$	2.63 kg/cm <sup>2</sup>	Cumple

**RESUMEN**

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

# ANEXO 8: ESTUDIO DEL AGUA



**LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL**  
**INFORME DE ENSAYO FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO**  
**N° 100927\_16 - LABCA/USA/PSTNH**

SOLICITANTE: Srta. - JAQUELINE STEFANI FERNÁNDEZ PAREDES \* MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2018.\*

LOCALIDAD:	ARICAPAMPA	FECHA DE MUESTREO:	15/10/2019
DISTRITO:	COCHORCO	FECHA DE INGRESO AL LABORATORIO:	19/10/2019
PROVINCIA:	SÁNCHEZ CARRIÓN	FECHA DE REPORTE:	24/10/2019
DEPARTAMENTO:	LA LIBERTAD	MUESTREADO POR:	Muestra tomada el solicitante
TIPO DE MUESTRA:	AGUA		

**DATOS DE MUESTREO**

COD. LAB.	COD. CAMPO	FUENTE - UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	
				ESTE	NORTE
100927_16	M1	Agua de manantial - Captación conocida como " Aricapampa " - Caserío Aricapampa - Cochorco/ Sanchez Carrion / Srta. Jaqueline Stefani Fernández Paredes	15:30	-7.815527	-77.739512

**RESULTADO DEL ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO**

PARÁMETROS	CÓDIGO DE MUESTRA
	100927_16
pH	8.5
Turbiedad (UNT)	0.001
Conductividad 25 °C (µs/cm)	832.4
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	428.1
Coliformes Totales (NMP/100mL)	32
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	< 1.7

*Nota: < "valor-significa no cuantificable inferior al valor indicado"*

Métodos de Ensayo: Conductividad y Sólidos Totales Disueltos: Electrodo APHA. AWW. WEF. 2510 B. 22th Ed.2012. Turbiedad: Nefelométrico: APHA. AWWA WEF. 2130B. 22nd Ed. 2012. Numeración de Conformes Totales y Termotolerantes por el Método Estandarizado de Tubos Múltiples APHA. WWA. WEF. 9221B y 9221 E 22th Ed.2012.

Atentamente,



CC. USA/RSPN  
 Archivo  
 Laboratorio

GOBIERNO REGIONAL ANCASH  
 DIRECCIÓN DE SALUD AMBIENTAL  
 RED DE SALUD PACÍFICO NORTE  
 Blna. Cecilia Vargas  
 40121402001



LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE  
ACREDITACIÓN INACAL-DA  
CON REGISTRO No LE-032



**INFORME DE ENSAYO**  
T-133-C236-NSAPCH

Pág. 01 de 02

CLIENTE : JAQUELINE STEFANI FERNÁNDEZ PAREDES -  
"MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN,  
LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMA-  
ENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE  
DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE CO-  
CHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPAR-  
TAMENTO LA LIBERTAD - 2018"

MUESTREO : Muestras tomadas por el cliente  
METODO DE ENSAYO : Químico

ITEM DE ENSAYO : Agua de Manantial - "Aricapampa"

PRESENTACIÓN DE LOS ITEM DE ENSAYO : Envase de plástico Preservada

LUGAR Y FECHAS DE RECEPCIÓN : Trujillo, 19 de octubre de 2019  
Hora: 07:15

LUGAR Y FECHAS DE EJECUCIÓN : Trujillo, 19 de octubre de 2019

MÉTODO DE ENSAYO

Parámetro	Norma-Método	Límite de detección
Metales por ICP	EPA 200. 7, Rev 4.4,1994	Ag <0.0060, Al <0.0080, As <0.0065, Ba <0.0065, Be <0.0057, B <0.0102, Ca <0.0116, Cd <0.0027, Ce <0.0054, Co <0.0071, Cr <0.0056, Cu <0.0064, Fe <0.0056, Hg <0.0005, K <0.0100, Li <0.0095, Mg <0.0146, Mn <0.0070, Mo <0.0048, Se <0.0069, Na <0.0121, Ni <0.0050, P <0.0137, Pb <0.0047, Sb <0.0052, Si <0.0125, Sn <0.0079, Sr <0.0103, Ti <0.0090, Tl <0.0078, V <0.0076, Zn <0.0061 (mg/L)

Sello

Fecha Emisión

Jefe Administrativo  
Química

Jefe del Laboratorio de

24/10/2019

Alexandra Aurazo  
Rodríguez

Edder Neyra Jaico

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS SOLICITADOS PARA LOS ITEM DE ENSAYO RECIBIDOS.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN EL PERMISO DE NKAP SRL.

> Todos los resultados de los ensayos son considerados confidenciales.

> Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del ensayo analizado por un tiempo máximo de 5 días después de emitido el Informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo requerimiento expreso del cliente

> Informes de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

T-133-C236-NSAPCH

Pág. 02 de 02

Código de Laboratorio			T-135-01
Código de Cliente			MN01
Ítem de Ensayo			Agua de Manantial
Fecha de Muestreo			13/10/2019
Hora de Muestreo			15:30
Parámetro	Símbolo	Unidad	
<b>Metales Totales por ICP</b>			
Aluminio	Al	mg/L	<0.0072
Antimonio	Sb	mg/L	<0.0048
Arsénico	As	mg/L	<0.0061
Bario	Ba	mg/L	<0.0065
Berilio	Be	mg/L	<0.0055
Boro	B	mg/L	<0.0101
Cadmio	Cd	mg/L	<0.0017
Calcio	Ca	mg/L	32.54
Cerio	Ce	mg/L	<0.0054
Cobalto	Co	mg/L	<0.0071
Cobre	Cu	mg/L	<0.0071
Cromo	Cr	mg/L	<0.0051
Estaño	Sn	mg/L	<0.0079
Estroncio	Sr	mg/L	<0.0097
Fósforo	P	mg/L	<0.0137
Hierro	Fe	mg/L	<0.0058
Litio	Li	mg/L	<0.0098
Magnesio	Mg	mg/L	7.845
Manganeso	Mn	mg/L	<0.0070
Mercurio	Hg	mg/L	<0.0008
Molibdeno	Mo	mg/L	<0.0048
Níquel	Ni	mg/L	<0.0046
Plata	Ag	mg/L	<0.0091
Plomo	Pb	mg/L	<0.0047
Potasio	K	mg/L	0.446
Selenio	Se	mg/L	<0.0068
Sílice	SiO2	mg/L	4.105
Sodio	Na	mg/L	0.637
Talio	Tl	mg/L	<0.0078
Titanio	Ti	mg/L	<0.0090
Vanadio	V	mg/L	<0.0029
Zinc	Zn	mg/L	<0.0083



T-133-C236-NSAPCH

# ANEXO 9: ESTUDIO DE SUELOS

PROYECTO

"MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD - 2018

SOLICITANTE:

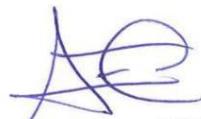
ALUMNO: JAQUELINE STEFANI FERNADEZ PAREDES

CONSULTOR RESPONSABLE:

GEORUMI S.A.C. (20569161992)

UBICACIÓN:

REGION : La Libertad  
PROVINCIA : Sánchez Carrión  
DISTRITO : Cochorco  
LOCALIDAD : Aricapampa

  
 Edwin Joel Arteaga Chávez  
Ing. Civil - Consultor  
Reg. C.I.P. N° 99487  
Reg. Consultor 6-6893

SANCHEZ CARRION, OCTUBRE DEL 2019

Tabla de contenido

<b>1 GENERALIDADES</b> .....	<b>3</b>
1.1 Antecedentes .....	3
1.2 Objetivos .....	4
1.2.1 Objetivo Principal .....	4
1.2.2 Objetivo Especifico .....	4
1.3 Ubicación del área en estudio .....	5
1.4 Accesibilidad .....	5
1.5 Condición climática de la zona .....	6
1.5.1 Clima .....	6
1.5.2 Vegetación .....	7
1.6 Característica del proyecto .....	7
<b>2 GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO</b> .....	<b>8</b>
2.1.1 Geología .....	8
<b>3 ASPECTOS SISMICOS – DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS PARA EL DISEÑO SISMO RESISTENTE</b> .....	<b>12</b>
3.1 Sismología: .....	12
3.2 Efecto De Sismo .....	14
<b>4 INVESTIGACION DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO</b> .....	<b>15</b>
4.1 Trabajos de campo .....	15
4.2 Ensayos de laboratorio .....	16
4.3 Niveles De Napa Freática .....	16
<b>5 GEOTÉCNIA DEL TERRENO Y DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO</b> .....	<b>17</b>
5.1 Descripción del perfil estratigráfico .....	17
5.2 Características Resistentes del suelo .....	19
5.2.1 Cálculo de la Capacidad Portante Del Terreno .....	19
<b>6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>23</b>
6.1 Conclusiones .....	23
6.2 Recomendaciones .....	24

  
 Edwin Joel Arteaga Chávez  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor C-6853

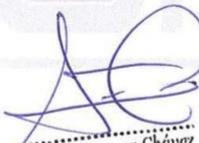
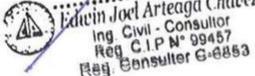
## 1 GENERALIDADES

### 1.1 Antecedentes

Como parte de la formación académica de los estudiantes de Ing. Civil en la universidad ULADECH, para culminar los ciclos de estudio se procede a realizar la un proyecto de tesis para optar el título de ingeniero civil. Por cuanto esta casa superior de estudios se acoplo al Reglamento de grados y títulos de la SUNEDU (Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria), donde en su Capítulo I de las normas generales en el artículo N° 4.6 refiere a que el grado académico es "... El reconocimiento a la formación educativa otorgado por una universidad...".

Que según la línea de investigación de la universidad ULADECH plantea que se realice la investigación en la zona rural para dotar un sistema de saneamiento (agua y desagüe).

En este caso el crear un trabajo con estas características merece un aporte multidisciplinario de distintas especialidades de la carrera de ingeniería civil y en este particular es el caso de un estudio de suelos. En tal motivo se ha procedido a realizar el presente estudio a fin de proporcionar los datos necesarios que sirvan para el diseño de la cimentación de dicho proyecto.

## 1.2 Objetivos

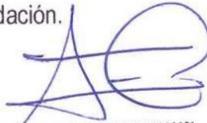
### 1.2.1 Objetivo Principal

Proporcionar la información técnica necesaria sobre las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo donde se desarrollará el proyecto de tesis: "MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD - 2018".

### 1.2.2 Objetivo Especifico

Para alcanzar el objetivo principal, previamente se requiere lograr los siguientes objetivos específicos:

- Excavación de "calicatas" para determinar las características del suelo en el emplazamiento del proyecto.
- Obtención de muestras de suelo en cada "calicata" excavada, respectivamente, para realizar los análisis físicos y químicos que determinen la clasificación del suelo según SUCS (sistema unificado de clasificación de suelos).
- Realizar los ensayos básicos a las muestras de suelo extraídas para que proporcionen las características y restricciones del suelo necesario para desarrollar los diseños y la construcción de las estructuras de cimentación, estabilidad de las excavaciones, y capacidad portante del suelo, etc.
- Enmarcar el presente estudio en los requisitos técnicos establecidos en la Norma E.050: Suelos y Cimentaciones; del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú.
- Determinar el perfil estratigráfico y las características físico – mecánicas del suelo, y establecer la capacidad de carga de soporte del suelo de fundación.

  
Edwin Joel Arteaga Chávez  
Ing. Civil - Consultor  
Reg. C.I.P. N° 99457  
Reg. Consultor C-6853

**1.3 Ubicación del área en estudio**

Región : Ancash  
 Provincia : Del santa  
 Distrito : Cáceres del Perú  
 Centro Poblado : Aricapampa



Figura N°01: Mapa político del Perú



Figura N°02: Mapa político de la provincia de Sánchez Carrión

**1.4 Accesibilidad**

Para llegar se debe seguir la siguiente secuencia de transporte vía terrestre en automóvil o camioneta rural como se detalla:

Partiendo desde la ciudad de Lima se debe seguir la carretera panamericana con dirección a Trujillo por espacio de 574 Km. Hasta el ovalo la marina; donde se debe tomar la carretera de penetración "10A" con dirección a Laredo, por un espacio de 128 Km hasta el cruce denominado el 120; Luego se debe seguir por la carretera denominada "3N". que nos llevara al distrito de Huamachuco. Luego se debe seguir por la carretera de penetración a Cochorco por un espacio de 103 Km. Finalmente se sigue un espacio de 8 Km. Hasta el centro poblado de Aricapampa.

*Edwin Joel Arteaga Chávez*  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor C-8853

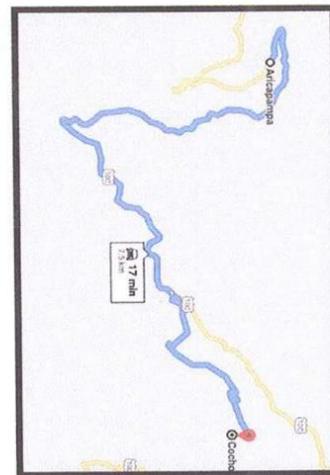
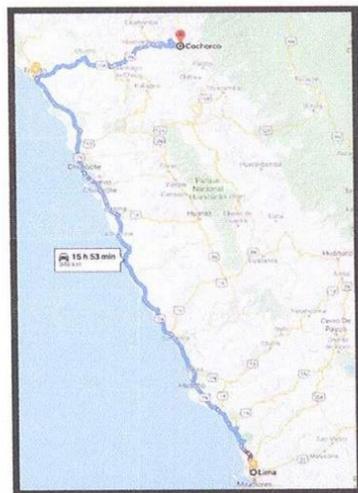


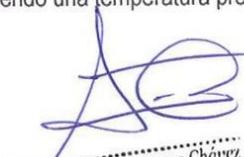
Figura N°03: Recorrido en vehículo automotor para llegar al Centro Poblado Arica.

## 1.5 Condición climática de la zona

Debido a su ubicación en el trópico y su ubicación en los valles interandinos que generan microclimas podemos decir:

### 1.5.1 Clima

El centro poblado de Arica, tiene un clima típico de los valles andinos de la Sierra peruana, con variaciones de acuerdo al cambio de estaciones, la temperatura varía desde los 10°C por las noches hasta los 25 °C por los días, teniendo una temperatura promedio en el día de 18 °C.

  
Edwin Joel Arteaga Chávez  
Ing. Civil - Consultor  
Reg. C.I.P. N° 99457  
Reg. Consultor C-6853

### 1.5.2 Vegetación

La vegetación es escasa y la predominante es de arbustos y plantas mayores como eucaliptos, huapangos, entre las que destacan las plantas papa, calabaza, maíz, trigo distribuidos en diferentes sectores del área de estudio.

### 1.6 Característica del proyecto

Actualmente en el emplazamiento de la propiedad es de uso público, se halla libre de construcción alguna.

Finalmente se constituyó al lugar donde se realizará el proyecto de tesis, para realizar la auscultación del suelo, con la excavación de 05 (Cinco) pozos calicatas distribuidas convenientemente en el área del proyecto.

  
 **Joel Arteaga Chávez**  
Ing. Civil - Consultor  
Reg. C.I.P. N° 99457  
Reg. Consultor C-8863

## 2 GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO

El distrito de tiene una superficie de 258 Km<sup>2</sup> y una población de más de 8,398, habitantes, a una altura de 2,604msnm, latitud: 07°49'18" Sur longitud: 77°41'46" oeste.

### 2.1.1 Geología

Los estudios geológicos efectuados desde la década de los años sesenta indican que en la zona norte del Perú, a lo largo de la Cordillera Occidental de los Andes, afloran extensas y potentes secuencias volcánicas emplazadas entre 53 y 14 Ma (Eoceno-Mioceno) denominada como Volcánicos o Grupo Calipuy. Se ha cartografiado con esta denominación en distintos mapas geológicos que conforman la Carta Geológica Nacional. Como principales objetivos del estudio tenemos: Estudiar el volcanismo cenozoico que conforma parte de la Cordillera Occidental del norte del Perú (latitud 7° 30'-9° 15' S; longitud 77° 45' - 78° 45' O) y su relación espacio-tiempo con la formación de yacimientos epitermales, localizar e identificar centros eruptivos: estratovolcanes, calderas, domos y sus productos emitidos con la finalidad de sugerir el tipo de actividad eruptiva; determinar las edades relativas de los depósitos volcánicos, mediante dataciones radiométricas, estudios estratigráficos y el cartografiado geológico; establecer la estratigrafía volcánica en base al levantamiento de columnas estratigráficas; sugerir la procedencia y la evolución de los magmas, así como el comportamiento de los sistemas magmáticos de cada uno de los centros volcánicos del volcanismo cenozoico (Grupo Calipuy), mediante estudios petrológicos y geoquímicos; y actualizar la Carta Geológica Nacional con nuevos mapas geológicos a escala 1:50 000 en base al cartografiado geológico.

#### 2.1.1.1 Geología Regional

La geología regional constituye el arquetipo de distribución de formaciones asociadas a la vertiente del Pacífico de la costa peruana al norte de Lima en el dominio de Casma, situado en la costa en el borde oeste de la Cordillera Occidental del Perú central. Afloran unidades volcánicas, plutónicas y sedimentarias que son parte del sistema volcánico de arco-islas a arco continental, activo en el Jurásico terminal.

Se identifican distintas unidades litológicas, cuyas edades varían desde el Cretácico Inferior al Cuaternario reciente, estando compuestas mayormente por rocas sedimentarias y volcánicas intrusivas, que muestran evidencias de haber soportado movimientos epirogénicos y orogénicos

  
Edén Joel Arienga Chávez  
Ing. Civil - Consultor  
Reg. C.I.P. N° 99457  
Reg. C.I.P. N° 3-8853

de diferente intensidad y por tanto han sufrido deformaciones y modificaciones tectónicas (metamorfismo), así como procesos geodinámicas externos.

#### Unidades Litológicas

##### **ROCAS VOLCÁNICAS**

Rocas volcánicas constituidas por andesíticas, piroclásticas y brechas de color gris verdoso, de textura porfirítica, tienen su mayor distribución dentro de la cuenca alta y algunos sectores de las cuencas medias y baja y constituyen terrenos aceptables para la ubicación de obras de ingeniería.

##### **DEPÓSITOS SEDIMENTARIOS**

Los depósitos sedimentarios comprenden unidades antiguas, de edad jurásico superior, cretáceo inferior y cretáceo superior, las rocas jurásicas están representadas por lutitas de color negro, gris, verdoso y rojizo, algunas veces carbonosas (grupo Chicama), y algunos sectores se hallan intercaladas con horizontes delgados de cuarcitas gris blanquecina; por su poca resistencia a los agentes de intemperismo da lugar a un relieve de formas topográficas suaves, como afloramiento típico, en la cuenca se presenta en el río Simbal, cerro el Guayabo y Proto.

Las rocas del cretáceo medio, están representadas por paquetes gruesos de areniscas, cuarcitas blancas grises a pardas, intercaladas con lutitas pizarrosas, resistentes a la erosión lo que determina formaciones de cerros prominentes que destacan en la topografía de la región: esta formación geológica representa interés económico por encontrarse en ella depósitos de carbón (grupo Goyllarisquizga).

Acompañando a las rocas anteriormente mencionadas, se encuentran en la cuenca alta rocas calizas oscuras, intercaladas con lutitas negras a grises oscuras, lutitas arenosas pardo rojizas, limolitas marrón rojizas en capas



Edwin Joel Arteaga Chávez  
Ing. Civil - Consultor  
Reg. C.I.P. N° 99457  
Reg. Consultor C-6853

pág. 9

gruesas y medianas, areniscas cuarzosas de color gris, componentes de las formaciones Chulec-Pariatambo.

### ROCAS ÍGNEAS

Las rocas intrusivas en la cuenca Moche forman parte del Batolito Andino, sus afloramientos tienen gran amplitud de distribución, estas rocas varían en composición desde Diorita a granodiorita, con variaciones a adamelita y tonalita, son de grano medio a grueso y su textura varía desde equigranular a porfíricas, existen afloramientos de granodiorita típicas en los alrededores del poblado de Paranday.

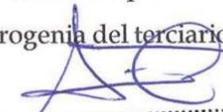
### ROCAS SEDIMENTARIAS

Las rocas sedimentarias, principalmente las que afloran en la parte alta de la cuenca se hallan fuertemente plegadas y falladas, en cambio las rocas de origen volcánico-sedimentario que afloran en las partes bajas de la cuenca, muestran un tectonismo muy moderado. Las rocas intrusivas que forman gran parte de la cuenca presentan formas alargadas que coinciden con la orientación de los Andes, presentando diversos sistemas de diaclasamiento que muchas veces originan la separación en bloques.

### PLEGAMIENTOS

Estas estructuras se relacionan a las lutitas Chicama de naturaleza plástica y a los volcánicos de la formación Casma; los primeros son de rumbo E-W, con emplazamientos y fallas; en cambio la formación Casma presenta rumbos NW-SE con pliegues amplios y abiertos.

En la cuenca intermedia, al sur de Otuzco, existen plegamientos en los volcánicos Calipuy de orientación NW-SE con buzamientos promedio a los 20°, lo que indica la poca intensidad con la que la orogenia del terciario afecta a esta secuencia volcánica.

  
Edwin Joel Arteaga Chávez  
Ing. Civil - Consultor  
Reg. C.I.P. N° 99457  
Reg. Consultor C-8853

pág. 10

## FALLAMIENTOS

Las rocas sedimentarias e ígneas que afloran en la cuenca, están afectadas especialmente por fallas tanto de tipo inverso como normal, siendo el fallamiento inverso el más importante, y con la misma orientación que los pliegues; los planos de falla generalmente se inclinan hacia el SW; coincidiendo con la asimetría de los pliegues, lo cual nos sugiere que la orientación de los esfuerzos comprensivos ha sido de Sur Oeste o Noreste.

  
  
Joel Arteaga Chávez  
Ing. Civil - Consultor  
Reg. C.I.P. N° 99457  
Reg. Consultor G-8883



### 3 ASPECTOS SISMICOS – DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS PARA EL DISEÑO SISMO RESISTENTE.

#### 3.1 Sismología:

Respecto a este fenómeno lo que se puede anotar es que la zona en estudio se encuentra dentro de la región de más alta Sismicidad en el Perú en la Zona IV cuyo factor es  $Z = 0.45$ , el cual se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad del 10% a ser excedida en 50 años.

Los sismos en el área de estudio presentan el mismo patrón general de distribución espacial que el resto del territorio peruano; caracterizado por la concentración de la actividad sísmica en el litoral, paralelo a la costa, por la subducción de la Placa de Nazca. Los sismos de mayores intensidades registrados en el área de influencia del estudio son:

- Sismo del 24 de mayo de 1940, que afectó las localidades de la costa central, norte y sur del Perú, alcanzando intensidades máximas de VII y VIII en la escala de Mercalli Modificada (MM).
- Sismo del 10 de noviembre de 1946, que afectó al Departamento de SAN MARTIN, alcanzando una intensidad máxima de VII MM.
- Sismo del 18 de febrero de 1956, con intensidad promedio de VIII MM, afectando el Callejón de Huaylas.
- Sismo del 17 de octubre de 1966, con intensidades máximas entre VII y VIII MM, afectando las localidades de Lima, Casma y Chimbote.
- Sismo del 31 de mayo de 1970, que ha sido un terremoto catastrófico en las localidades de Chimbote y Huaraz, alcanzando intensidades máximas de VIII.
- Sismo del 21 de agosto de 1985, que afectó las ciudades de Chimbote y Chiclayo, alcanzando una intensidad promedio de V MM.
- Sismo del 10 de octubre de 1987, con intensidades máximas de IV y V MM, sentido en las ciudades de Chimbote y Santiago de Chuco.
- Sismo del 29 de Mayo de 1990, a las 9:34 p.m. (hora local) alcanzando una intensidad de VII MMI, al suroeste de la ciudad de Rioja causando 60 muertos y 6,000 viviendas destruidas.
- Sismo del 04 de Abril de 1991, a las 11:30 p.m. (hora local), con una intensidad de VII MMI, a 30 Km. Al noroeste de la Ciudad de Moyobamba causando 40 muertos.

  
Joel Arteaga Chávez  
Asesor Técnico Consultor  
Reg. C.I.P. No. 19683  
C.I.P. Consultor G. 0853

- Sismo del 23 de Junio del 2001, con intensidades máximas de VIII MM, sentido en las ciudades de Nazca, Ica, Arequipa y Tacna.
- Sismo del 15 de Agosto del 2007, con intensidades máximas de VII y VIII MM, sentido en las ciudades de Ica y Lima.

El análisis de los sismos registrados nos permite aseverar que los sismos más destructivos alcanzaron intensidades de VIII MM, los mismos que se caracterizaron por ser de tipo intermedios y profundos. La información histórica e instrumental no ha registrado sismos de tipo superficial en las inmediaciones del área de estudio. Considerando lo expuesto se recomienda tomar un sismo base de diseño de VIII MM y adoptar aceleraciones sísmicas entre 0.15g a 0.30g. Esta información servirá para la aplicación de criterios sismo resistente en el diseño.

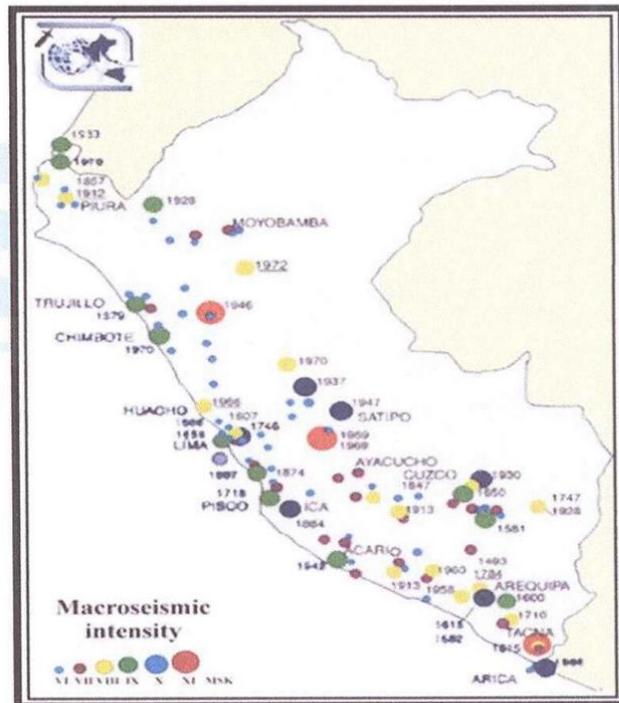


Figura N°05: Mapa de recurrencia Sísmica en el territorio peruano

*Edwin Joel Arteaga Chávez*  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor C-6853

**3.2 Efecto De Sismo**

De acuerdo a los antecedentes de sismicidad del área de estudio, se recomienda utilizar los siguientes factores sísmicos

Aceleración (a) = 0.15 a 0.20 m/s<sup>2</sup>

Factor de suelo (S2) = 1.05

$$V = \frac{ZxUxCxSxP}{R}$$

Factor de zona (Z) = 0.25 g (zona 2)

Período predominante de vibración del suelo (Tp(S)) = 0.60

Factor de uso e importancia (U) = 1.10

Factor de Ampliación Sísmica (C) →  $C = 2.5 * \frac{Tp(s)}{T}$



LA LIBERTAD	SÁNCHEZ CARRIÓN	COCHORCO	2	DOS DISTRITOS
		SARTIMBAMBA		
		CHUGAY		
		CURGOS	3	SEIS DISTRITOS
		HUAMACHUCO		
		MARCABAL		
		SANAGORAN		
		SARIN		

**Tabla N° 1**  
**FACTORES DE ZONA "Z"**

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

*Edwin Joel Arteaga Chávez*  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor C-6853

Figura N°06: Zonificación Sísmica del Perú-2016 en adelante.

## 4 INVESTIGACION DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

### 4.1 Trabajos de campo

La exploración de campo se efectuó con la ayuda de los planos respectivos de distribución general realizándose lo siguiente:

#### a) Calicatas

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico en la obra, se realizaron Cinco (05) pozos calicatas de 1.20 m de profundidad en promedio conforme a la norma ASTM D-420, distribuidas convenientemente entre la cámara de captación de fondo, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución.

#### b) Muestreo Disturbado

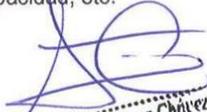
Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

#### c) Muestreo No Disturbado

Se tomaron muestras no disturbadas del fondo de las calicatas para el cálculo de la densidad natural. El muestreo se realizó con el equipo de extracción natural de muestra no disturbada.

#### d) Registro de Sondaje y Excavaciones

Paralelamente al avance de los sondajes y excavaciones de las calicatas, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como: espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad, etc.

  
Edwin Joel Arteaga Chávez  
Ing. Civil - Consultor  
Reg. C.I.P. N° 99457  
Reg. Bancolinter 6-8853

#### 4.2 Ensayos de laboratorio

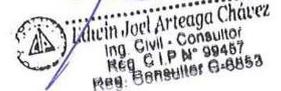
Los ensayos de laboratorio realizados fueron conforme a las normas establecidas. Entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- Análisis Granulométrico. ASTM D 422
- Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
- Límites de Consistencia. ASTM D 4318
- Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
- Descripción visual de los suelos ASTM D 2487
- Capacidad portante del suelo

Se adjunta en el anexo los diferentes perfiles estratigráficos y descripciones del suelo de la calicatas.

#### 4.3 Niveles De Napa Freática

La Napa freática No ha sido localizada en la excavación de las calicatas realizadas en el presente estudio

## 5 GEOTÉCNIA DEL TERRENO Y DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

En esta oportunidad vamos a estudiar las clasificaciones de suelos; según el comportamiento de ellas tanto en insitu, como también en el laboratorio de mecánica de suelos.

Una primera clasificación es la distinción entre suelos y rocas. Suele considerarse que los suelos están constituidos por partículas sueltas, mientras que en las rocas los granos están cementados o soldados. Sin embargo, esta separación no es tan clara: existen, por una parte, suelos con algún grado de cementación entre sus partículas y, por otro, rocas en las que la cementación es relativamente ligera.

### 5.1 Descripción del perfil estratigráfico

Durante los trabajos de campo en el área destinada a la construcción del parque se realizó la excavación de 05 (Cinco) calicatas distribuidas y espaciadas entre si convenientemente. Las calicatas fueron denominadas con el nombre de C-01, C-02, C-03, C-04, C-05. Llegando a determinarse las siguientes características generales expresadas según el agrupamiento en el centro poblado según se expresan en los cuadros.

CALICATA	CLASIFICACION						
	Sucs	Aashto	Grava	Arena	Finos	% HUMEDAD	IP
C-01	Suelo contaminado con restos organicos , como raices, plantas y empaques						
	Manto rocoso formado por rocas sedimentarias - Pizarras						
C-02	Estrato formado por arenas bien graduadas con grava de diametro 1/2". El color predominante es amarillento.						
	SW	A-2-4 (0)	43.94	52.96	3.10	6.39	10.47
C-03	Estrato formado por arenas mal gradadas mezcladas con limos no plasticos en estado semi compacto con presencia de bolones de gran diametro, el color predominante es el beige claro.						
	SW - SM	A1-a(0)	16.23	80.46	3.31	19.17	10.63
C-04	Estrato formado por un suelo arenoso arcilloso con presencia de grava de diametro de 1" a 2". El color que predomina es el marron claro.						
	GW	A1-a(0)	62.23	35.70	2.07	7.21	NP
C-05	Estrato formado por un suelo limoso con gravas de diferentes diametros. El color predominante es el beige claro y la tonalidad lo dio el contenido de humedad mayor profundidad mas humedo.						
	GW	A1-a(0)	54.13	43.68	2.19	19.84	NP

pág. 17

*Joel Arteaga Chávez*  
 Ing Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor G-8853

Donde se puede observar que el suelo que con mayor frecuencia predomina son las arenas limosas mal gradadas.

En general la estratigrafía está formada como sigue:

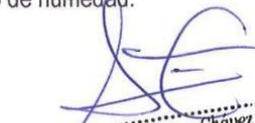
#### **El Estrato Superficial.-**

Formado íntegramente por un suelo contaminado con presencia de restos orgánicos tales como raíces, además presentó limos de color beige; el espesor es variable que va desde los 0.15m hasta los 0.50m.

#### **El Segundo Estrato.-**

Este estrato es variado y dependido es básicamente del lugar donde se realizó la calicata siendo el suelo con mayor repetitividad la arena en algunos casos se pudo apreciar la combinación con finos plásticos que le otorgaban la característica limosa y/o Arcillosa generándose la descripción de arenas limosas (SM) y arenas Bien Gradadas (SW), lo apreciable en común en todas las calicatas es presencia de gravas con aristas sub redondeadas en las aristas con una distinta variabilidad de diámetro.

En cuanto al color de las muestras El color predominante es el beige y la tonalidad siempre estuvo relacionado con el contenido de humedad.

  
Ingeniero Joel Arteaga Chavez  
Ing. Civil - Consultor  
Reg. C.I.P. N° 99457  
Reg. Consultor C-8853

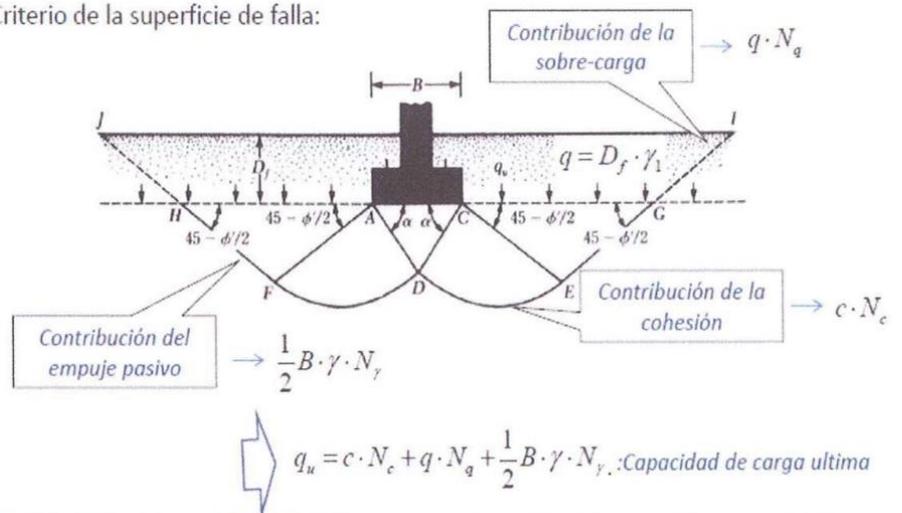
**5.2 Características Resistentes del suelo**

**5.2.1 Cálculo de la Capacidad Portante Del Terreno**

Por el método de la teoría de Terzaghi.

**Esquema de análisis – Cimentación continua superficial**

Criterio de la superficie de falla:



**Para fallas de corte general...**

En general, de acuerdo a la forma de la cimentación, la ecuación de capacidad portante es:

$q_{ult} = 1.0 \cdot c \cdot N_c + q \cdot N_q + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma$  : cimentación corrida

$q_{ult} = 1.3 \cdot c \cdot N_c + q \cdot N_q + 0.4 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma$  : cimentación cuadrada

$q_{ult} = 1.3 \cdot c \cdot N_c + q \cdot N_q + 0.3 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma$  : cimentación circular

*AE*  
 Edwin Joel Arteaga Chávez  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor G-8893

**CALICATA N° 02** : SEGUN COORDENADA UTM 9135057N, 197894E, CUADRANTE 18M

$$Cr = (Ydnat - Ydmin) / (Ydmax - Ydmin) \times (Ydmax / Ydnat) \times 100$$

$$Ydnat = 1.51 \text{ gr/cm}^3$$

$$Ydmin = 0.98 \text{ gr/cm}^3$$

$$Ydmax = 2.21 \text{ gr/cm}^3$$

$$Cr = 62.84 \%$$

$$\begin{aligned} \phi &= 25 + 0.15 Cr \\ &= 34.43^\circ \end{aligned}$$

$$q_{ad} = 1/F.S. (\gamma \cdot Df \cdot N'q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'y)$$

q<sub>ad</sub> = Capacidad admisible de carga límite en Kg/cm<sup>2</sup>.

γ = Peso volumétrico del suelo en Kg/cm<sup>3</sup>.

Df = Profundidad de desplante de la cimentación en centímetros (mínimo).

B = Ancho de la zapata cuadrada, o dimensión menor de la zapata rectangular en centímetros (mínimo).

N'q = Coeficiente de capacidad de carga relativo a la sobrecarga, por corte local

N'y = Coeficiente de capacidad de carga relativo al peso volumétrico del suelo, por corte local

F.S = Factor de Seguridad

**DATOS:**

$$\gamma = 1.51 \text{ gr/cm}^3$$

$$Df = 120 \text{ cm.}$$

$$B = 60 \text{ cm.}$$

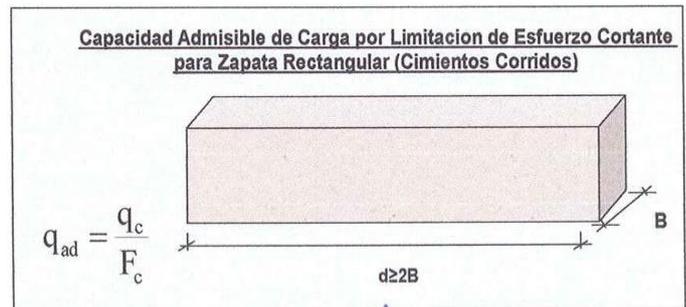
$$N'q = 13.22$$

$$N'y = 8.79$$

$$N'c = 24.34$$

$$c = 0.0026 \text{ kg/cm}^2$$

$$F.S = 3$$



$$q_{ad} = 1/F.S. (c \cdot N'c + \gamma \cdot Df \cdot N'q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'y)$$

$$q_{ad} = 0.951 \text{ kg/cm}^2$$

*Edwin Joel Arteaga Chávez*  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor 6-6883

**CALICATA N° 05 : SEGUN COORDENADA UTM 9135552N, 198667E, CUADRANTE 18M**

$$Cr = (Ydnat - Ydmin) / (Ydmax - Ydmin) \times (Ydmax / Ydnat) \times 100$$

$$Ydnat = 1.44 \text{ gr/cm}^3$$

$$Ydmin = 0.97 \text{ gr/cm}^3$$

$$Ydmax = 1.89 \text{ gr/cm}^3$$

$$Cr = 66.70 \%$$

$$\emptyset = 25 + 0.15 Cr$$

$$= 35.00 \text{ }^\circ$$

$$q_{ad} = 1/F.S. (\gamma \cdot Df \cdot N'q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'y)$$

q<sub>ad</sub> = Capacidad admisible de carga límite en Kg/cm<sup>2</sup>.

γ = Peso volumétrico del suelo en Kg/cm<sup>3</sup>.

Df = Profundidad de desplante de la cimentación en centímetros (mínimo).

B = Ancho de la zapata cuadrada, o dimensión menor de la zapata rectangular en centímetros (mínimo).

N'q = Coeficiente de capacidad de carga relativo a la sobrecarga, por corte local

N'y = Coeficiente de capacidad de carga relativo al peso volumétrico del suelo, por corte local

F.S = Factor de Seguridad

**DATOS:**

$$\gamma = 1.44 \text{ gr/cm}^3$$

$$Df = 120 \text{ cm.}$$

$$B = 60 \text{ cm.}$$

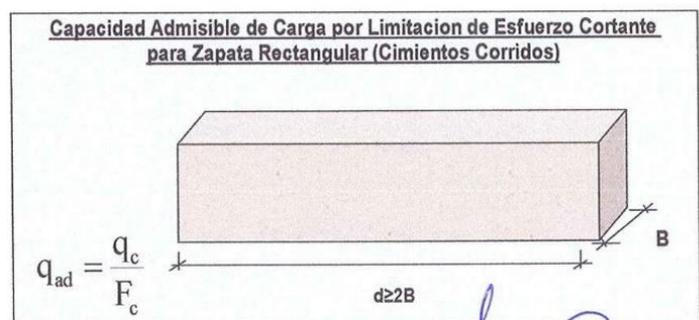
$$N'q = 15.34$$

$$N'y = 10.92$$

$$N'c = 25.19$$

$$c = 0.0000 \text{ kg/cm}^2$$

$$F.S = 3$$



$$q_{ad} = 1/F.S. (c \cdot N'c + \gamma \cdot Df \cdot N'q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'y)$$

$$q_{ad} = 1.038 \text{ kg/cm}^2$$



**Edwin Joel Arteaga Chávez**  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor C-6853

Factores de esponjamiento estimados

**Generalidades**

Prácticamente todos los terrenos, al ser excavados para efectuar su explanación, sufren un cierto aumento de su volumen. Este incremento de volumen, expresado en porcentaje del volumen *in situ*, se llama *esponjamiento*. Si el material se emplea como relleno puede, en general, recuperar su volumen e incluso puede reducirse (volumen compactado). Para la ubicación del material de la excavación, se considera su volumen antes de ser excavado (en banco); en ningún caso debe ser tenido en cuenta el volumen transportado de las tierras, que es mayor debido precisamente al esponjamiento refiere.

En nuestro caso se han identificado distintos tipos de esponjamiento. Los cuales se mencionan a continuación.

	% de Esponjamiento
CALICATA 01	66.48 %
CALICATA 03	63.23 %



Edwin Joel Arteaga Chávez  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor C-6853

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

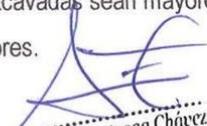
### 6.1 Conclusiones

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como el análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

- Que Se excavaron 05 (Cinco) Calicatas distribuidas a lo largo de la construcción del proyecto.
- Que el suelo durante la excavación de estas calicatas ha presentado elevada resistencia a la excavación con lampa y pico.
- Que se determinó la capacidad portante del suelo por el método de Terzaghi a la profundidad de -1.20m , donde se encontraron además las siguientes características:

	CR (%)	Angulo de Fricción (°)	Q ad (Kg/Cm2)	Yd Nat (gr/Cm3)	Yd Min (gr/Cm3)	Yd max (gr/Cm3)
CALICATA 01	62.84	34.43	<b>0.951</b>	1.51	0.98	2.21
CALICATA 05	66.70	35.00	<b>1.038</b>	1.44	0.97	2.10

- Que el porcentaje de esponjamiento del suelo analizado es inferior al 60% y superior al 20%.
- Considerando las capacidades portantes halladas en las calicatas C-05 con valores Qad = 1.038 Kg/Cm2. Se concluye que el terreno **SI SOPORTARA** la construcción de un reservorio.
- Que se debe considerar las características de esponjamiento de suelo que significa mayor volumen de suelo posterior al relleno de zanjas con un valor promedio de 67%. Para proceder con los cálculos de costos unitarios.
- Que es necesario el entibado de suelo cuando las zanjas excavadas sean mayores a 1.50m. con la intención de garantizar la vida de los trabajadores.

  
 Edwin Joel Arteaga Chávez  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor C-6853

pág. 23

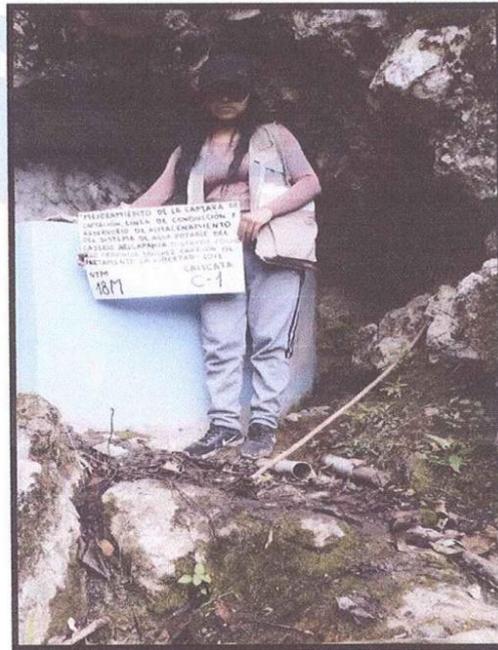
## 6.2 Recomendaciones

- En la zona donde construirán las obras de arte Se retire el material del suelo próximo a la superficie que actualmente está mezclado con restos de basura y otros componentes orgánicos. Hasta llegar a un estrato que sirva como base de la losa de concreto.
- Para la excavación de zanjas con profundidades mayores a 1.20m se recomienda el entibado obligatorio para garantizar la vida y salud de los trabajadores cuando desempeñen sus funciones de excavación de cambio de tuberías de agua o desagüe, debido a que el suelo de la zona pierde rápidamente la estabilidad de las paredes de excavación.
- Se recomienda Al ingeniero proyectista usar la capacidad portante hallada en la calicata C-04 es **decir  $Q_{ad} = 1.038 \text{ Kg/Cm}^2$** . Para realizar los cálculos en los diseños de las estructuras del reservorio.
- Se recomienda Al ingeniero proyectista consultar con los valores de capacidad de carga para las distintas profundidades halladas que se anexan en este presente informe con la intención de que tenga una mayor perspectiva de diseño estructural.
- Se recomienda un mayor análisis del costo unitario de la partida de movimiento de tierras pues el suelo presenta un factor de esponjamiento después de la excavación con valor superior a 66% en promedio.
- Se recomienda compactar la sub rasante (terreno natural) hasta llegar al 90% de la máxima densidad seca de un Próctor estándar como mínimo. y controlar la compactación mediante el Ensayo de Densidad de Campo.
- Se recomienda rellenar la clave de tubería con arena libre de gravas y/o suelo seleccionado libre de gravas para evitar que estas puedan destruir la tubería. Este relleno deber tener como mínimo 0,10m en todo el perímetro de la tubería
- Finalmente se acompaña perfiles del suelo, y vistas fotográficas de ensayos de campo que amplía el presente informe de verificación del suelo para fines de sanitarios exclusivos para el proyecto.

  
Edwin Joel Arteaga Chávez  
Ing. Civil - Consultor  
REG. C.I.P. N° 99457  
REG. Consultor G-8853



Foto N° 01: En la toma se aprecia la vista panorámica del lugar donde se sacó la primera muestra C – 1.



*Edwin Joel Arteaga Chávez*  
Ing. Civil - Consultor  
Reg. C.I.P. N° 99457  
Reg. Consultor C-6853

Foto N° 02: En la toma se aprecia el lugar donde se sacó la primera muestra C – 1.



Foto N° 03: En la imagen muestra una vista panorámica de la calicata C-2.



Foto N° 04: En la toma se aprecia una vista detallada de la calicata C-2.

*Edwin Joel Arteaga Chávez*  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor C-8853

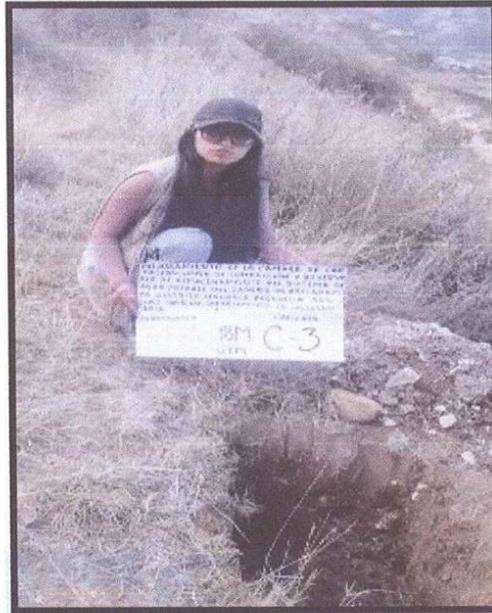
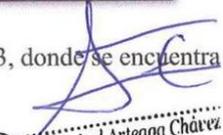


Foto N° 05: En la imagen muestra una vista panorámica de la calicata C-3. Lugar donde se realizará el mejoramiento de la línea de conducción.



Foto N° 06: En la toma se aprecia una vista detallada de la calicata C-3, donde se encuentra con material orgánico superficial.

  
Edwin Joel Arteaga Chávez  
Ing. Civil - Consultor  
Reg. C.I.P. N° 99457  
Reg. Consultor G-6853

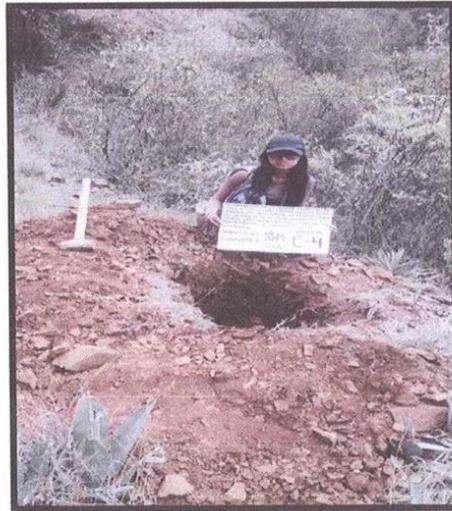


Foto N° 07: En la imagen muestra una vista panorámica de la calicata C-4.



Foto N° 08: En la toma se aprecia una vista detallada del lugar donde se excava para la toma de muestra de la calicata C-4. Esta presenta presencia de tallos, raíces, pasto, humus y grava de 1" y 2" de diámetro.

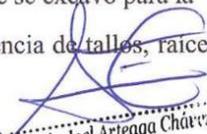
  
Edwin Joel Arteaga Chávez  
Ing Civil - Consultor  
Reg. C.I.P. N° 99457  
Reg. Consultor C-6853



Foto N° 09: En la toma fotográfica se aprecia una vista panorámica de la calicata C-5.

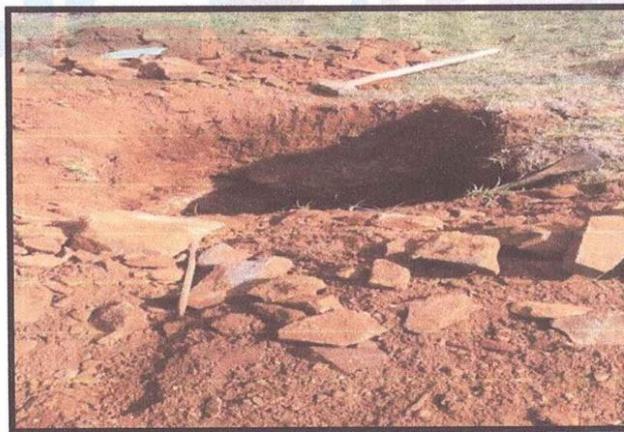
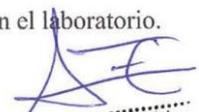
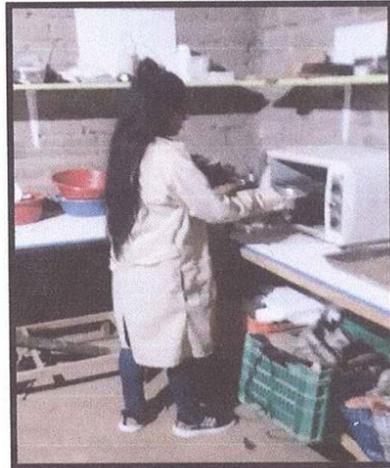


Foto N° 10: En la toma se aprecia una vista detallada del lugar donde se excavo para la toma de muestra de la calicata C-5. Para luego procesar en el laboratorio.

  
Edwin Joel Arteaga Chávez  
Ing. Civil - Consultor  
Reg. C.I.P. N° 99457  
Reg. Consultor C-6853



**Foto N° 11:** En la imagen se aprecia el ingreso de la muestras de suelo de las calicatas al horno para el secado.



**Foto N° 12:** En la imagen se aprecia el pesado de las muestras de las calicatas previamente secado en el horno.

  
Edwin Joel Arteaga Chávez  
Ing. Civil - Consultor  
Reg. C.I.P. N° 99457  
Reg. Consultor C-6853

---

7.0 ANEXOS

7.2 ESTRATIGRAFIA

---


Edwin Joel Arteaga Chávez  
Ing. Civil - Consultor  
Reg. C.I.P. N° 99457  
Reg. Consultor 6-8853

**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2018\*

**UBICACIÓN** : CASERÍO ARICAPAMPA - COCHORCO - SÁNCHEZ CARRIÓN

**LOCALIZACIÓN** : SEGÚN COORDENADAS UTM, 18M: 9135113N, 197862E

**CALICATA** : C-01

**MUESTRA** : Obs-01 ; Mab-01; Mab-02

**SOLICITA** : FERNÁNDEZ PAREDES JAQUELINE STEFANI

**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019

**PROFUNDIDAD DE LA CALICATA** : 0.00 mt.

**NAPA FREÁTICA** : NO PRESENTA

**REGISTRO DE SONDAJE**

Profundidad total (metros)	Espesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AASHTO)	HUMEDAD (w%)	L.L. (w%)	I.P. (w%)
0.75	0.05			Obs-1		<b>SUELO CONTAMINADO</b> Suelo contaminado con restos organicos como plantas y raices ( sirve de sustrato para las plantas)					
		C				<b>MANTO ROCOSO</b> Estrato formado por un manto rocoso DEL TIPO <b>ROCA SEDIMENTARIA</b> - Pizarra, la misma se encuentra formando delgadas laminas y presenta muchas fisuras.					
	0.70			Mab-01		<b>MUESTRA A CIELO ABIERTO</b>					
		A									
		T									
		A									

*Eduin Joet Arteaga Chávez*  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 98457  
 Hng. Consultor 6-8853

**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2018

**UBICACIÓN** : CASERÍO ARICAPAMPA - COCHORCO - SÁNCHEZ CARRIÓN

**LOCALIZACIÓN** : SEGÚN COORDENADAS UTM, 18M: 9135057N; 197894E

**CALICATA** : C - 02 (LÍNEA DE CONDUCCIÓN)

**MUESTRA** : Obs-01 ; Mab -01, Mab-02

**SOLICITA** : FERNÁNDEZ PAREDES JAQUELINE STEFANI

**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019

**PROFUNDIDAD DE LA CALICATA** : -1.20 mt.

**NAPA FREÁTICA** : NO PRESENTA

**REGISTRO DE SONDAJE**

Profundidad total (metros)	Espesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AASHTO)	HUMEDAD (w%)	L.L. (w%)	I.P. (w%)
1.20	0.15	C		Obs-1		<b>SUELO CONTAMINADO</b> Estrato formado por un suelo de cultivo con presencia de materia organica, como pasto y raices.					
	1.05	A L I C A T A	MUESTRA A CIELO ABIERTO	Mab-01		<b>ARENAS BIEN GRADADAS</b> Estrato formado por arenas bien graduadas con grava de diametro 1/2". El color predominante es amarillento.  Del analisis en el laboratorio dio: 16.23 % de Grava 80.46 % de arena de grano uniforme 3.31 % de finos no plasticos	SW	A-2-4 (0)	6.39	18.00	10.47

Edwin Joel Arteaga Chávez  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor G-6863

**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2018'  
**UBICACIÓN** : CASERÍO ARICAPAMPA - COCHORCO - SÁNCHEZ CARRIÓN  
**LOCALIZACIÓN** : SEGÚN COORDENADAS UTM, 18M: 9135541N; 198361E  
**CALICATA** : C - 03 (LÍNEA DE CONDUCCIÓN)  
**MUESTRA** : Obs-01 , Mab-01; Mab-02  
**SOLICITA** : FERNÁNDEZ PAREDES JAQUELINE STEFANI  
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019  
**PROFUNDIDAD DE LA CALICATA** : -1.20 ml.  
**NAPA FREÁTICA** : NO PRESENTA

**REGISTRO DE SONDAJE**

Profundidad total (metros)	Espesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AASHTO)	HUMEDAD (w%)	L.L. (w%)	I.P. (w%)
1.20	0.20	C		Obs-1		<b>SUELO CONTAMINADO</b> De color beige claro mezclado con raíces, presenta mal olor.					
	1.00	A L I C A T A	MUESTRA A CIELO ABIERTO	Mab-01		<b>ARENAS LIMOSAS BIEN GRADADAS</b> Estrato formado por arenas mal gradadas mezcladas con limos no plasticos en estado semi compacto con presencia de bolones de gran diametro, el color predominante es el beige claro.  Del analisis en el laboratorio dio: 16.23 % de Grava 80.46 % de arena de grano uniforme 3.31 % de finos no plásticos	SW - SM	A1-a(0)	19.17	39.00	NP

Edwin Joel Arteaga Chavez  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. Nº 99457  
 Reg. Consultor G-8858

**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2018\*

**UBICACIÓN** : CASERÍO ARICAPAMPA - COCHORCO - SÁNCHEZ CARRIÓN

**LOCALIZACIÓN** : SEGÚN COORDENADAS UTM, 18M: 9135425N; 198604E

**CALICATA** : C - 04 (LÍNEA DE CONDUCCIÓN)

**MUESTRA** : Obs-01 , Mab -01; Mab-02

**SOLICITA** : FERNÁNDEZ PARHEDES JAQUELINE STEFANI

**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019

**PROFUNDIDAD DE LA CALICATA** : -1.00 mt.

**NAPA FREÁTICA** : NO PRESENTA

**REGISTRO DE SONDAJE**

Profundidad total (metros)	Espesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (ASHTO)	HUMEDAD (w%)	L.L. (w%)	I.P. (w%)
1.00	0.50	C	MUESTRA A CIELO ABIERTO	Obs-1		<b>SUELO CONTAMINADO</b> Estrato formado por suelo contaminado con restos de humus (mantillo) y presenta abundante cantidad de raíces.					
	0.50	A				Mab-01		<b>GRAVAS BIEN GRADASAS</b> Estrato formado por un suelo arenoso arcilloso con presencia de grava de diametro de 1" a 2". El color que predomina es el marron claro.  Del analisis del laboratorio dio: 62.23 % de Grava 35.70 % de arena de grano uniforme 2.07 % de finos no plásticos	GW	A1-a(0)	7.21

Edwin Joel Arteaga Chávez  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 89457  
 Reg. Consultor E-8883

**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2018\*

**UBICACIÓN** : CASERÍO ARICAPAMPA - COHORCO - SÁNCHEZ CARRIÓN

**LOCALIZACIÓN** : SEGÚN COORDENADAS UTM, 18M: 913552N; 198667E

**CALICATA** : C - 05 (RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO)

**MUESTRA** : Obs-01 ; Mab -01 ; Obs-02

**SOLICITA** : FERNÁNDEZ PAREDES JAQUELINE STEFANI

**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019

PROFUNDIDAD DE LA CALICATA : -1.20 ml.  
NAPA FREÁTICA : NO PRESENTA

## REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad total (metros)	Espesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AASHTO)	HUMEDAD (w%)	L.L. (w%)	I.P. (w%)
1.20	0.10			Obs-1		<b>SUELO CONTAMINADO</b> Estrato formado por un suelo de cultivo con presencia de raíces.					
	1.10	C A L I C A T A	MUESTRA A CIELO ABIERTO	Mab-01		<b>GRAVAS BIEN GRADADAS</b> Estrato formado por un suelo limoso con gravas de diferentes diámetros. El color predominante es el beige claro y la tonalidad lo dio el contenido de humedad, a mayor profundidad mas humedo.  Del analisis del laboratorio dio: 54.13 % de Grava 43.68 % de arena de grano uniforme 2.19 % de finos no plásticos	GW	A1-a(0)	9.92	NP	NP

Edwin Joel Arteaga Chavez  
Ing. Civil - Consultor  
Reg. C.I.P. N° 99457  
Reg. Consultor 6-8853

---

7.0 ANEXOS

7.3 ANALISIS  
GRANULOMETRICO

---


Edwin Joel Arteaga Chávez  
Ing. Civil - Consultor  
Reg. C.I.P. N° 99457  
Reg. Consultor C-6853

**PROYECTO** : "MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2018"

**UBICACIÓN** : CASERÍO ARICAPAMPA - COCHORCO - SÁNCHEZ CARRIÓN

**LOCALIZACIÓN** : SEGÚN COORDENADAS UTM, 18M: 9135057N; 197894E

**CALICATA** : C - 02 (LÍNEA DE CONDUCCIÓN)

**MUESTRA** : M - 01

**SOLICITA** : FERNÁNDEZ PAREDES JAQUELINE STEFANI

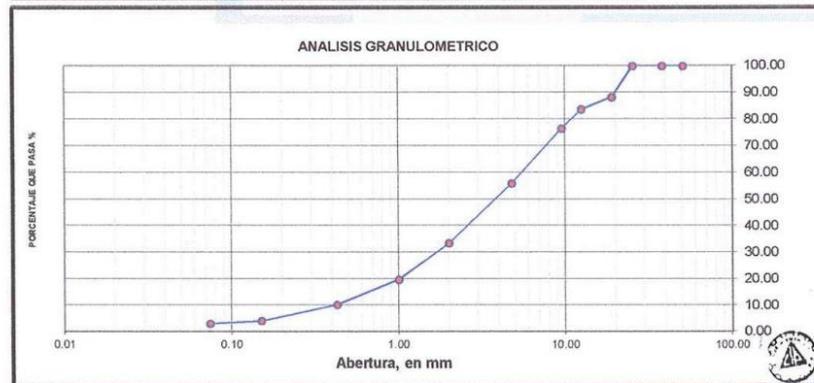
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019

**NAPA FREÁTICA** : NO PRESENTA  
**ESPESOR DE ESTRATO** : 1.05 m.  
**PROFUNDIDAD DE CALICATA** : 1.20 m.

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% RETENIDO	% Retenido Acumulado	% pasa
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	156.54	11.66	11.66	88.34
1/2"	12.500	61.54	4.59	16.25	83.75
3/8"	9.500	95.96	7.15	23.40	76.60
N° 4	4.750	275.61	20.54	43.94	56.06
N° 10	2.000	301.60	22.47	66.41	33.59
N° 20	1.000	186.04	13.86	80.27	19.73
N° 40	0.425	128.09	9.54	89.82	10.18
N° 100	0.150	81.66	6.08	95.90	4.10
N° 200	0.074	13.36	1.00	96.90	3.10
< N° 200	---	41.60	3.10	100.00	0.00



Grava (%) = 43.94      Arena (%) = 52.96      Finos (%) = 3.10

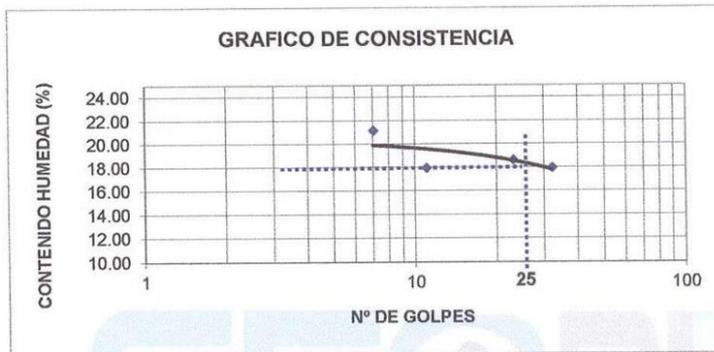
$D_{10} = 0.40$        $Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 13.75$        $Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = 1.31$   
 $D_{30} = 1.70$   
 $D_{60} = 5.50$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	SW	Arenas bien graduadas con gravas.
AASHTO	A-2-4 (0)	Materiales granulares con partículas finas limosas.

*Joel Arteaga Chávez*  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor C-6853

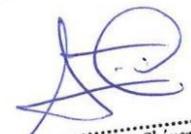
**2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERGBER (ASTM - D4318)**

Procedimiento	LIMITE LIQUIDO				LIM. PLASTICO	CONSISTENCIA
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03	Tara N° 04		
1. No de Golpes	7	11	23	32	-	LL = 18.00
2. Peso Tara, [gr]	37.45	28.09	29.96	29.09	27.140	
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	105.37	108.36	103.61	107.16	35.780	LP = 7.53
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	93.48	96.12	92.02	95.25	34.720	
5. Peso Agua, [gr]	11.89	12.24	11.59	11.91	1.060	IP = 10.47
6. Peso Suelo Seco, [gr]	56.03	68.03	62.06	66.16	7.580	
7. Contenido de Humedad, [%]	21.221	17.992	18.675	18.002	7.529	



**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No	Tara No	Tara No	
1. Peso Tara, [gr]	26.820	26.360	28.800	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	147.11	142.87	141.30	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	139.63	136.07	134.60	
4. Peso Agua, [gr]	7.48	6.80	6.70	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	112.81	109.71	105.80	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	6.631	6.198	6.333	6.387

  
 Edwin Joel Arteaga Chávez  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor G-6853

**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2018"

**UBICACIÓN** : CASERÍO ARICAPAMPA - COCHORCO - SÁNCHEZ CARRIÓN

**LOCALIZACIÓN** : SEGÚN COORDENADAS UTM, 18M: 9135541N; 198361E

**CALICATA** : C - 03 (LÍNEA DE CONDUCCIÓN)

**MUESTRA** : M - 01

**SOLICITA** : FERNÁNDEZ PAREDES JAQUELINE STEFANI

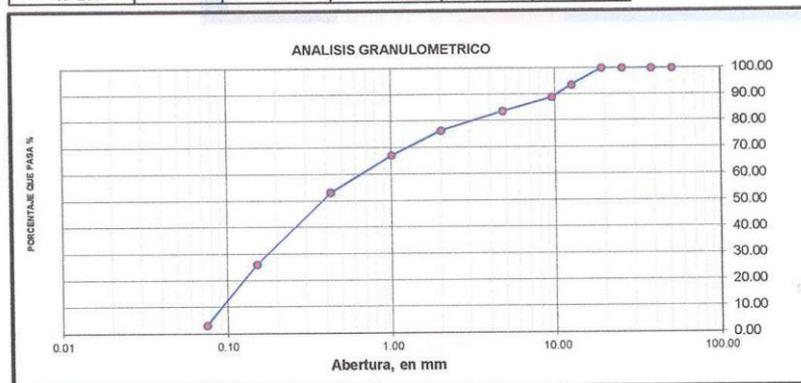
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019

NAPA FREÁTICA : NO PRESENTA  
 ESPESOR DE ESTRATO : 1.00 m.  
 PROFUNDIDAD DE CALICATA : -1.20 m.

## RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

### 1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% RETENIDO	% Retenido Acumulado	% pasa
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.500	19.00	6.29	6.29	93.71
3/8"	9.500	14.00	4.64	10.93	89.07
N° 4	4.750	16.00	5.30	16.23	83.77
N° 10	2.000	22.00	7.28	23.51	76.49
N° 20	1.000	28.00	9.27	32.78	67.22
N° 40	0.425	42.00	13.91	46.69	53.31
N° 100	0.150	82.00	27.15	73.84	26.16
N° 200	0.074	69.00	22.85	96.69	3.31
< N° 200	---	10.00	3.31	100.00	0.00



*Edwin Joel Arteaga Chávez*  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor C-6863

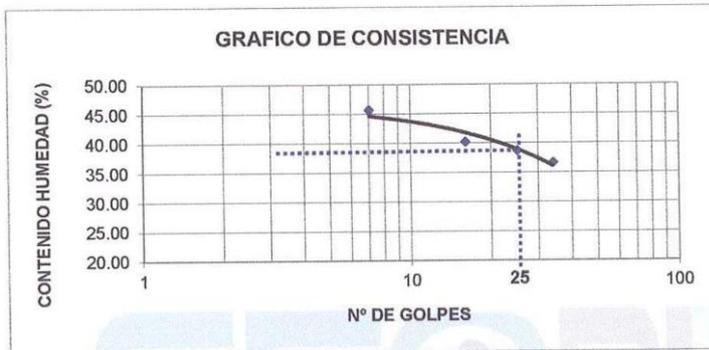
Grava (%) = 16.23      Arena (%) = 80.46      Finos (%) = 3.31

$D_{10} = 0.09$        $Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 7.22$        $Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = 0.55$   
 $D_{30} = 0.18$   
 $D_{60} = 0.65$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	SW - SM	ARENAS LIMOSAS BIEN GRADADAS
AASHTO	A1-a(0)	MATERIAL GRANULAR CON PARTICULAS FINAS LIMOSAS NO PLASTICAS

**2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERGBER (ASTM - D4318)**

Procedimiento	LIMITE LIQUIDO					LIM. PLASTICO	CONSISTENCIA
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03	Tara N° 04	Tara N° 05		
1. No de Golpes	34	25	16	7	-		LL = 39.00
2. Peso Tara, [gr]	14.84	14.92	15.00	14.54	14.500		
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	27.86	31.80	31.92	30.98	21.740		LP = 28.37
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	24.36	27.08	27.06	25.82	20.140		
5. Peso Agua, [gr]	3.50	4.72	4.86	5.16	1.600		IP = 10.63
6. Peso Suelo Seco, [gr]	9.52	12.16	12.06	11.28	5.640		
7. Contenido de Humedad, [%]	36.765	38.816	40.299	45.745	28.369		



**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No	Tara No	Tara No	
1. Peso Tara, [gr]	37.400	28.200	29.500	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	133.50	135.20	136.70	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	117.90	118.30	119.30	
4. Peso Agua, [gr]	15.60	16.90	17.40	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	80.50	90.10	89.80	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	19.379	18.757	19.376	19.171

 Edwin Joel Arteaga Chávez  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor G-6853

**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2018"

**UBICACIÓN** : CASERÍO ARICAPAMPA - COCHORCO - SÁNCHEZ CARRIÓN

**LOCALIZACIÓN** : SEGÚN COORDENADAS UTM, 18M: 9135425N; 198604E

**CALICATA** : C - 04 (LÍNEA DE CONDUCCIÓN)

**MUESTRA** : M - 1

**SOLICITA** : FERNÁNDEZ PAREDES JAQUELINE STEFANI

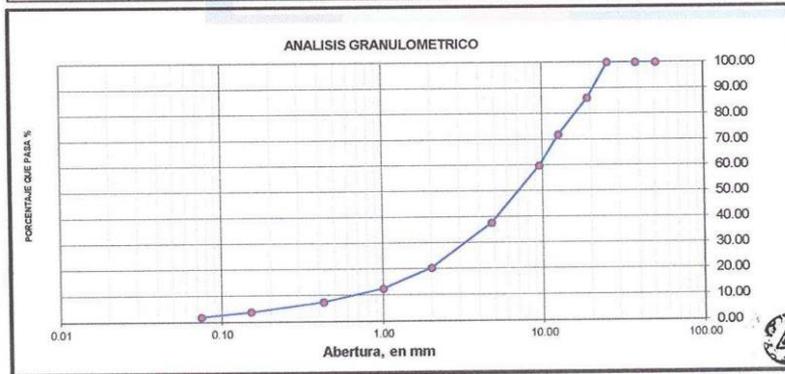
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019

**NAPA FREÁTICA** : NO PRESENTA  
**ESPOSOR DE ESTRATO** : 0.50 m.  
**PROFUNDIDAD DE CALICATA** : 1.00 m.

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% RETENIDO	% Retenido Acumulado	% pasa
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	278.61	13.77	13.77	86.23
1/2"	12.500	267.65	14.22	27.99	72.01
3/8"	9.500	243.17	12.02	40.01	59.99
N° 4	4.750	449.39	22.21	62.23	37.77
N° 10	2.000	348.66	17.23	79.46	20.54
N° 20	1.000	158.43	7.83	87.29	12.71
N° 40	0.425	101.75	5.03	92.32	7.68
N° 100	0.150	75.83	3.75	96.07	3.93
N° 200	0.074	37.62	1.86	97.93	2.07
< N° 200	---	41.89	2.07	100.00	0.00



*Edicín Joel Arteaga Chávez*  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Geosultor C-6853

Grava (%) = 62.23      Arena (%) = 35.70      Finos (%) = 2.07

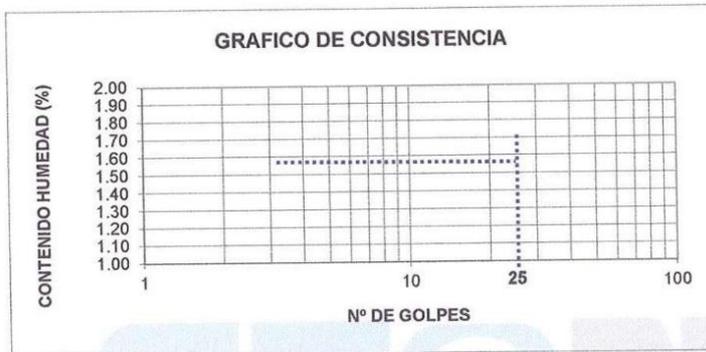
$D_{10} = 0.65$        $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 14.62$        $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = 1.76$   
 $D_{30} = 3.30$   
 $D_{60} = 9.50$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	GW	Gravas bien graduadas con poco de finos
AASHTO	A1-a(0)	Material granular con partículas finas limosas no plasticas.

**2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERGBER (ASTM - D4318)**

Procedimiento	LIMITE LIQUIDO					LIM. PLASTICO	CONSISTENCIA
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03	Tara N° 04	Tara N° 05		
1. No de Golpes							LL = NP
2. Peso Tara, [gr]							
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]							LP = NP
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]							
5. Peso Agua, [gr]							
6. Peso Suelo Seco, [gr]							IP = NP
7. Contenido de Humedad, [%]							

LA MUESTRA NO PRESENTO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO



**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No	Tara No	Tara No	
1. Peso Tara, [gr]	27.490	29.700	29.200	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	157.19	180.70	168.60	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	148.44	170.50	159.30	
4. Peso Agua, [gr]	8.75	10.20	9.30	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	120.95	140.80	130.10	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	7.234	7.244	7.148	7.209

 Edwin Joel Arteaga Chávez  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 89457  
 Reg. Consultor C-8853

**PROYECTO** DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2018"  
**UBICACIÓN** : CASERÍO ARICAPAMPA - COCHORCO - SÁNCHEZ CARRIÓN  
**LOCALIZACIÓN** : SEGÚN COORDENADAS UTM, 18M: 913552N; 198667E  
**CALICATA** : C - 05 (RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO)  
**MUESTRA** : M - 01  
**SOLICITA** : FERNÁNDEZ PAREDES JAQUELINE STEFANI  
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019

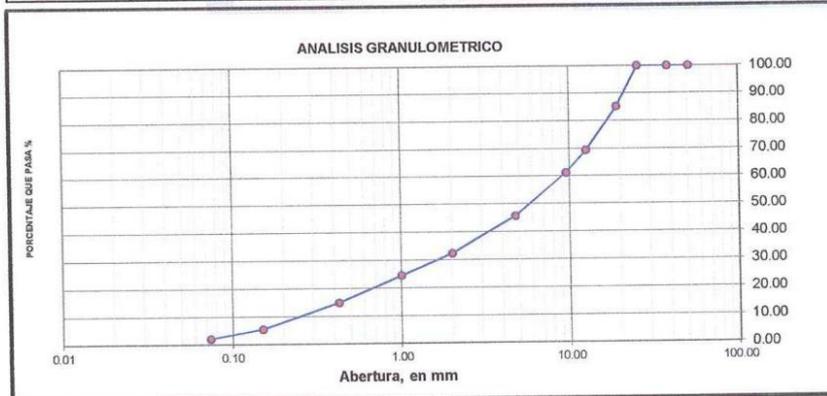
**NAPA FREÁTICA** : NO PRESENTA  
**ESPESOR DE ESTRATO** : 1.10 m.  
**PROFUNDIDAD DE CALICATA** : -1.20 m.

## RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

### 1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1041.000				
Peso Inicial Seco, [gr]	1018.210				
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% RETENIDO	% Retenido Acumulado	% pasa
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	153.35	14.73	14.73	85.27
1/2"	12.500	163.69	15.72	30.46	69.54
3/8"	9.500	84.37	8.10	38.56	61.44
Nº 4	4.750	162.08	15.57	54.13	45.87
Nº 10	2.000	139.47	13.40	67.53	32.47
Nº 20	1.000	82.05	7.88	75.41	24.59
Nº 40	0.425	100.20	9.63	85.03	14.97
Nº 100	0.150	97.81	9.40	94.43	5.57
Nº 200	0.074	35.19	3.38	97.81	2.19
< Nº 200	---	22.79	2.19	100.00	0.00

  
 Edwin Joel Arteaga Chávez  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor C-6663



Grava (%) = 54.13      Arena (%) = 43.68      Finos (%) = 2.19

$D_{10} = 0.25$        $Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 36.00$        $Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = 1.28$   
 $D_{30} = 1.70$   
 $D_{60} = 9.00$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	GW	GRAVA BIEN GRADADA
USCS	GW (G)	MATERIAL GRANULAR CON PARTICULAS FINAS LIMOSAS NO PLASTICAS

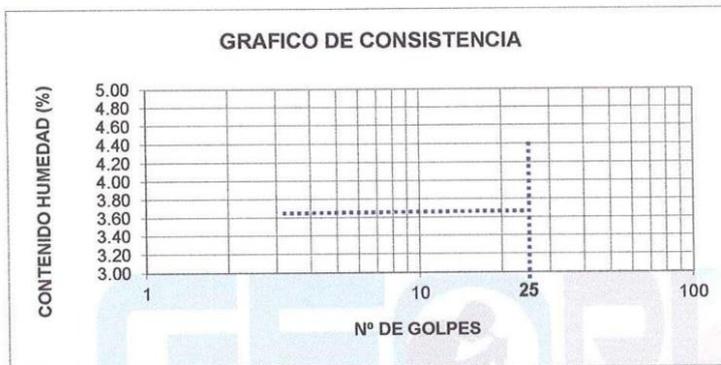
HUP. Las Begonias Mz. H Lote 9 - Nuevo Chimbote.

Cel.: #966049000

**2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERGBER (ASTM - D4318)**

Procedimiento	LIMITE LIQUIDO				LIM. PLASTICO	CONSISTENCIA
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03	Tara N° 04	Tara N° 05	
1. No de Golpes						LL = NP
2. Peso Tara, [gr]						
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]						LP = NP
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]						
5. Peso Agua, [gr]						IP = NP
6. Peso Suelo Seco, [gr]						
7. Contenido de Humedad, [%]						

LA MUESTRA NO PRESENTO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO



**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No	Tara No	Tara No	
1. Peso Tara, [gr]	27.330	27.430	27.480	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	161.68	153.82	160.25	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	150.42	141.81	148.05	
4. Peso Agua, [gr]	11.26	12.01	12.20	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	123.09	114.38	120.57	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	9.148	10.500	10.119	9.922

*Joel Arteaga Chávez*  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor C-6853

---

7.0 ANEXOS

7.4 CÁLCULO DE  
CAPACIDAD PORTANTE

---


Edwin Joel Arteaga Chávez  
Ing. Civil - Consultor  
Reg. C.I.P. N° 99457  
Reg. Consultor G-6853

## CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

PROYECTO MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD - 2018

UBICACIÓN : CASERIO ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SANCHES CARRION, LA LIBERTAD

CALICATA : C-02

MUESTRA : MUESTRA EN FONDO DE CALICATA

SOLICITA : JAQUELINE STEFANI FERNADEZ PAREDES

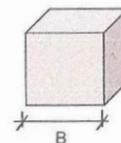
FECHA : OCTUBRE 2019

### Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Cuadrada

Donde:

- q<sub>c</sub> = Capacidad ultima de carga
- q<sub>ad</sub> = Capacidad admisible de carga
- F<sub>c</sub> = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- D<sub>f</sub> = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- φ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = 1.3c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.4\gamma.B.N_\gamma$$

Si :

- γ = 1.51 gr/cm<sup>3</sup>
- φ = 34.4 °
- N'<sub>q</sub> = 13.2
- N'<sub>c</sub> = 24.3
- N'<sub>γ</sub> = 8.8
- C = 0.0000 kg/cm<sup>2</sup>
- F<sub>c</sub> = 3.00

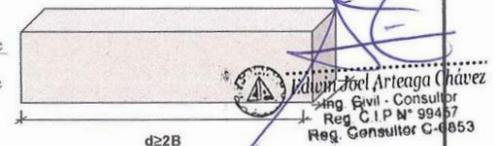
q <sub>ad</sub> = Capacidad Admisible Kg/cm <sup>2</sup>	"DF" PROF. de Cimentacio n.	"B" ANCHO DE ZAPATA							
		0.4 m.	0.6 m.	0.8 m.	1.0 m.	1.2 m.	1.5 m.	2.0 m.	2.5 m.
	0.6 m.	0.47	0.50	0.54	0.58	0.61	0.66	0.75	0.84
	0.8 m.	0.60	0.64	0.67	0.71	0.74	0.80	0.89	0.97
	1.0 m.	0.74	0.77	0.81	0.84	0.88	0.93	1.02	1.11
	1.2 m.	0.87	0.90	0.94	0.97	1.01	1.06	1.15	1.24
	1.5 m.	1.07	1.10	1.14	1.17	1.21	1.26	1.35	1.44
	2.0 m.	1.40	1.44	1.47	1.51	1.54	1.59	1.68	1.77

### Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Rectangular (Cimientos Corridos)

Donde:

- q<sub>c</sub> = Capacidad ultima de carga
- q<sub>ad</sub> = Capacidad admisible de carga
- F<sub>c</sub> = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- D<sub>f</sub> = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- φ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.5\gamma.B.N_\gamma$$

Si :

- γ = 1.51 kg/cm<sup>3</sup>
- φ = 34.4 °
- N'<sub>q</sub> = 13.2
- N'<sub>c</sub> = 24.3
- N'<sub>γ</sub> = 8.8
- C = 0.0000 kg/cm<sup>2</sup>
- F<sub>c</sub> = 3.00

q <sub>ad</sub> = Capacidad Admisible Kg/cm <sup>2</sup>	"DF" PROF. de Cimentacio n.	"B" ANCHO DE CIMIENTO							
		0.4 m.	0.6 m.	0.8 m.	1.0 m.	1.2 m.	1.5 m.	2.0 m.	2.5 m.
	0.6 m.	0.49	0.53	0.58	0.62	0.66	0.73	0.84	0.95
	0.8 m.	0.62	0.66	0.71	0.75	0.80	0.86	0.97	1.08
	1.0 m.	0.75	0.80	0.84	0.89	0.93	1.00	1.11	1.22
	1.2 m.	0.89	0.93	0.97	1.02	1.06	1.13	1.24	1.35
	1.5 m.	1.09	1.13	1.17	1.22	1.26	1.33	1.44	1.55
	2.0 m.	1.42	1.46	1.51	1.55	1.59	1.66	1.77	1.88

## CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD - 2018

**UBICACIÓN** : CASERIO ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION, LA LIBERTAD

**LOCALIZACION** : SEGUN COORDENADA UTM 9135057N, 197894E, CUADRANTE 18M

**CALICATA** : C-02

**MUESTRA** : MUESTRA EN FONDO DE CALICATA

**SOLICITA** : JAQUELINE STEFANI FERNÁNDEZ PAREDES

**FECHA** : OCTUBRE 2019

**CALICATA N° 02** : SEGUN COORDENADA UTM 9135057N, 197894E, CUADRANTE 18M

$$Cr = (Ydnat - Ydmin) / (Ydmax - Ydmin) \times (Ydmax / Ydnat) \times 100$$

Ydnat = 1.51 gr/cm<sup>3</sup>  
Ydmin = 0.98 gr/cm<sup>3</sup>  
Ydmax = 2.21 gr/cm<sup>3</sup>

$$Cr = 62.84 \%$$

$$\phi = 25 + 0.15 Cr$$

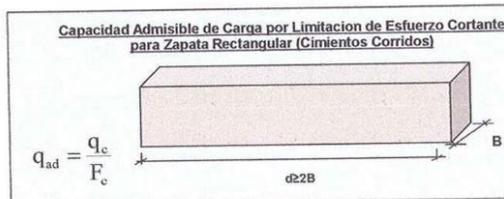
$$= 34.43^\circ$$

$$q_{ad} = 1/F.S. (\gamma \cdot Df \cdot N'q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'y)$$

q<sub>ad</sub> = Capacidad admisible de carga limite en Kg/cm<sup>2</sup>.  
γ = Peso volumétrico del suelo en Kg/cm<sup>3</sup>.  
Df = Profundidad de desplante de la cimentación en centímetros (mínimo).  
B = Ancho de la zapata cuadrada, o dimensión menor de la zapata rectangular en centímetros (mínimo).  
N'q = Coeficiente de capacidad de carga relativo a la sobrecarga, por corte local.  
N'y = Coeficiente de capacidad de carga relativo al peso volumétrico del suelo, por corte local.  
F.S = Factor de Seguridad

### DATOS:

γ = 1.51 gr/cm<sup>3</sup>  
Df = 120 cm.  
B = 60 cm.  
N'q = 13.22  
N'y = 8.79  
N'c = 24.34  
c = 0.0026 kg/cm<sup>2</sup>  
F.S = 3



$$q_{ad} = 1/F.S. (c \cdot N'c + \gamma \cdot Df \cdot N'q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'y)$$

$$q_{ad} = 0.951 \text{ kg/cm}^2$$

*Edwin Joel Arteaga Chávez*  
Ing. Civil - Consultor  
Reg. C.I.P. N° 99457  
Reg. Consultor G-6853

**DENSIDAD MAXIMA Y MINIMA (ASTM D4254; ASTM D4253)**

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD - 2018

UBICACIÓN : SEGUN COORDENADA UTM 9135057N, 197894E, CUADRANTE 18M

FECHA : OCTUBRE 2019

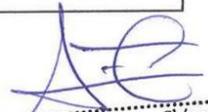
CALICATA : C-02

MUESTRA : MUESTRA EN FONDO DE CALICATA

NAPA FREATICA : NO SE HALLO

DENSIDAD MINIMA		
Nº de ensayo	1	2
Diametro del molde (cm.)	10.200	10.200
Altura del molde (cm.)	11.760	11.760
Peso del molde (g.)	3352.000	3352.000
Peso del molde + suelo (g.)	4293.000	4297.000
Peso del suelo (g.)	941.000	945.000
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	960.944	960.944
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	0.979	0.983
Densidad Mínima (g/cm <sup>3</sup> )	0.981	

DENSIDAD MAXIMA		
Nº de ensayo	1	2
Diametro del molde (cm.)	10.200	10.200
Altura del molde (cm.)	11.760	11.760
Peso del molde (g.)	1776.000	1776.000
Peso del molde + suelo (g.)	3905.000	3892.000
Peso del suelo (g.)	2129.000	2116.000
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	960.944	960.944
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	2.216	2.202
Densidad Maxima (g/cm <sup>3</sup> )	2.209	

  
 Edwin Joel Arteaga Chávez  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor G-6853

**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD - 2018

**UBICACIÓN** : CASERIO ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SANCHES CARRION, LA LIBERTAD

**FECHA** : OCTUBRE 2019

**CALICATA** : C-02

**MUESTRA** : MUESTRA EN FONDO DE CALICATA

**NAPA FREATICA** : NO SE HALLO

**DENSIDAD NATURAL CON MUESTRA DIRECTA ( INALTERADA )**

DESCRIPCION		Calicata 01	
Profundidad		A 1.00 m.	
1	Peso del Molde de Aluminio	119.40	123.40
2	Peso de bolsa (gr)	5.00	5.00
3	Peso de Molde + Bolsa + Suelo (gr)	233.10	233.75
4	Peso de muestra	108.70	105.35
5	Diametro de Molde de Aluminio	4.22	4.09
6	Altura de Molde de Aluminio	4.96	4.94
7	Volumen	69.37	64.90
8	Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.57	1.62

**CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D-2216-80)**

17	Peso de la tara (gr)	25.60	23.40
18	Peso tara + suelo húmedo (gr)	58.90	55.80
19	Peso tara + suelo seco (gr)	56.90	54.20
20	Peso del agua (gr)	2.00	1.60
21	Peso del suelo seco (gr)	31.30	30.80
22	Contenido de humedad (%)	6.39	5.19
23	Densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.47	1.54
23	Promedio Densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.508	

  
 Edwin Joel Arteaga Chávez  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor C-6853

**CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO**

**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD - 2018

**UBICACIÓN** : CASERIO ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION, LA LIBERTAD

**LOCALIZACION** : SEGUN COORDENADA UTM 9135552N, 198667E, CUADRANTE 18M

**CALICATA** : C-05

**MUESTRA** : MUESTRA EN FONDO DE CALICATA

**SOLICITA** : JAQUELINE STEFANI FERNANDEZ PAREDES

**FECHA** : OCTUBRE 2019

**CALICATA N° 05** : SEGUN COORDENADA UTM 9135552N, 198667E, CUADRANTE 18M

$$Cr = (Ydnat - Ydmin) / (Ydmax - Ydmin) \times (Ydmax / Ydnat) \times 100$$

Ydnat = 1.44 gr/cm<sup>3</sup>  
 Ydmin = 0.97 gr/cm<sup>3</sup>  
 Ydmax = 1.89 gr/cm<sup>3</sup>

$$Cr = 66.70 \%$$

$$\phi = 25 + 0.15 Cr$$

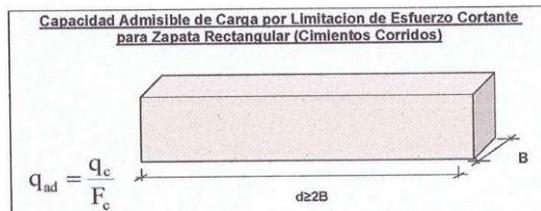
$$= 35.00^\circ$$

$$q_{ad} = 1/F.S. (\gamma \cdot Df \cdot N'q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'y)$$

q<sub>ad</sub> = Capacidad admisible de carga límite en Kg/cm<sup>2</sup>.  
 γ = Peso volumétrico del suelo en Kg/cm<sup>3</sup>.  
 Df = Profundidad de desplante de la cimentación en centímetros (mínimo).  
 B = Ancho de la zapata cuadrada, o dimensión menor de la zapata rectangular en centímetros (mínimo).  
 N'q = Coeficiente de capacidad de carga relativo a la sobrecarga, por corte local  
 N'y = Coeficiente de capacidad de carga relativo al peso volumétrico del suelo, por corte local  
 F.S = Factor de Seguridad

**DATOS:**

γ = 1.44 gr/cm<sup>3</sup>  
 Df = 120 cm.  
 B = 60 cm.  
 N'q = 15.34  
 N'y = 10.92  
 N'c = 25.19  
 c = 0.0000 kg/cm<sup>2</sup>  
 F.S = 3



$$q_{ad} = 1/F.S. (c \cdot N'c + \gamma \cdot Df \cdot N'q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'y)$$

$$q_{ad} = 1.038 \text{ kg/cm}^2$$

*Edwin Joel Arteaga Chávez*  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor C-0853

**CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO**

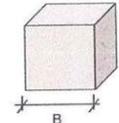
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD - 2018  
 UBICACIÓN: CASERIO ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SANCHES CARRION, LA LIBERTAD  
 LOCALIZACION: SEGUN COORDENADA UTM 9135552N, 198667E, CUADRANTE 18M  
 CALICATA: C-05  
 MUESTRA: MUESTRA EN FONDO DE CALICATA  
 SOLICITA: JAQUELINE STEFANI FERNANDEZ PAREDES  
 FECHA: OCTUBRE 2019

**Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Cuadrada**

Donde:

- qc = Capacidad ultima de carga
- qad = Capacidad admisible de carga
- Fc = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- Df = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- φ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = 1.3c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.4\gamma.B.N_\gamma$$

- Si:
- γ = 1.44 gr/cm<sup>3</sup>
  - φ = 35.0 °
  - N'q = 15.3
  - N'c = 25.2
  - N'γ = 10.9
  - C = 0.0000 kg/cm<sup>2</sup>
  - Fc = 3.00

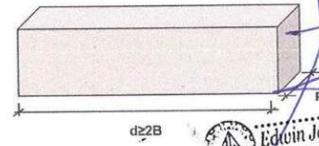
qad = Capacidad Admisible Kg/cm <sup>2</sup>		"B" ANCHO DE ZAPATA							
		0.8 m.	1.0 m.	1.2 m.	1.5 m.	1.8 m.	2.0 m.	2.2 m.	2.5 m.
"DF" PROF. de Cimentacion n.	0.6 m.	0.61	0.65	0.69	0.75	0.82	0.86	0.90	0.96
	0.8 m.	0.75	0.80	0.84	0.90	0.96	1.01	1.05	1.11
	1.0 m.	0.90	0.94	0.99	1.05	1.11	1.15	1.19	1.26
	1.5 m.	1.27	1.31	1.35	1.42	1.48	1.52	1.56	1.62
	1.8 m.	1.27	1.31	1.35	1.42	1.48	1.52	1.56	1.62
	1.8 m.	1.49	1.53	1.57	1.64	1.70	1.74	1.78	1.84

**Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Rectangular (Cimientos Corridos)**

Donde:

- qc = Capacidad ultima de carga
- qad = Capacidad admisible de carga
- Fc = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- Df = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- φ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.5\gamma.B.N_\gamma$$

- Si:
- γ = 1.44 kg/cm<sup>3</sup>
  - φ = 35.0 °
  - N'q = 15.3
  - N'c = 25.2
  - N'γ = 10.9
  - C = 0.0000 kg/cm<sup>2</sup>
  - Fc = 3.00

qad = Capacidad Admisible Kg/cm <sup>2</sup>		"B" ANCHO DE CIMENTO							
		0.8 m.	1.0 m.	1.2 m.	1.5 m.	1.8 m.	2.0 m.	2.2 m.	2.5 m.
"DF" PROF. de Cimentacion n.	0.6 m.	0.65	0.70	0.75	0.83	0.91	0.96	1.02	1.09
	0.8 m.	0.80	0.85	0.90	0.98	1.06	1.11	1.16	1.24
	1.0 m.	0.94	1.00	1.05	1.13	1.20	1.26	1.31	1.39
	1.5 m.	1.31	1.36	1.42	1.49	1.57	1.62	1.68	1.76
	1.8 m.	1.31	1.36	1.42	1.49	1.57	1.62	1.68	1.76
	1.8 m.	1.53	1.58	1.64	1.71	1.79	1.84	1.90	1.98

*Edwin Joel Arteaga Chávez*  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor G-6853

**DENSIDAD MAXIMA Y MINIMA (ASTM D4254; ASTM D4253)**

**PROYECTO** MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD - 2018

**UBICACIÓN** : CASERIO ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SANCHES CAR

**LOCALIZACION** : SEGUN COORDENADA UTM 9135552N, 198667E, CUADRANTE 18M

**CALICATA** : C-05

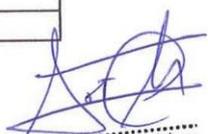
**MUESTRA** : MUESTRA EN FONDO DE CALICATA

**SOLICITA** : JAQUELINE STEFANI FERNADEZ PAREDES

**FECHA** : OCTUBRE 2019

DENSIDAD MINIMA		
N° de ensayo	1	2
Diametro del molde (cm2.)	10.500	10.500
Altura del molde (cm.)	11.700	11.700
Peso del molde (g.)	3344.000	3344.000
Peso del molde + suelo (g.)	4322.000	4337.000
Peso del suelo (g.)	978.000	993.000
Volumen del molde (cm3)	1013.106	1013.106
Densidad (g/cm3)	0.965	0.980
<b>Densidad Minima (g/cm3)</b>	<b>0.973</b>	

DENSIDAD MAXIMA		
N° de ensayo	1	2
Diametro del molde (cm.)	10.220	10.220
Altura del molde (cm.)	11.500	11.500
Peso del molde (g.)	1776.000	1776.000
Peso del molde + suelo (g.)	3589.000	3520.000
Peso del suelo (g.)	1813.000	1744.000
Volumen del molde (cm3)	943.387	943.387
Densidad (g/cm3)	1.922	1.849
<b>Densidad Maxima (g/cm3)</b>	<b>1.885</b>	

  
 Edwin Joel Arteaga Chávez  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor G-6853

**DENSIDAD NATURAL CON MUESTRA DIRECTA ( INALTERADA )**

**PROYECTO** MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD - 2018

**UBICACIÓN** : CASERIO ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SANCHES CARRION, LA LIBERTAD

**LOCALIZACION** : SEGUN COORDENADA UTM 9135552N, 198667E, CUADRANTE 18M

**CALICATA** : C-05

**MUESTRA** : MUESTRA EN FONDO DE CALICATA

**SOLICITA** : JAQUELINE STEFANI FERNADEZ PAREDES

**FECHA** : OCTUBRE 2019

DESCRIPCION		Calicata 01	Calicata 01
Profundidad		A 1.00 m.	A 1.00 m.
1	Peso del Molde de Aluminio	122.00	122.00
2	Peso de bolsa (gr)	5.00	5.00
3	Peso de Molde + Bolsa + Suelo (gr)	253.00	229.00
4	Peso de muestra	126.00	102.00
5	Diametro de Molde de Aluminio	4.10	4.15
6	Altura de Molde de Aluminio	5.20	5.18
7	Volumen	68.65	70.07
8	Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.84	1.46

**CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D-2216-80)**

17	Peso de la tara (gr)	28.88	27.42
18	Peso tara + suelo húmedo (gr)	153.00	133.00
19	Peso tara + suelo seco (gr)	137.24	119.58
20	Peso del agua (gr)	15.76	13.42
21	Peso del suelo seco (gr)	108.36	92.16
22	Contenido de humedad (%)	14.54	14.56
23	Densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.602	1.271
23	Promedio Densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> )	<b>1.436</b>	

  
 Edwin Joel Arteaga Chávez  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 99457  
 Reg. Consultor C-6853

7.0 ANEXOS

7.5 FACTOR DE  
ESPONJAMIENTO

  
 Edwin Joel Arteaga Chávez  
Ing. Civil - Consultor  
Reg. C.I.P. N° 99457  
Reg. Consultor C-6853

**FACTOR DE ESPONJAMIENTO**

**PROYECTO** MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD - 2018

**UBICACIÓN** : CASERIO ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SANCHES CARRION, LA

**LOCALIZACIÓN** : SEGUN COORDENADA UTM 9135541N, 198361E, CUADRANTE 18M

**CALICATA** : C-03

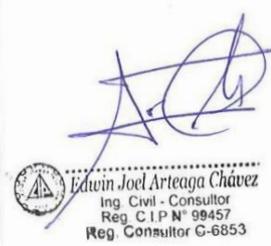
**SOLICITA** : JAQUELINE STEFANI FERNANDEZ PAREDES

**FECHA** : OCTUBRE 2019

**CALICATA N° 03**

DENSIDAD MINIMA (Suelo Removido o esponjado)			
N° de ensayo	1	2	3
Diametro del molde (cm.)	10.220	10.220	10.220
Altura del molde (cm.)	11.700	11.700	11.700
Peso del molde (g.)	4044.000	4044.000	4044.000
Peso del molde + suelo (g.)	4996.000	5000.000	4998.000
Peso del suelo (g.)	952.000	956.000	954.000
Volumen del molde (cm3)	959.794	959.794	959.794
Densidad (g/cm3)	0.992	0.996	0.994
<b>Densidad Minima (g/cm3)</b>	<b>0.994</b>		

DENSIDAD NATURAL (Extraida con el metodo de cilindro incado)			
N° de ensayo	1	2	2
Diametro del molde (cm.)	4.720	4.820	4.880
Altura del molde (cm.)	6.080	6.060	5.950
Peso del molde (g.)	450.000	444.950	436.200
Peso del molde + suelo (g.)	1319.700	1373.900	1353.700
Peso del suelo (g.)	869.700	928.950	917.500
Volumen del molde (cm3)	106.384	110.575	111.288
Densidad (g/cm3)	1.635	1.680	1.649
<b>Densidad Natural (g/cm3)</b>	<b>1.655</b>		



Edwin Joel Arteaga Chávez  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P.N° 99457  
 Reg. Consultor C-6853

$$\text{Factor de Esponjamiento} = \frac{\text{DENSIDAD MINIMA (Suelo Removido o esponjado)}}{\text{DENSIDAD NATURAL (Extraida con el metodo de cilindro incado)}}$$

$$\text{Factor de Esponjamiento} = \frac{0.99}{1.65} = 1.66$$

$$\% \text{ Esponjamiento} = \frac{\text{DENSIDAD NATURAL} - \text{DENSIDAD MINIMA}}{\text{DENSIDAD MINIMA}}$$

$$\% \text{ Esponjamiento} = \frac{0.66}{0.99} = 66.48 \%$$

**FACTOR DE ESPONJAMIENTO**

**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVARIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD - 2018

**UBICACIÓN** : CASERIO ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SANCHES CARRION, LA

**LOCALIZACIÓN** : SEGUN COORDENADA UTM 9135425N, 198604E, CUADRANTE 18M

**CALICATA** : C-04

**SOLICITA** : JAQUELINE STEFANI FERNADEZ PAREDES

**FECHA** : OCTUBRE 2019

**CALICATA Nº 04**

DENSIDAD MINIMA (Suelo Removido o esponjado)				
Nº de ensayo		1	2	3
Diametro del molde	(cm.)	10.220	10.220	10.220
Altura del molde	(cm.)	11.700	11.700	11.700
Peso del molde	(g.)	4022.000	4022.000	4022.000
Peso del molde + suelo	(g.)	4918.000	4931.000	4973.000
Peso del suelo	(g.)	896.000	909.000	951.000
Volumen del molde	(cm3)	959.794	959.794	959.794
Densidad	(g/cm3)	0.934	0.947	0.991
<b>Densidad Minima</b>	<b>(g/cm3)</b>	<b>0.957</b>		

DENSIDAD NATURAL (Extraida con el metodo de cilindro incado)				
Nº de ensayo		1	2	3
Diametro del molde	(cm.)	4.810	4.820	4.830
Altura del molde	(cm.)	6.040	6.020	6.050
Peso del molde	(g.)	89.220	88.270	90.100
Peso del molde + suelo	(g.)	263.440	260.780	259.600
Peso del suelo	(g.)	174.220	172.510	169.500
Volumen del molde	(cm3)	109.753	109.845	110.851
Densidad	(g/cm3)	1.587	1.570	1.529
<b>Densidad Natural</b>	<b>(g/cm3)</b>	<b>1.562</b>		

  
 Edwin Joel Arteaga Chávez  
 Ing. Civil - Consultor  
 Reg. C.I.P. Nº 99457  
 Reg. Consultor C-6863

$$\text{Factor de Esponjamiento} = \frac{\text{DENSIDAD MINIMA (Suelo Removido o esponjado)}}{\text{DENSIDAD NATURAL (Extraida con el metodo de cilindro incado)}}$$

$$\text{Factor de Esponjamiento} = \frac{0.96}{1.56} = 1.632$$

$$\% \text{ Esponjamiento} = \frac{\text{DENSIDAD NATURAL} - \text{DENSIDAD MINIMA}}{\text{DENSIDAD MINIMA}}$$

$$\% \text{ Esponjamiento} = \frac{0.61}{0.96} = 63.23 \%$$

**ANEXO 10:**  
**LEVANTAMIENTO**  
**TOPOGRÁFICO**

Grid	Lat/Lon hddd°mm.mmm'			
Datum	WGS 84			
Project:	Levantamiento topografico ARICAPAMPA			
Header	Name	Start Time	Elevation	Length
Track	PUNTOS TOPOGRAFICOS			2.4 km
	X	Y	ALTURA	
1	7 48.876	77 44.264	2920 m	CAP
2	7 48.873	77 44.262	2920 m	TERENO
3	7 48.869	77 44.260	2919 m	TERENO
4	7 48.867	77 44.257	2920 m	TERENO
5	7 48.865	77 44.256	2920 m	TERENO
6	7 48.862	77 44.253	2921 m	TERENO
7	7 48.859	77 44.250	2921 m	TERENO
8	7 48.856	77 44.248	2922 m	QUEBRADA
9	7 48.854	77 44.246	2922 m	TERENO
10	7 48.851	77 44.244	2921 m	TERENO
11	7 48.848	77 44.242	2921 m	TERENO
12	7 48.845	77 44.241	2920 m	TERENO
13	7 48.842	77 44.238	2920 m	TERENO
14	7 48.839	77 44.237	2920 m	TERENO
15	7 48.836	77 44.235	2919 m	TERENO
16	7 48.834	77 44.234	2918 m	TERENO
17	7 48.831	77 44.233	2918 m	TERENO
18	7 48.829	77 44.232	2917 m	TERENO
19	7 48.825	77 44.231	2916 m	TERENO
20	7 48.824	77 44.230	2915 m	TERENO
21	7 48.820	77 44.228	2914 m	TERENO
22	7 48.817	77 44.228	2913 m	TERENO
23	7 48.814	77 44.226	2913 m	TERENO
24	7 48.811	77 44.224	2912 m	TERENO
25	7 48.808	77 44.223	2912 m	TERENO
26	7 48.805	77 44.221	2912 m	TERENO
27	7 48.802	77 44.218	2912 m	TERENO
28	7 48.800	77 44.216	2913 m	TERENO
29	7 48.798	77 44.214	2913 m	TERENO
30	7 48.796	77 44.212	2913 m	TERENO
31	7 48.794	77 44.211	2913 m	TERENO
32	7 48.792	77 44.209	2913 m	TERENO
33	7 48.791	77 44.208	2913 m	TERENO
34	7 48.789	77 44.205	2914 m	TERENO
35	7 48.786	77 44.203	2914 m	TERENO
36	7 48.784	77 44.199	2915 m	TERENO
37	7 48.782	77 44.197	2914 m	TERENO
38	7 48.779	77 44.194	2913 m	TERENO

39	7 48.777	77 44.192	2912 m	TERENO
40	7 48.775	77 44.190	2912 m	TERENO
41	7 48.774	77 44.188	2911 m	TERENO
42	7 48.773	77 44.186	2911 m	TERENO
43	7 48.772	77 44.184	2911 m	TERENO
44	7 48.770	77 44.182	2911 m	TERENO
45	7 48.770	77 44.181	2911 m	TERENO
46	7 48.768	77 44.178	2911 m	TERENO
47	7 48.766	77 44.174	2910 m	TERENO
48	7 48.764	77 44.172	2910 m	TERENO
49	7 48.763	77 44.172	2909 m	TERENO
50	7 48.761	77 44.168	2909 m	TERENO
51	7 48.760	77 44.168	2908 m	TERENO
52	7 48.757	77 44.167	2906 m	TERENO
53	7 48.756	77 44.166	2906 m	TERENO
54	7 48.754	77 44.164	2904 m	TERENO
55	7 48.751	77 44.162	2903 m	TERENO
56	7 48.749	77 44.161	2902 m	TERENO
57	7 48.747	77 44.159	2901 m	TERENO
58	7 48.745	77 44.158	2900 m	TERENO
59	7 48.744	77 44.156	2900 m	TERENO
60	7 48.743	77 44.155	2899 m	TERENO
61	7 48.741	77 44.154	2899 m	TERENO
62	7 48.740	77 44.152	2898 m	TERENO
63	7 48.738	77 44.151	2898 m	TERENO
64	7 48.737	77 44.150	2897 m	TERENO
65	7 48.736	77 44.149	2896 m	TERENO
66	7 48.735	77 44.148	2895 m	TERENO
67	7 48.733	77 44.147	2894 m	TERENO
68	7 48.731	77 44.146	2893 m	TERENO
69	7 48.729	77 44.144	2891 m	TERENO
70	7 48.727	77 44.144	2890 m	TERENO
71	7 48.725	77 44.143	2888 m	TERENO
72	7 48.722	77 44.142	2886 m	TERENO
73	7 48.721	77 44.140	2885 m	TERENO
74	7 48.719	77 44.139	2883 m	TERENO
75	7 48.717	77 44.139	2882 m	TERENO
76	7 48.716	77 44.138	2880 m	TERENO
77	7 48.715	77 44.136	2879 m	TERENO
78	7 48.713	77 44.135	2878 m	TERENO
79	7 48.711	77 44.134	2877 m	TERENO
80	7 48.710	77 44.132	2875 m	TERENO
81	7 48.709	77 44.131	2874 m	TERENO
82	7 48.708	77 44.130	2873 m	TERENO

83	7 48.706	77 44.129	2872 m	TERENO
84	7 48.706	77 44.129	2872 m	TERENO
85	7 48.701	77 44.134	2868 m	TERENO
86	7 48.699	77 44.136	2867 m	TERENO
87	7 48.697	77 44.137	2865 m	TERENO
88	7 48.696	77 44.138	2864 m	TERENO
89	7 48.693	77 44.139	2863 m	TERENO
90	7 48.691	77 44.139	2861 m	TERENO
91	7 48.689	77 44.139	2859 m	TERENO
92	7 48.687	77 44.140	2858 m	TERENO
93	7 48.686	77 44.139	2856 m	TERENO
94	7 48.683	77 44.139	2854 m	TERENO
95	7 48.681	77 44.138	2852 m	TERENO
96	7 48.679	77 44.138	2851 m	TERENO
97	7 48.679	77 44.135	2850 m	TERENO
98	7 48.679	77 44.133	2850 m	TERENO
99	7 48.680	77 44.131	2851 m	TERENO
100	7 48.681	77 44.130	2852 m	TERENO
101	7 48.682	77 44.128	2852 m	TERENO
102	7 48.683	77 44.126	2852 m	TERENO
103	7 48.682	77 44.124	2852 m	TERENO
104	7 48.681	77 44.123	2851 m	TERENO
105	7 48.680	77 44.121	2850 m	TERENO
106	7 48.681	77 44.117	2850 m	TERENO
107	7 48.682	77 44.115	2851 m	TERENO
108	7 48.683	77 44.111	2852 m	TERENO
109	7 48.685	77 44.110	2852 m	TERENO
110	7 48.687	77 44.109	2854 m	TERENO
111	7 48.687	77 44.107	2854 m	TERENO
112	7 48.689	77 44.106	2855 m	TERENO
113	7 48.690	77 44.103	2855 m	TERENO
114	7 48.692	77 44.101	2856 m	TERENO
115	7 48.693	77 44.099	2856 m	TERENO
116	7 48.694	77 44.098	2856 m	TERENO
117	7 48.695	77 44.096	2856 m	TERENO
118	7 48.696	77 44.094	2855 m	TERENO
119	7 48.698	77 44.091	2854 m	TERENO
120	7 48.699	77 44.090	2854 m	TERENO
121	7 48.700	77 44.088	2853 m	TERENO
122	7 48.701	77 44.086	2853 m	TERENO
123	7 48.704	77 44.083	2853 m	TERENO
124	7 48.705	77 44.082	2853 m	TERENO
125	7 48.709	77 44.078	2854 m	TERENO
126	7 48.712	77 44.076	2854 m	TERENO
127	7 48.714	77 44.073	2854 m	TERENO
128	7 48.716	77 44.070	2854 m	TERENO
129	7 48.718	77 44.068	2854 m	TERENO

130	7 48.719	77 44.067	2853 m	TERENO
131	7 48.720	77 44.065	2853 m	TERENO
132	7 48.721	77 44.063	2853 m	TERENO
133	7 48.724	77 44.061	2853 m	TERENO
134	7 48.726	77 44.058	2853 m	TERENO
135	7 48.728	77 44.056	2853 m	TERENO
136	7 48.731	77 44.054	2853 m	TERENO
137	7 48.732	77 44.053	2854 m	TERENO
138	7 48.734	77 44.051	2853 m	TERENO
139	7 48.734	77 44.050	2852 m	TERENO
140	7 48.733	77 44.048	2850 m	TERENO
141	7 48.733	77 44.046	2849 m	TERENO
142	7 48.733	77 44.043	2846 m	TERENO
143	7 48.734	77 44.041	2846 m	TERENO
144	7 48.735	77 44.039	2844 m	TERENO
145	7 48.738	77 44.035	2843 m	TERENO
146	7 48.739	77 44.032	2842 m	TERENO
147	7 48.741	77 44.031	2842 m	TERENO
148	7 48.743	77 44.029	2842 m	TERENO
149	7 48.745	77 44.028	2842 m	TERENO
150	7 48.749	77 44.025	2842 m	TERENO
151	7 48.751	77 44.023	2842 m	TERENO
152	7 48.753	77 44.023	2842 m	TERENO
153	7 48.755	77 44.021	2842 m	TERENO
154	7 48.756	77 44.019	2841 m	TERENO
155	7 48.760	77 44.017	2841 m	TERENO
156	7 48.762	77 44.014	2840 m	TERENO
157	7 48.764	77 44.013	2840 m	TERENO
158	7 48.764	77 44.012	2840 m	TERENO
159	7 48.767	77 44.009	2839 m	TERENO
160	7 48.768	77 44.008	2839 m	TERENO
161	7 48.770	77 44.006	2838 m	TERENO
162	7 48.772	77 44.002	2835 m	TERENO
163	7 48.772	77 44.000	2834 m	TERENO
164	7 48.773	77 43.997	2836 m	TERENO
165	7 48.774	77 43.995	2838 m	TERENO
166	7 48.774	77 43.993	2838 m	TERENO
167	7 48.773	77 43.992	2838 m	TERENO

168	7 48.773	77 43.990	2840 m	TERENO
169	7 48.773	77 43.987	2841 m	TERENO
170	7 48.772	77 43.986	2841 m	TERENO
171	7 48.771	77 43.983	2842 m	TERENO
172	7 48.769	77 43.982	2841 m	TERENO
173	7 48.768	77 43.981	2841 m	TERENO
174	7 48.765	77 43.979	2840 m	TERENO
175	7 48.762	77 43.976	2840 m	TERENO
176	7 48.761	77 43.975	2839 m	TERENO
177	7 48.759	77 43.974	2839 m	TERENO
178	7 48.757	77 43.972	2838 m	TERENO
179	7 48.755	77 43.970	2838 m	TERENO
180	7 48.753	77 43.969	2837 m	TERENO
181	7 48.750	77 43.968	2836 m	TERENO
182	7 48.749	77 43.966	2836 m	TERENO
183	7 48.748	77 43.965	2836 m	TERENO
184	7 48.747	77 43.963	2837 m	TERENO
185	7 48.744	77 43.960	2837 m	TERENO
186	7 48.742	77 43.958	2837 m	TERENO
187	7 48.740	77 43.957	2837 m	TERENO
188	7 48.739	77 43.956	2836 m	TERENO
189	7 48.738	77 43.955	2836 m	TERENO
190	7 48.736	77 43.954	2836 m	TERENO
191	7 48.734	77 43.953	2836 m	TERENO
192	7 48.731	77 43.951	2836 m	TERENO
193	7 48.729	77 43.950	2835 m	TERENO
194	7 48.727	77 43.948	2835 m	TERENO
195	7 48.725	77 43.948	2834 m	TERENO
196	7 48.723	77 43.947	2834 m	TERENO
197	7 48.721	77 43.946	2833 m	TERENO
198	7 48.718	77 43.944	2833 m	TERENO
199	7 48.716	77 43.943	2833 m	TERENO
200	7 48.715	77 43.941	2833 m	TERENO
201	7 48.713	77 43.940	2832 m	TERENO
202	7 48.711	77 43.939	2832 m	TERENO
203	7 48.708	77 43.938	2831 m	TERENO
204	7 48.707	77 43.937	2831 m	TERENO
205	7 48.706	77 43.935	2832 m	TERENO
206	7 48.704	77 43.934	2831 m	TERENO
207	7 48.702	77 43.933	2831 m	TERENO
208	7 48.700	77 43.933	2830 m	TERENO
209	7 48.700	77 43.932	2830 m	TERENO

**ANEXO 11: METRADO  
CÁMARA DE CAPTACIÓN  
HASTA RESERVORIO DE  
ALMACENAMIENTO**

<b>PROYECTO:</b>	MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2018.		
<b>TESISTA:</b>	JAQUELINE STEFANI FERNÁNDEZ PAREDES		
<b>UBICACIÓN :</b>	ARICAPAMPA		
<b>FECHA :</b>	04/11/2019		
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Und.</b>	<b>Metrado</b>
1	CAPTACION TIPO LADERA 1.00 L/HAB/DIA		
1.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	23.63
01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	M2	23.63
01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA DE EDIFICACION	M2	23.63
1.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURAS		
01.02.01.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 2.00 M DE PROFUNDIDAD	M3	7.58
01.02.01.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA DE TERRENO NORMAL	M2	10.17
01.02.01.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3	9.09
01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LINEA DE REBOSE		
01.02.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA A.PROM. 0.60M. H=1.00M. TERRENO NORMAL, Manual	ML	12
01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	ML	12
01.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA TODA PROFUNDIDAD TERRENO NORMAL	ML	12
01.02.02.04	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M EN TERRENO NORMAL HASTA 1M	ML	12
01.02.02.05	ELIMINAT/EXC MANUAL TN TUB/ 1/2" - 1 1/2" HASTA 5 KM	ML	11.52
1.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.03.01	CONCRETO 210 (I) P/CIMIENTO CORRIDO	M3	0.18
01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CIMENTOS	M2	1.8
01.03.03	CONCRETO F'C 140 KG/CM2 (I) PIZANJA DE CORONACION	M3	0.68
01.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ZANJAS DE CORONACION	M2	9.6
01.03.05	CONCRETO F'C 140 KG/CM2 (I) P/LOSA DE TECHO	M3	0.72
01.03.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO	M2	6.14
01.03.07	DADO CONCRETO F'C 140 (CEM. I) P/ACCES.	UND	1
01.03.08	ASENTADO DE PIEDRA F'C=140KG/CM2 + 30 % PM	M2	0.56
01.03.09	MATERIAL IMPERMEABLE (LECHADA DE CEMENTO)	M3	0.31
01.03.10	CONCRETO CICLOPEO f'c=140 kg/cm2 + 30 % PM. (RELLENO EN AFLORAMIENTO)	M3	2.06
1.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.04.01	PROTECCION DE AFLORAMIENTO		
01.04.01.01	MUROS REFORZADOS		
01.04.01.01.01	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 (I) P/MURO REFORZADO	M3	0.82
01.04.01.01.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2	11.29
01.04.01.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	32.2
01.04.02	CAMARA HUMEDA		
01.04.02.01	LOSA DE FONDO		
01.04.02.01.01	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 (I) P/LOSA DE FONDO/PISO	M3	0.27
01.04.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2	0.81
01.04.02.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	9.69
01.04.02.02	MURO REFORZADO		
01.04.02.02.01	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 (I) P/MURO REFORZADO	M3	0.6
01.04.02.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2	7.7
01.04.02.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	38.4
01.04.02.03	LOSA DE TECHO		
01.04.02.03.01	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 (I) P/LOSA DE TECHO	M3	0.1
01.04.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2	2.24
01.04.02.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	4.82
01.04.03	CAMARA SECA		
01.04.03.01	LOSA DE FONDO		
01.04.03.01.01	CONCRETO EN f'c=210 kg/cm2 P/LOSA DE FONDO	M3	0.14

01.04.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2	0.38
01.04.03.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	6.61
01.04.03.02	MURO REFORZADO		
01.04.03.02.01	CONCRETO FC 210 KG/CM2 (I) P/MURO REFORZADO	M3	0.17
01.04.03.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2	3.48
01.04.03.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	8.69
01.04.03.03	LOSA DE TECHO		
01.04.03.03.01	CONCRETO FC 280 KG/CM2 (I) P/LOSA DE TECHO	M3	0.04
01.04.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2	1.16
01.04.03.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	4.82
1.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
01.05.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:5 (CEM I)	M2	16.87
01.05.02	TARRAJEO INTERIOR E=1.5CM, 1:4	M2	2.48
01.05.03	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 1:2 , e=2.0CM	M2	3.78
1.06	FILTROS		
01.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1" - 3/4"	M3	1.33
01.06.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1 1/2" - 2"	M3	0.31
1.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS		
01.07.01	ACCESORIOS DE TUBERIA DE CONDUCCION		
01.07.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANASTILLA DE BRONCE DE D=3"	UND	1
01.07.01.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION ROSCADA DE F°G° D= 1 1/2"	UND	1
01.07.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE F°G° ISO 65 SERIE I (STANDAR) D= 1 1/2"	ML	1.4
01.07.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA ROMPE AGUA DE F°G° DE 1 1/2"	UND	2
01.07.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL DE F°G° D= 1 1/2"	UND	2
01.07.01.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANUA D= 1 1/2"	UND	1
01.07.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADAPTADOR MACHO DE PVC PN - 10 DE D=1 1/2"	UND	1
01.07.01.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC D=1 1/2"	ML	12
01.07.02	ACCESORIOS DE TUBERIA DE LIMPIA Y REBOSE		
01.07.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONO DE REBOSE PVC D= 3"	UND	1
01.07.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION SP PVC D= 2"	UND	2
01.07.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° SP PVC 2"	UND	1
01.07.02.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC D=2"	ML	2.2
1.08	CARPINTERIA METALICA		
01.08.01	TAPA METALICA 0.80 X 0.80M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND	2
1.09	PINTURA		
01.09.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2	16.87
1.1	VARIOS		
01.10.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	4
01.10.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G°	UND	2
2	CERCO PERIMETRICO		
2.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	33.9
02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	M2	33.9
02.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA DE EDIFICACION	M2	33.9
2.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80 M DE PROFUNDIDAD	M3	1.15
02.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M2	1.44
02.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	0.58
02.02.04	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3	0.69
2.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
02.03.01	CONCRETO FC=175KG/CM2 EN DADO DE COLUMNAS	M3	0.89
2.04	VARIOS		
02.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNAS DE TUBO DE F°G° DE 2" X 2.5MM	UND	9
02.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA METALICA N° 10 COCADAS 2" X 2"	M2	34.32
02.04.03	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	ML	69.9
02.04.04	Puerta METALICA DE 1.20 X 2.20M UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA ROMBO DE 1/2" X 1/2"	UND	1

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
<b>PROYECTO:</b> MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018.								
<b>TESISTA:</b> JAQUELINE STEFANI FERNÁNDEZ PAREDES								
<b>UBICACIÓN:</b> ARICAPAMPA								
<b>FECHA:</b> 04/11/2019								
1	CAPTACION TIPO LADERA Q=1.00 LPS							
1.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2						24.61
	Protección de Afloramiento		1	2	2.61		5.22	
	Cámara húmeda		1	1.5	1.6		2.4	
	Cámara seca		1	1	0.9		0.9	
	Longitud de tubería PVC de 2"		1	12	1		12	
	Dado de concreto		1	0.3	0.3		0.09	
	Zanja de coronación		1	8	0.5		4	
01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	M2						24.61
	Protección de Afloramiento		1	2	2.61		5.22	
	Cámara húmeda		1	1.5	1.6		2.4	
	Cámara seca		1	1	0.9		0.9	
	Longitud de tubería PVC de 2"		1	12	1		12	
	Dado de concreto		1	0.3	0.3		0.09	
	Zanja de coronación		1	8	0.5		4	
01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA DE EDIFICACION	M2						24.61
	Protección de Afloramiento		1	2	2.61		5.22	
	Cámara húmeda		1	1.5	1.6		2.4	
	cámara seca		1	1	0.9		0.9	
	Longitud de tubería PVC de 2"		1	12	1		12	
	Dado de concreto		1	0.3	0.3		0.09	
	Zanja de coronación		1	8	0.5		4	
1.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
01.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURA							
01.02.01.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 2.00m. DE PROFUNDIDAD	M3						8.45
	cámara Húmeda		1	1.5	1.6	0.85	2.04	
	cimiento		1	1.6	0.2	0.2	0.06	
			1	1.6	0.35	0.25	0.14	
	cámara Seca		1	1	0.9	0.6	0.54	
	Sumidero		1	0.3	0.2	0.2	0.01	
	Dado de concreto		1	0.3	0.3	0.2	0.02	
	zanja de coronación		1	8	0.43	0.3	1.02	
	En área de material filtrante		1	1.3	2.61	1.36	4.61	
01.02.01.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	M2						11.12
	Cámara Húmeda		1	1.5	1.6		2.4	
	cimiento		1	1.6	0.2		0.32	
			1	1.6	0.35		0.56	
	Cámara Seca		1	1	0.9		0.9	
	Sumidero		1	0.3	0.2		0.06	
	Dado de concreto		1	0.3	0.3		0.09	
	zanja de coronación		1	8	0.43		3.4	
	En área de material filtrante		1	1.3	2.61		3.39	
01.02.01.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	M3		8.45	1.2		10.14	10.14
01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LINEA DE REBOSE							
01.02.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA APROM 0.60 M, h=1.00m, TERRENO NORMAL Manual	ML						12
	Longitud de tubería		1	12		1	12	
01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	ML						12
	Longitud de tubería		1	12			12	
01.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA TODA PROFUNDIDAD TERRENO NORMAL	ML						12
	Longitud de tubería		1	12			12	





01.04.01.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	Vertical	KG	7	0.8		0.56	3.14	4.82
				4	0.75		0.56	1.68	
1.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS								
01.05.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm	<u>Cámara Húmeda</u>							18.43
		Muros exteriores		2	1.5		0.5	1.5	
				1	1.6		0.5	0.8	
				1	1.6		0.2	0.32	
		Losa de Techo		1	1.3	0.55		0.72	
				1	1.4	0.55		0.77	
		murete de tapa metálica		1	3.2		0.1	0.32	
				1	2.4		0.1	0.24	
				1	3.2	0.1		0.32	
		<u>Cámara Seca</u>							
		Muros exteriores		2	0.9		0.7	1.26	
				1	0.8		0.7	0.56	
		losa de techo		1	0.8	0.2		0.16	
		murete de tapa metálica		1	3.2		0.1	0.32	
				1	3.2	0.1		0.32	
		losa de techo zona de afloramiento		1	2	2.61		5.22	
		zanja de coronación		1	8	0.7		5.6	
01.05.01	TARRAJEO INTERIOR, e=1.5 cm, 1:4		M2						2.48
		<u>Cámara Seca</u>							
		Muros exteriores		1	0.6		0.7	0.42	
				1	0.6		0.5	0.3	
				2	0.6		0.7	0.84	
				2	0.2		0.5	0.2	
		losa de techo		1	0.6	0.2		0.12	
		murete de tapa metálica		1	0.6		0.2	0.12	
		losa de fondo		1	0.8	0.6		0.48	
01.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 1:2, e=2.0		M2						4.62
		<u>Cámara Húmeda</u>							
		Muros exteriores		1	1.1		1.2	1.32	
				3	1.1		1	3.3	
		Losa de Techo		1	1.1	0.55		0.61	
		murete de tapa metálica		1	1.1		0.2	0.22	
		losa de fondo		1	1.1	1.1		1.21	
1.06	FILTROS								
	FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA 3/4" A 1"			1	1.3	2.61	0.43	1.44	1.44
	FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA DE 1 1/2" - 2"			1	1.3	2.61	0.1	0.34	0.34
1.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS								
01.07.01	ACCESORIOS DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN								
01.07.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CANASTILLA DE BRONCE DE 3"		UND	1	1			1	1
01.07.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN ROSCADA DE F"G" DE 1 1/2"		UND	1	2			2	2
01.07.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE F"G" ISO 65 SERIE I (ESTÁNDAR) Ø 1 1/2"		ML	1	1.4			1.4	1.4
01.07.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BRIDA ROMPE AGUA DE 1 1/2"		UND	1	2			2	2
01.07.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL F"G" DE 1 1/2"		UND	1	2			2	2
01.07.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/ MANUA Ø 1 1/2"		UND	1	1			1	1
01.07.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADAPTADOR MACHO PVC 1 1/2"		UND	1	1			1	1
01.07.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC 1 1/2"		ML	1	12			12	12
01.07.02	ACCESORIOS DE TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE								
01.07.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONO DE REBOSE PVC DE 3"		UND	1	1			1	1
01.07.02.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN SP PVC DE 2"		UND	1	2			2	2
01.07.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 90° SP PVC DE 2"		UND	1	1			1	1
01.07.02.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC FN 10 DE 2"		ML	1	2.2			2.2	2.2
1.08	CARPINTERÍA METÁLICA								
01.08.01	TAPA METÁLICA 0.80x0.80 m. CON MECANISMO DE SEGURIDAD.		UND		2			2	2
1.09	PINTURA								
01.09.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES		M2	18.43				18.43	18.43
1.1	VARIOS								
01.10.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)		UND		4			4	4
01.10.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE VENTILACIÓN DE F"G".		UND		2			2	2
2	CERCO PERIMETRICO DE CAPTACION								
2.01	TRABAJOS PRELIMINARES								
02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL		M2		5.65	6		33.9	33.9
02.01.02	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA		M2		5.65	6		33.9	33.9
02.01.03	TRAZOS Y REPLANTEO FINAL DE OBRA		M2		5.65	6		33.9	33.9
2.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
02.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80m. DE PROFUNDIDAD		M3	9	0.4	0.4	0.8	1.15	1.15

02.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M2	9	0.4	0.4		1.44	<b>1.44</b>
02.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	9	0.4	0.4	0.4	0.58	<b>0.58</b>
02.02.04	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	M3	1	0.58	1.2		0.69	<b>0.69</b>
2.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
02.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN DADOS DE POSTES	M3						<b>0.89</b>
			9	0.4	0.4	0.6	0.86	
			9	0.15	0.15	0.15	0.03	
2.04	VARIOS							
02.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLUMNAS DE TUBO DE F <sup>3</sup> G <sup>3</sup> : DE 2" X 2.5MM	UND	9				9	<b>9</b>
02.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA METÁLICA n° 10 COCADAS 2"x2"	M2	1	17.6		1.95	34.32	<b>34.32</b>
02.04.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALAMBRE DE PUAS	ML	3	23.3			69.9	<b>69.9</b>
02.04.03	PUERTA METALICA DE 1.20x2.20 m UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA ROMBO DE 1/2" X 1/2" N.12	UND	1				1	<b>1</b>

# ANEXO 11.1: METRADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

<b>PROYECTO:</b>	MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018.									
<b>PROPIETARIO</b>	JAQUELINE STEFANI FERNÁNDEZ PAREDES									
<b>UBICACIÓN</b>	ARICAPAMPA									
<b>FECHA</b>	: 04/11/2019									
Ítem	Descripción	N° de veces	Medidas			Volumen	Factor	Parcial	Total	Und.
			Largo	Ancho	Altura					
<b>2</b>	<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>									
<b>02.01.</b>	<b>TUBERIAS</b>									
<b>02.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>									
02.01.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	1	198					198	198	M
02.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	1	722			722		722	722	M
02.01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	1	0.92					1.4	1.4	KM
<b>02.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
02.01.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.60 m. EN T.N.	1	546	0.4	0.6	131.04		206.4	206.4	M
02.01.02.02	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.60 m. EN T.S.R.	1	374	0.4	0.6	89.76		129.6	129.6	M
02.01.02.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. T.N.	1	546	0.4	0.05	10.92		17.2	17.2	M
02.01.02.04	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. T.S.R.	1	374	0.4	0.05	7.48		10.8	10.8	M
02.01.02.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	1	546	0.1	0.4	21.84		34.4	34.4	M
02.01.02.06	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.50 m.	1	347	0.4	0.5	69.4		108	108	M
02.01.02.07	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x0.50 m.	1	920	0.4	0.5	184		172	172	M
02.01.02.08	ELIMINACION MANUAL DE MAT. EXCEDENTE DE ZANJA EN T.N. DE 0.40x0.60 m. (Dm=30 m)	1	546	0.4	0.6	131.04		206.4	206.4	M
02.01.02.09	ELIMINACION MANUAL DE MAT. EXCEDENTE DE ZANJA EN T.S.R. DE 0.40x0.60 m. (Dm=30 m)	1	347	0.4	0.6	83.28		129.6	129.6	M
<b>02.01.03</b>	<b>TUBERÍAS Y ACCESORIOS</b>									
02.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 339.002 DN 1.5"	1	920					920	920	M
02.01.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 22.5° D=1.1/2"	2						1	1	M
02.01.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 45° D=1.1/2"	6						6	6	UND
02.01.03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CURVA PVC-U NTP ISO 1452 C-10 45° DN 63	2						2	2	UND
02.01.03.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 90° D=1.1/2"	1						1	1	UND
02.01.03.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP DE 1.1/2" A 1"	2						2	2	UND
02.01.03.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON DE SOLDAR PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP DE 1.1/2"	1						1	1	UND
02.01.03.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON HDPE DN 63 NTP-ISO 4427	1						1	1	UND
02.01.03.09	PRUEBA HIDRÁULICA +DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63	1						1	1	UND
02.01.03.10	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1" A 2"	1						1	1	UND

<b>PROYECTO:</b>	MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018.		
<b>TESISTA:</b>	JAQUELINE STEFANI FERNÁNDEZ PAREDES		
<b>UBICACIÓN</b>	ARICAPAMPA		
<b>FECHA</b>	04/11/2019		
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Total</b>	<b>Und.</b>
<b>2</b>	<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>		
<b>02.01.</b>	<b>TUBERIAS</b>		
<b>02.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.01.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	198	M
02.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	722	M
02.01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	1.4	KM
<b>02.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.01.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.60 m. EN T.N.	206.4	M
02.01.02.02	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.60 m. EN T.S.R.	129.6	M
02.01.02.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. T.N.	17.2	M
02.01.02.04	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. T.S.R.	10.8	M
02.01.02.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	34.4	M
02.01.02.06	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.50 m.	108	M
02.01.02.07	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x0.50 m.	172	M
02.01.02.08	ELIMINACION MANUAL DE MAT. EXCEDENTE DE ZANJA EN T.N. DE 0.40x0.60 m. (Dm=30 m)	206.4	M
02.01.02.09	ELIMINACION MANUAL DE MAT. EXCEDENTE DE ZANJA EN T.S.R. DE 0.40x0.60 m. (Dm=30 m)	129.6	M
<b>02.01.03</b>	<b>TUBERÍAS Y ACCESORIOS</b>		
02.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 339.002 DN 1.5"	920	ML
02.01.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 22.5° D=1.1/2"	1	UND
02.01.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 45° D=1.1/2"	6	UND
02.01.03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CURVA PVC-U NTP ISO 1452 C-10 45° DN 63	2	UND
02.01.03.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 90° D=1.1/2"	1	UND
02.01.03.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP DE 1.1/2" A 1"	2	UND
02.01.03.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON DE SOLDAR PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP DE 1.1/2"	1	UND
02.01.03.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON HDPE DN 63 NTP-ISO 4427	1	UND
02.01.03.09	PRUEBA HIDRÁULICA +DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63	1	M
02.01.03.10	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1" A 2"	1	UND

# ANEXO 11.2: METRADO VÁLVULA DE PURGA

<b>PROYECTO:</b>	MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2018.								
<b>TESISTA:</b>	JAQUELINE STEFANI FERNÁNDEZ PAREDES								
<b>UBICACIÓN</b>	ARICAPAMPA								
<b>FECHA</b>	04/11/2019								
Ítem	Descripción	N° de veces	Medidas			Factor	Parcial	Total	Und.
			Largo	Ancho	Altura				
2.01	CÁMARA DE VÁLVULA DE PURGA (1 UND)	1							
02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						1.3	1.3	M2
	Caja de Válvula de Purga	1	0.8	0.8			0.64		
	Dado de Válvula de Purga	1	0.3	0.3			0.09		
	Piedra asentada con concreto	1	0.5	0.5			0.25		
	Tubería	1	0.8	0.4			0.32		
02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS						1.3	1.3	M2
	Caja de Válvula de Purga	1	0.8	0.8			0.64		
	Dado de Válvula de Purga	1	0.3	0.3			0.09		
	Piedra asentada con concreto	1	0.5	0.5			0.25		
	Tubería	1	0.8	0.4			0.32		
02.01.01.03	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.						0.66	0.66	M3
	Caja de Válvula de Purga	1	0.8	0.8	0.7		0.45		
	Dado de Válvula de Purga intermedia	1	0.3	0.3	0.2		0.02		
	Tubería	1	0.8	0.4	0.6		0.19		
02.01.01.04	REFINE Y COMPACTACION MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS						1.05	1.05	M2
	Caja de Válvula de Purga	1	0.8	0.8			0.64		
	Dado de Válvula de Purga	1	0.3	0.3			0.09		
	Tubería	1	0.8	0.4			0.32		
02.01.01.05	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO	1	0.8	0.4	0.6		0.19	0.19	M3
02.01.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	1	0.47		esponjamiento =	1.25	0.58	0.58	M3
02.01.02	OBRAS DE CONCRETO								
02.01.02.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	1	1	1	0.1		0.1	0.1	M2
02.01.02.02	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 PARA DADOS						0.04	0.04	M3
	Dado de Válvula de Purga intermedia	1	0.3	0.3	0.4		0.04		
02.01.02.03	CONCRETO CILOPEO f'c=140 kg/cm2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO	1	0.5	0.5	0.1		0.03	0.03	M3
02.01.02.04	CONCRETO f'c=210 kg/cm2, PARA CAJAS	1					0.3	0.3	M3
	Caja de Válvula de Purga - muro largo	2	0.8	0.1	0.8		0.13		
	Caja de Válvula de Purga - muro ancho	2	0.6	0.1	0.8		0.1		
	Losa Válvula de Purga	1	0.9	0.9	0.1		0.08		
	Descuento	-1	0.2	0.2	0.2		-0.01		

02.01.02.05	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	1					16.85	16.85	KG
02.01.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	1					5.36	5.36	M2
	Caja de Válvula de Purga - muro inter. largo	2	0.6		0.8		0.96		
	Caja de Válvula de Purga - muro inter. ancho	2		0.6	0.8		0.96		
	Caja de Válvula de Purga - muro exterior largo	2	0.8		0.8		1.28		
	Caja de Válvula de Purga - muro exterior ancho	2		0.8	0.8		1.28		
	Dado de Válvula de Purga - muro ext.	4	0.3		0.4		0.48		
	Encofrado de losa de fondo	4	1	0.1			0.4		
02.01.02.07	GRAVA DMAX=1"						0.01	0.01	M3
	Drenaje de válvula de Purga	1	0.2	0.2	0.2		0.01		
<b>02.01.03</b>	<b>ACABADOS</b>								
02.01.03.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	1					0.64	0.64	M2
	Caja de Válvula de Purga - muro exterior	4	0.8		0.2		0.64		
02.01.03.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	1					2.28	2.28	M2
	Caja de Válvula de Purga - piso	1	0.6	0.6			0.36		
	Caja de Válvula de Purga - muro interior	4	0.6		0.8		1.92		
02.01.03.03	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	1					1	1	UND
02.01.03.04	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	1					2.92	2.92	M2
	Caja de Válvula de Purga - muro interior largo	2	0.6		0.8		0.96		
	Caja de Válvula de Purga - muro interior ancho	2		0.6	0.8		0.96		
	Caja de válvula de Purga - losa	1	0.6	0.6			0.36		
	Caja de válvula de Purga - muro exterior	4	0.8		0.2		0.64		
<b>02.01.04</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>								
02.01.04.01	ACCESORIOS DE VALVULA DE PURGA DN= 1 1/2"	1	cantidad				1	1	UND
	Adaptador UPR PVC Ø = 1 1/2"		2						
	Codo PVC Ø 1 1/2" X 90°		2						
	Niple PVC Ø = 1 1/2" x 2"		1						
	TAPON PVC Ø 1 1/2" (PERFORADO 3/16")		1						
	Tee PVC 1 1/2" x 1 1/2"		1						
	Unión Universal PVC Ø = 1 1/2"		2						
	Válvula Compuerta de Bronce Ø = 1 1/2"		1						

<b>PROYECTO:</b>	MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018.										
<b>TESISTA:</b>	JAQUELINE STEFANI FERNÁNDEZ PAREDES										
<b>UBICACIÓN</b>	ARICAPAMPA										
<b>FECHA</b>	: 04/11/2019										
ITEM	DESCRIPCION	Ø (Pulg)	LONG. (m)	# BARRAS	# ELEMEN.	LARGO TOTAL					OBSERV.
						1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	
1	Acero horizontal - muros	3/8	1.05	3	4	-	12.6	-	-	-	
2	Acero vertical - muros	3/8	0.73	3	4	-	8.76	-	-	-	
3	Acero transversal - losa	3/8	0.77	5	1	-	3.85	-	-	-	
4	Acero longitudinal - losa	3/8	0.77	5	1	-	3.85	-	-	-	
LONGITUD TOTAL (M)						0	29.06	0	0	0	
PESO x M.L (kg)						0.28	0.58	1.02	1.58	2.24	
SUB TOTAL						0	16.8548	0	0	0	
N° DE CAJA VALVULAS						1					
PESO TOTAL (KG)						16.85					

<b>PROYECTO:</b>	MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018.
<b>TESISTA:</b>	JAQUELINE STEFANI FERNÁNDEZ PAREDES
<b>UBICACIÓN</b>	ARICAPAMPA
<b>FECHA</b> :	04/11/2019

ITEM	DESCRIPCION	TOTAL	UND.
<b>2.01</b>	<b>CÁMARA DE VÁLVULA DE PURGA (1 UND)</b>		
<b>02.01.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	1.3	M2
02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEOPRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	1.3	M2
02.01.01.03	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	0.66	M3
02.01.01.04	REFINE Y COMPACTACION MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	1.05	M2
02.01.01.05	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO	0.19	M3
02.01.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	0.58	M3
<b>02.01.02</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>		
02.01.02.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	0.1	M2
02.01.02.02	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 PARA DADOS	0.04	M3
02.01.02.03	CONCRETO CILOPEO f'c=140 kg/cm2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO	0.03	M3
02.01.02.04	CONCRETO f'c=210 kg/cm2, PARA CAJAS	0.3	M3
02.01.02.05	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	16.85	KG
02.01.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	5.36	M2
02.01.02.07	GRAVA DMAX=1"	0.01	M3
<b>02.01.03</b>	<b>ACABADOS</b>		
02.01.03.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	0.64	M2
02.01.03.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	2.28	M2
02.01.03.03	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	1	UND
02.01.03.04	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	2.92	M2
<b>02.01.04</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>		
02.01.04.01	ACCESORIOS DE VALVULA DE PURGA DN = 1 1/2"	1	UND

# ANEXO 11.3: METRADO VÁLVULA DE AIRE

<b>PROYECTO:</b>	MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018.							
<b>TESISTA:</b>	JAQUELINE STEFANI FERNÁNDEZ PAREDES							
<b>UBICACIÓN</b>	ARICAPAMPA							
<b>FECHA</b>	04/11/2019							
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
<b>02.03.</b>	<b>VÁLVULAS</b>							
<b>02.03.01</b>	<b>VÁLVULA DE AIRE MANUAL</b>		1					
<b>02.03.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
02.03.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2					0.64	0.64
	Caja de Válvula de Aire		1	0.8	0.8		0.64	
02.03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	M2					0.64	0.64
	Caja de Válvula de Aire		1	0.8	0.8		0.64	
<b>02.03.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
02.03.01.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS T.N.	M3					0.45	0.45
	Caja de Válvula de Aire		1	0.8	0.8	0.7	0.45	
02.03.01.02.02	REFINE Y COMPACTACION MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	M2					0.64	0.64
	Caja de Válvula de Aire		1	0.8	0.8		0.64	
02.02.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	M3	1	0.45	esponjamiento = 1.25		0.56	0.56
<b>02.03.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>							
02.03.01.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	M2	1	0.8	0.8		0.64	0.64
02.03.01.03.02	CONCRETO f'c=140 kg/cm2, PARA DADOS	M3	1	0.2	0.2	0.3	0.01	0.01
02.03.01.03.03	CONCRETO f'c=210 kg/cm2, PARA CAJAS	M3	1				0.29	0.29
	Caja de Válvula de Aire - muro largo		2	0.8	0.1	0.7	0.11	
	Caja de Válvula de Aire - muro ancho		2	0.6	0.1	0.7	0.08	
	Losa Válvula de Aire		1	1	1	0.1	0.1	
	Descuento		-1	0.2	0.2	0.2	-0.01	
02.03.01.03.04	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	1				16.85	16.85
02.03.01.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	1				4.88	4.88
	Caja de Válvula de Aire - muro inter. largo		2	0.6		0.8	0.96	
	Caja de Válvula de Aire - muro inter. Ancho		2		0.6	0.8	0.96	
	Caja de Válvula de Aire - muro exterior largo		2	0.8		0.8	1.28	
	Caja de Válvula de Aire - muro exterior ancho		2		0.8	0.8	1.28	
	Losa de Válvula de Aire		4	1	0.1		0.4	
02.03.01.03.06	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" EN SUMIDERO	M3					0.01	0.01
	Drenaje de válvula de aire		1	0.2	0.2	0.2	0.01	
<b>02.03.01.04</b>	<b>ACABADOS</b>							
02.03.01.04.01	TARRAJEO EXTERIOR, C:A 1:4, e=1.50 cm.	M2	4	0.8		0.25	0.8	0.8
02.03.01.04.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	M2	1				2.04	2.04
	Caja de Válvula de Aire - piso		1	0.6	0.6		0.36	
	Caja de Válvula de Aire - muro interior		4	0.6		0.7	1.68	
02.03.01.04.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	M2	1				2.84	2.84
	muros interiores		4	0.6		0.7	1.68	
	muro exterior		4	0.8		0.25	0.8	
	losa de válvula de aire		1	0.6	0.6		0.36	
<b>02.03.01.05</b>	<b>EQ UIPAMIENTO</b>							
02.03.01.05.01	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	UND	1				1	1
02.03.01.05.02	ACCESORIOS DE VALVULA DE AIRE D= 1", EN TUBERIA DE DN = 1 1/2"	UND	1	cantidad			1	1
	ADAPTADOR UPR PVC, 1/2"			1				
	TUBERIA PVC NTP 339.002 DN 1/2"			1.2				
	TEE PVC PRESION DN 63			1				
	CODO PVC PRESION 90° D=1/2"			3				
	TAPON PVC PRESION D=1/2" CON PERFORACION			1				
	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC, 1/2"			1				
	NIPLE SIN ROSCA PVC 2"			1				
	NIPLE CON ROSCA PVC 1/2" x 1 1/2"			1				
	NIPLE SIN ROSCA PVC 1/2"			1				
	REDUCCION PVC SP, 2" x 1/2"			1				
	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2" 250 lbs			1				

<b>PROYECTO:</b>	MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018.										
<b>TESISTA:</b>	JAQUELINE STEFANI FERNÁNDEZ PAREDES										
<b>UBICACIÓN :</b>	ARICAPAMPA										
<b>FECHA :</b>	04/11/2019										
ITEM	DESCRIPCION	Ø (Pulg)	LONG. (m)	# BARRAS	# ELEMEN.	LARGO TOTAL					OBSERV.
						1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	
1	Acero horizontal - muros	3/8	1.05	3	4	-	12.6	-	-	-	
2	Acero vertical - muros	3/8	0.73	3	4	-	8.76	-	-	-	
3	Acero transversal - losa	3/8	0.77	5	1	-	3.85	-	-	-	
4	Acero longitudinal - losa	3/8	0.77	5	1	-	3.85	-	-	-	
<b>LONGITUD TOTAL (M)</b>						0	29.06	0	0	0	
<b>PESO x ML (kg)</b>						0.28	0.58	1.02	1.58	2.24	
<b>SUB TOTAL</b>						0	16.8548	0	0	0	
<b>N° DE CAJA VALVULAS</b>						1					
<b>PESO TOTAL (KG)</b>						<b>16.85</b>					

<b>PROYECTO:</b>	MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018.		
<b>TESISTA:</b>	JAQUELINE STEFANI FERNÁNDEZ PAREDES		
<b>UBICACIÓN</b>	ARICAPAMPA		
<b>FECHA</b>	: 04/11/2019		
Item	Descripción	Total	Und.
<b>02.03.</b>	<b>VÁLVULAS</b>		
<b>02.03.01</b>	<b>VÁLVULA DE AIRE MANUAL</b>		
<b>02.03.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.03.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	0.64	M2
02.03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	0.64	M2
<b>02.03.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.03.01.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS T.N.	0.45	M3
02.03.01.02.02	REFINE Y COMPACTACION MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	0.64	M2
02.02.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	0.56	M3
<b>02.03.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>		
02.03.01.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	0.64	M2
02.03.01.03.02	CONCRETO f'c=140 kg/cm2, PARA DADOS	0.01	M3
02.03.01.03.03	CONCRETO f'c=210 kg/cm2, PARA CAJAS	0.29	M3
02.03.01.03.04	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	16.85	KG
02.03.01.03.05	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	4.88	M2
02.03.01.03.06	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" EN SUMIDERO	0.01	M3
<b>02.03.01.04</b>	<b>ACABADOS</b>		
02.03.01.04.01	TARRAJEO EXTERIOR, C:A 1:4, e=1.50 cm.	0.8	M2
02.03.01.04.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	2.04	M2
02.03.01.04.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	2.84	M2
<b>02.03.01.05</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>		
02.03.01.05.01	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	1	UND
02.03.01.05.02	ACCESORIOS DE VALVULA DE AIRE D= 1 ", EN TUBERIA DE DN = 1 1/2"	1	UND

**ANEXO 11.4: METRADO DE  
LA CÁMARA ROMPE  
PRESIÓN**

<b>PROYECTO:</b>	MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2018.								
<b>TESISTA:</b>	JAQUELINE STEFANI FERNÁNDEZ PAREDES								
<b>UBICACIÓN:</b>	ARICAPAMPA								
<b>FECHA :</b>	04/11/2019								
ITEM	DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	MEDIDAS			VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL	UND.
			LARGO	ANCHO	ALTURA				
									CLB
<b>3</b>	<b>CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA LINEAS (CRP-LINEAS)</b>	2							
<b>03.01.</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						3.75	7.5	M2
	Cámara	2	1	1			4		
	Caja de Válvulas	2	1	0.9			3.8		
	Tubería de limpia y rebose	2	3	0.4			6.8		
	Dado de concreto y piedra asentada	2	1.3	0.5			3.6		
03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS						3.75	7.5	M2
	Cámara	2	1	1			4		
	Caja de Válvulas	2	1	0.9			3.8		
	Tubería de limpia y rebose	2	3	0.4			6.8		
	Dado de concreto y piedra asentada	2	1.3	0.5			3.6		
									KG-KM
<b>3.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
03.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.						2.57	5.14	M3
	Cámara	2	1.2	1	0.8		0.96		
	Caja de Válvulas	2	1.2	1.1	0.9		1.19		
	Tubería de limpia y rebose	2	3	0.4	0.7		0.42		
03.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N PARA ESTRUCTURAS						3.72	7.44	M2
	Cámara	2	1.2	1			1.2		
	Caja de Válvulas	2	1.2	1.1			1.32		
	Tubería de limpia y rebose	2	3	0.4			1.2		
03.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO						0.82	1.64	M3
	Cámara	2	3	0.1	0.6		0.18		
	Caja de Válvulas	2	3.2	0.1	0.7		0.22		
	Tubería de limpia y rebose	2	3	0.4	0.7		0.42		
03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP=30mt	2	1.74		f.espon	1.2	2.09	4.18	M3
<b>3.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>								
03.03.01	CONCRETO Fc=100 kg/cm2, PARA SOLADOS						0.25	0.5	M2
	Cámara	2	1.2	1	0.1		0.12		
	Caja de Válvulas	2	1.2	1.1	0.1		0.13		
03.03.02	CONCRETO Fc=140 Kg/cm2, PARA DADOS						0.01	0.02	M3
	Dado	2	0.3	0.2	0.2		0.01		
03.03.03	CONCRETO Fc=280 kg/cm2, PARA CAMARAS						0.85	1.7	M3
	CÁMARA								
	Losa de fondo	2	1.2	1.1	0.1		0.13		
	Muro longitudinal	4	1	0.1	0.9		0.18		
	Muro transversal	4	0.8	0.1	0.9		0.14		
	CAJA DE VALVULAS								
	Losa de fondo	2	1.2	1.1	0.1		0.13		
	Muro longitudinal	4	0.9	0.1	0.8		0.14		
	Muro transversal	2	0.8	0.1	0.8		0.06		
	Losa de techo	2	0.9	1	0.1		0.09		
	Descuento abertura de tapa	-1	0.6	0.6	0.1		-0.04		
03.03.04	ACERO fy = 4200 Kg/cm2	2					43.18	86.36	Kg

03.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO						11.84	23.68	M2
	CÁMARA								
	Losa de fondo	2	4.6		0.1		0.46		
	Muro longitudinal exterior	4	1		0.9		1.8		
	Muro longitudinal interior	4	0.8		0.9		1.44		
	Muro transversal Exterior	2	1		0.9		0.9		
	Muro transversal interior	4	0.8		0.9		1.44		
	CAJA DE VALVULAS								
	Losa de fondo	2	4.6		0.1		0.46		
	Muro longitudinal exterior	4	0.9		0.8		1.44		
	Muro longitudinal interior	4	0.8		0.8		1.28		
	Muro transversal exterior	2	1		0.8		0.8		
	Muro transversal interior	4	0.8		0.8		1.28		
	Losa de techo	2	0.9	1			0.9		
	Descuento abertura de tapa	-2	0.6	0.6			-0.36		
03.03.06	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO Fc=140 kg/cm2, e=0.15 m.	2	1	0.5	0.1		0.05	0.1	M3
03.03.07	PIEDRA CHANCADA 1/2" PARA SUMIDERO	2	0.2	0.2	0.2		0.01	0.02	M3
<b>3.04</b>	<b>ACABADOS</b>								
03.04.01	TARRAJEO DE EXTERIORES C:A 1:4, e=1.50 cm.						8.66	17.32	M2
	CÁMARA								
	Muros longitudinal exterior	4	1		0.9		1.8		
	Muro transversal Exterior	2	1		0.9		0.9		
	Losa de fondo	2	3		0.1		0.3		
	CAJA DE VALVULAS								
	Muro longitudinal exterior	4	0.9		0.8		1.44		
	Muro longitudinal interior	4	0.8		0.8		1.28		
	Muro transversal exterior	2	1		0.8		0.8		
	Muro transversal interior	4	0.8		0.8		1.28		
	Losa de fondo	2	3.2		0.1		0.32		
	Losa de techo	2	1	0.9			0.9		
	Descuento abertura de tapa	-2	0.6	0.6			-0.36		
03.04.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm.						3.52	7.04	M2
	CÁMARA								
	Losa de fondo	2	0.8	0.8			0.64		
	Muro longitudinal interior	4	0.8		0.9		1.44		
	Muro transversal Interior	4	0.8		0.9		1.44		
03.04.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 manos						4.94	9.88	M2
	CÁMARA								
	Muro longitudinal exterior	4	1		0.9		1.8		
	Muro transversal exterior	2	1		0.9		0.9		
	CAJA DE VALVULAS								
	Muro longitudinal exterior	4	0.9		0.8		1.44		
	Muro transversal Exterior	2	1		0.8		0.8		
	Losa de techo	2	1	0.9			0.9		
	Descuento abertura de tapa	-2	0.6	0.6			-0.36		
<b>3.05</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>								
03.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPAS METALICAS DE 0.60 x 0.60	2						2	UND
03.05.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPAS METALICAS DE 0.80 x 0.80	2						2	UND
03.05.03	ACCESORIOS CRP-06 D= 1 1/2"	2	cantidad				1	2	UND

<b>PROYECTO:</b>	MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018.								
<b>TESISTA:</b>	JAQUELINE STEFANI FERNÁNDEZ PAREDES								
<b>UBICACIÓN :</b>	ARICAPAMPA								
<b>FECHA :</b>	04/11/2019								
DESCRIPCION DEL ELEMENTO	DIAM	@	N°	No.	LONG.	LONG.	W/ML	PARCIAL	
			VECES	PIEZ.	PIEZA	PARC.		KG	
CAMARA									
LOSA DE FONDO	03-Ago	0.2	1	5	1	5	0.56	2.8	
	03-Ago	0.2	1	5	1	5	0.56	2.8	
MUROS:									
Vertical									
	Muros Long	03-Ago	0.15	1	5	2.4	12	0.56	6.72
	Muros Transv.	03-Ago	0.15	1	5	2.4	12	0.56	6.72
Horizontal									
		03-Ago	0.15	1	4	3.3	13.2	0.56	7.39
CAJA DE VALVULAS									
Muros Acero Horizontal y vertical									
	Muros Long	03-Ago	0.15	1	5	1.5	7.5	0.56	4.2
	Muros Transv.	03-Ago	0.15	1	5	2	10	0.56	5.6
Horizontal									
		03-Ago	0.15	1	4	3.1	12.4	0.56	6.94
<b>TOTAL ACERO (KG)</b>			<b>1</b>	<b>CAMARA</b>					<b>86.36</b>
<b>TOTAL ACERO (KG)</b>			<b>1</b>	<b>CAMARA</b>					<b>86.36</b>

<b>PROYECTO:</b>	MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018.		
<b>TESISTA:</b>	JAQUELINE STEFANI FERNÁNDEZ PAREDES		
<b>UBICACIÓN:</b>	ARICAPAMPA		
<b>FECHA :</b>	04/11/2019		
Ítem	Descripción	Total	Und.
<b>3</b>	<b>CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA LINEAS (CRP-LINEAS)</b>		
<b>3.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	7.5	M2
03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	7.5	M2
<b>3.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	5.14	M3
03.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N PARA ESTRUCTURA	7.44	M2
03.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	1.64	M3
03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP=30mt	4.18	M3
<b>3.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>		
03.03.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =100 kg/cm <sup>2</sup> , PARA SOLADOS	0.5	M2
03.03.02	CONCRETO f <sub>c</sub> =140 Kg/cm <sup>2</sup> , PARA DADOS	0.02	M3
03.03.03	CONCRETO f <sub>c</sub> =280 kg/cm <sup>2</sup> , PARA CAMARAS	1.7	M3
03.03.04	ACERO f <sub>y</sub> = 4200 Kg/cm <sup>2</sup>	86.36	Kg
03.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	23.68	M2
03.03.06	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup> , e=0.15 m	0.1	M3
03.03.07	PIEDRA CHANCADA 1/2" PARA SUMIDERO	0.02	M3
<b>03.04</b>	<b>ACABADOS</b>		
03.04.01	TARRAJEO DE EXTERIORES C:A 1:4, e=1.50 cm.	17.32	M2
03.04.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm.	7.04	M2
03.04.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 manos	9.88	M2
<b>03.05</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>		
03.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPAS METALICAS DE 0.60 x 0.	2	UND
03.05.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPAS METALICAS DE 0.80 x 0.	2	UND
03.05.03	ACCESORIOS CRP-06 D= 1 1/2"	2	UND

**ANEXO 11.5: METRADO DEL  
RESERVORIO DE  
ALMACENAMIENTO**

<b>PROYECTO:</b>	MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICA PAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018.							
<b>TESISTA:</b>	JAQUELINE STEFANI FERNÁNDEZ PAREDES							
<b>UBICACIÓN :</b>	ARICAPAMPA							
<b>FECHA :</b>	04/11/2019							
ITEM	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	
			LARGO	ANCHO	ALTO			
<b>04.01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>							
04.01.01.01	M2	1	5.6	5.6		31.36	34.26	
		1	1	2.9		2.9		
04.01.01.02	M2	1	5.6	5.6		31.36	34.26	
		1	1	2.9		2.9		
04.01.01.03	GLB	1					1	
		1				1		
<b>04.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
04.01.02.01	M3	1	100			100	100	
		1	3	3	0.2	1.8	7.15	
		1	0.27	15.2		4.1		
		1	0.06	20.8		1.25		
04.01.02.03	M2	1	34.26			34.26	34.26	
04.01.02.04	M3	4	0.05	5		1	1.08	
		2	0.05	0.8		0.08		
04.01.02.05	M3	1	106.07			132.59	132.59	
		1			F.Espj. 1.25	132.59		
04.01.02.06	M3	1	106.07			132.59	132.59	
		1			F.Espj. 1.25	132.59		
<b>04.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>							
04.01.03.01	M3	1	3	3	0.1	0.9	2.11	
		4	0.23	3.2	0.1	0.29		
		1	0.6	15.2	0.1	0.91		
<b>04.01.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>							
04.01.04.01	M3	2	0.27	4.4		2.38	4.12	
		1	0.27	3.2		0.86		
		2	0.27	1.25		0.68		
		1	0.29	0.7		0.21		
04.01.04.03	M3	1	3	3	0.2	1.8	1.8	
04.01.04.05	M3	2	4	0.2	1.81	2.9	5.5	
		2	3.6	0.2	1.81	2.61		
04.01.04.06	M2	4	4		1.81	28.96	55.02	
		4	3.6		1.81	26.06		
04.01.04.08	M3	1	4.2	4.2	0.15	2.65	2.6	
		1	2.6	0.05	0.05	0.01		
		-1	0.6	0.6	0.15	-0.05		
04.01.04.09	M2						17.62	

		Losa maciza	1	3.6	3.6		12.96	
		Borde de Tapa	1	2.4		0.15	0.36	
			1	2.8		0.05	0.14	
		Volado	2	4.2	0.1		0.84	
			2	4	0.1		0.8	
		Frisos	4	4.2		0.15	2.52	
04.01.04.11	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO		M2					80.94
		Losa de Fondo	1	3.6	3.6		12.96	
		Muro interior en Reservoirio	4	3.6		1.81	26.06	
		Muro exterior en Reservoirio	4	4		1.81	28.96	
		Losa maciza	1	3.6	3.6		12.96	
04.01.04.12	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA		M2					72.64
		Muro interior en Reservoirio	4	3.6		1.81	26.06	
		Muro exterior en Reservoirio	4	4		1.81	28.96	
		Losa maciza	1	3.6	3.6		12.96	
		Volado	2	4.2	0.1		0.84	
			2	4	0.1		0.8	
		Friso	4	4.2		0.15	2.52	
		Borde de Tapa	1	2.4		0.15	0.36	
			1	2.8		0.05	0.14	
04.01.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS							
04.01.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE LOSA FONDO-FISO, RESERVORIO E=20MM C:A 1:3		M2					13.17
		Losa de fondo	1	3.6	3.6		12.96	
		Tolva de Salida	1	1.4		0.15	0.21	
04.01.05.02	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MUROS PRESERVORIO APOYADO E=20MM C:A 1:3		M2					26.06
		Muro interior en Reservoirio	4	3.6		1.81	26.06	
04.01.06	PISOS Y PAVIMENTOS							
04.01.06.01	VEREDA DE CONCRETO FC=175 KG/CM2, E=0.10 M PASTA 1:2 (C-1) C/EMPLEO DE MEZCLADORA (INCL. AFIRMADO)		M2					17.92
		Vereda	2	5.6	0.8		8.96	
			1	5.6	0.8		4.48	
			2	1.35	0.8		2.16	
			1	2.9	0.8		2.32	
04.01.06.02	ENCOFRADO (VHABILITACION DE MADERA) P/VEREDAS Y RAMPAS		M2					4.07
					Perimetro			
			1	20.35		0.2	4.07	
04.01.06.03	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS E=1"		M					18.7
					Perimetro			
		Junta de vereda con reservorio	1	14.7			14.7	
		Junta entre vereda	1	5		0.8	4	
04.01.07	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA							
04.01.07.01	ESCALERA DE TUBO F° G° CON PARANTES DE 1 1/2" PELDAÑOS 1"		M					1.85
		<i>Escala de acceso a Reservoirio exterior</i>	1			1.85	1.85	
04.01.07.02	TAPA METALICA SANITARIA C/FLANCHA ESTRIADA DE ACERO E=3/16" (0.60mmX 0.60mm)		UND					1
		Losa de Reservoirio	1	1			1	
04.01.07.03	VENTILACION C/TUBERIA DE ACERO S/DISEÑO DE 2"		UND					2
			1	2			2	
04.01.08	CERRAJERIA							
04.01.08.01	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS		UND					1
		Tapa de Inspección	1	1			1	
04.01.09	PINTURA							
04.01.09.01	PINTADO EXTERIOR C/TEKNOMATE O SIMILAR DE RESERVORIO APOYADO INCL. MENSAJE		M2					30.6
		Muro Exterior	4	4		1.81	28.96	
							0	
		Volado	2	4.2	0.1		0.84	
			2	4	0.1		0.8	
							0	

<b>04.01.10</b>	<b>ADITAMENTOS VARIOS</b>								
04.01.10.01	PROVISION Y COLOCACION DE JUNTA WATER STOP DE PVC E=6" Perímetro Reservoirio	M	4	3.9				15.6	15.6
04.01.10.02	JUNTA DE DILATACIÓN CON SELLO ELASTOMERICO Junta de vereda con reservoirio Junta entre vereda	M2	1 0 1	14.7 0 5			0.1 0 0.1	1.47 0 0.1	1.57
<b>04.01.11</b>	<b>PRUEBAS DE CALIDAD</b>								
04.01.11.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	1	7				7	7
04.01.11.02	PRUEBA HIDRÁULICA CON EMPLEO DE CISTERNA Y EQUIPO DE BOMBEO PARA EL LLENADO	M3	1	Vol. 15				15	15
<b>04.01.12</b>	<b>OTROS</b>								
04.01.12.01	EVACUACION AGUA DE PRUEBA C/EMPLEO DE LINEA DE SALIDA	M3	1	Vol. 15				15	15
04.01.12.02	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE RESERVIOS APOYADOS Losa de Fondo en Reservoirio Muro interior en Reservoirio Tolva de Salida	M2	1 4 1	3.6 3.6 1.4	3.6		1.81	12.96 26.06 0.21	39.23
<b>4.02</b>	<b>EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO DEL RESERVIORIO APOYADO V: 15M3</b>								
<b>04.02.01</b>	<b>TUBERÍAS Y NIPLES</b>								
04.02.01.01	TUBERÍA FIE GALVANIZADO ISO-65 SERIE 1 1/2" VELEM UNION+ 2%DESP.	M	1	1.5				1.5	1.5
04.02.01.02	TUBERÍA FIE GALVANIZADO ISO-65 SERIE 1 3/4" VELEM UNION+ 2%DESP.	M	1	0.5				0.5	0.5
04.02.01.03	TUBERÍA FIE GALVANIZADO ISO-65 SERIE 1 2" VELEM UNION+ 2%DESP.	M	1	0.7				0.5	0.5
04.02.01.04	TUBERÍA FIE GALVANIZADO ISO-65 SERIE 1 1/2" VELEM UNION+ 2%DESP.	M	1	2.4				2.4	2.4
04.02.01.05	TUBERÍA FIE GALVANIZADO ISO-65 SERIE 1 1/2" VELEM UNION+ 2%DESP.	M	1	3.5				3.5	3.5
04.02.01.06	TUBERÍA PVC-U UF NTP ISO 1452 PN-10 DN 63 MM INCL. ANILLO+2% DESPERDICIOS	M	1	1.5				1.5	1.5
04.02.01.07	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø 4" +2% DESPERDICIOS.	M	1	10.3				10.3	10.3
04.02.01.08	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø 3" +2% DESPERDICIOS.	M	1	1.5				1.5	1.5
04.02.01.09	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø 2" +2% DESPERDICIOS.	M	1	0.2				0.2	0.2
04.02.01.10	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø1 1/2" +2% DESPERDICIOS.	M	1	11				11	11
04.02.01.11	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø1/2" +2% DESPERDICIOS.	M	1	5.5				5.5	5.5
04.02.01.12	NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE FºGº DE 3" x 0.12M	PZA	1	4				4	4
04.02.01.13	NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE FºGº DE 2" x 0.10M	PZA	1	3				3	3
04.02.01.14	NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE FºGº DE 2" x 0.35M	PZA	1	1				1	1
04.02.01.15	NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE FºGº DE 1 1/2" x 0.07M	PZA	1	4				4	4
04.02.01.16	NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE FºGº DE 1 1/2" x 0.35M	PZA	1	1				1	1
04.02.01.17	NIPLE CON ROSCA A UN LADO DE FºGº DE 4" x 0.30M	PZA	1	1				1	1
04.02.01.18	NIPLE CON ROSCA A UN LADO DE FºGº DE 3" x 0.45M	PZA	1	1				1	1
04.02.01.19	NIPLE CON ROSCA A UN LADO DE FºGº DE 3" x 0.50M	PZA	1	2				2	2

<b>04.02.02</b>	<b>UNIONES, ADAPTADORES Y SOPORTES</b>						
04.02.02.01	ADAPTADOR UNIÓN PRESIÓN-ROSCA PVC SAP Ø 3"	UND	1	1		1	1
04.02.02.02	ADAPTADOR UNIÓN PRESIÓN-ROSCA PVC SAP Ø 2"	UND	1	1		1	1
04.02.02.03	ADAPTADOR UNIÓN PRESIÓN-ROSCA PVC SAP Ø 1 1/2"	UND	1	2		2	2
04.02.02.04	ADAPTADOR UNIÓN PRESIÓN-ROSCA PVC SAP Ø 1/2"	UND	1	1		1	1
04.02.02.05	ADAPTADOR UNIÓN PRESIÓN-ROSCA HEMBRA PVC SAP Ø 2"	UND	1	2		2	2
04.02.02.06	UNIÓN ROSCADA DE FO. GALV. DE 1 1/2"	UND	1	1		1	1
04.02.02.07	UNIÓN UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3"	UND	1	2		2	2
04.02.02.08	UNIÓN UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	UND	1	2		2	2
04.02.02.09	UNIÓN UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2"	UND	1	2		2	2
04.02.02.10	SUMINISTRO TRANSICION PVC SAP UF-SP Ø2"-63mm	UND	1	3		3	3
<b>04.02.03</b>	<b>ACCESORIOS</b>						
04.02.03.01	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 4"	UND	1	2		2	2
04.02.03.02	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 3"	UND	1	2		2	2
04.02.03.03	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 1 1/2"	UND	1	2		2	2
04.02.03.04	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 1/2"	UND	1	2		2	2
04.02.03.05	CODO 45° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 3"	UND	1	1		1	1
04.02.03.06	CODO 45° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 2"	UND	1	1		1	1
04.02.03.07	CODO 45° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 1 1/2"	UND	1	1		1	1
04.02.03.08	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 4" C/MALLA SOLDADA	UND	1	1		1	1
04.02.03.09	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 3" C/MALLA SOLDADA	UND	1	2		2	2
04.02.03.10	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 4" 90°	UND	1	2		2	2
04.02.03.11	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 1 1/2" 90°	UND	1	3		3	3
04.02.03.12	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 1/2" 90°	UND	1	4		4	4
04.02.03.13	SUMINISTRO CODO PVC U UF ISO 1452 DN 63 MM 45°	UND	1	1		1	1
04.02.03.14	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 4" 45°	UND	1	2		2	2
04.02.03.15	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 3" 45°	UND	1	1		1	1
04.02.03.16	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 1 1/2" 45°	UND	1	1		1	1
04.02.03.17	REDUCCION Fº Gº DE 2" A 1 1/2" ROSCADO	UND	1	1		1	1
04.02.03.18	SUMINISTRO REDUCCION PVC SAP SP Ø 4" - 3"	UND	1	1		1	1
04.02.03.19	SUMINISTRO REDUCCION PVC SAP SP Ø 4" - 2"	UND	1	1		1	1
04.02.03.20	SUMINISTRO REDUCCION PVC SAP SP Ø 2" - 1 1/2"	UND	1	2		2	2
04.02.03.21	SUMINISTRO REDUCCION PVC SAP SP Ø 1 1/2" - 1"	UND	1	1		1	1
04.02.03.22	SUMINISTRO REDUCCION PVC SAP SP Ø 1" - 1/2"	UND	1	1		1	1
04.02.03.23	SUMINISTRO TEE PVC SAP SP Ø 4" - 4"	UND	1	1		1	1
04.02.03.24	SUMINISTRO TEE PVC SAP SP Ø 1 1/2" - 1 1/2"	UND	1	2		2	2
04.02.03.25	SUMINISTRO TAPON PVC SAP SP Ø 4"	UND	1	1		1	1
04.02.03.26	TEE DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 2"	UND	1	1		1	1

<b>04.02.04</b>	<b>VÁLVULAS</b>						
04.02.04.01	VALVULA COMPUERTA NTP 350.084 DE 3"	UND	1	1		1	1
04.02.04.02	VALVULA COMPUERTA NTP 350.084 DE 2"	UND	1	1		1	1
04.02.04.03	VALVULA COMPUERTA NTP 350.084 DE 1 1/2"	UND	1	1		1	1
04.02.04.04	VALVULA COMPUERTA TIPO DADO PITUB. PVC DE 2"	UND	1	1		1	1
04.02.04.05	VÁLVULA FLOTADORA DE BRONCE DE CONTROL DIRECTO Ø 1 1/2"	UND	1	1		1	1
04.02.04.06	GRIFO D=1/2" NTP 350.084	UND	1	1		1	1
<b>04.02.05</b>	<b>INSTALACIÓN</b>						
04.02.05.01	MONTAJE DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE RESERVORIO V:15M3	GLB	1	1		1	1

PROYECTO:		MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018.													
TESISTA:		JAQUELINE STEFANI FERNÁNDEZ PAREDES													
UBICACIÓN		ARICAPAMPA													
FECHA :		04/11/2019													
Ítem	Descripción	Und	N° Elemen-tos	Diam. (Pulg)	N° Var.	Long. Varilla (m)	Long. Total (m)	Densidad Acero	Kg de Acero	LONGITUD PARCIAL POR DIAMETRO					
										1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1
4.01	CONSTRUCCION DE RESERVORIO APOYADO Vol=15 m3														
04.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO														
04.01.04.02	ACERO ESTRU. TRABAJADO PIZAPATA ARMADA (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	M3							280.37						
	Acero longitudinal		4	1/2	9	4.57	164.52	0.99	162.87			164.52			
	Acero transversal		4	1/2	23	1.29	118.68	0.99	117.49			118.68			
04.01.04.04	ACERO ESTRU. TRABAJADO PLOSA DE FONDO-PISO (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	KG							150.19						
	Acero longitudinal		2	3/8	15	4.47	134.1	0.56	75.1		134.1				
	Acero transversal		2	3/8	15	4.47	134.1	0.56	75.1		134.1				
04.01.04.07	ACERO ESTRU. TRABAJADO PMURO REFORZADO (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	KG							481.76						
	Acero Vertical		2	3/8	42	2.88	241.92	0.56	135.48		241.92				
			2	3/8	42	2.88	241.92	0.56	135.48		241.92				
	DM-01		4	1/2	4	2.88									
	Acero Horizontal		2	3/8	20	3.52	140.8	0.56	78.85		140.8				
			2	3/8	20	3.52	140.8	0.56	78.85		140.8				
	Estribo DM-01		4	3/8	10	0.78	31.2	0.56	17.47		31.2				
	refuerzo en pase de tubería		4	1/2	4	1.45	23.2	0.99	22.97			23.2			
			4	1/2	4	0.8	12.8	0.99	12.67			12.8			
04.01.04.10	ACERO ESTRU. TRABAJADO PLOSAS MACIZAS (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	KG							154.89						
	Acero Longitudinal		1	3/8	29	4.22	122.38	0.56	68.53		122.38				
	Acero Transversal		1	3/8	29	4.22	122.38	0.56	68.53		122.38				
	refuerzo en pase de tubería		2	1/2	4	1.45	11.6	0.99	11.48			11.6			
			2	1/2	4	0.8	6.4	0.99	6.34			6.4			
Diámetro de fierro de construcción				1/4		3/8		1/2		5/8		3/4		1	
Peso en kg por metro lineal de Fo. Co.				0.25		0.56		0.99		1.55		2.24		3.98	
Longitud en m. Por diámetro de Fo. Co.				0		1309.6		319.2		0		0		0	
TOTAL KILOS POR DIAMETRO DE Fo. Co.				0		733.38		316.01		0		0		0	

<b>PROYECTO:</b>	MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2018.		
<b>TESISTA:</b>	JAQUELINE STEFANI FERNÁNDEZ PAREDES		
<b>UBICACIÓN</b>	ARICAPAMPA		
<b>FECHA</b>	04/11/2019		
<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Und.</b>	<b>Metrado</b>
<b>4</b>	<b>RESERVOIRIO APOYADO PROYECTADO V=15 m3</b>		
<b>4.01</b>	<b>CONSTRUCCION DE RESERVOIRIO APOYADO PROYECTADO Vol=15 m3</b>		
<b>04.01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
04.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIALES	M2	34.26
04.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO FINALES	M2	34.26
04.01.01.03	TRANSPORTE DE MATERIALES, HER-EQUIPOS EN ZONA SIN ACCESO VEHICULAR P/INSTAL. HIDRÁULICAS.DEL RESERV. 15 M3	GLB	1
<b>04.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
04.01.02.01	EXCAVACIONES-CORTE EN T-NORMAL (C/MAQUINARIA)	M3	100
04.01.02.02	EXCAVACIONES TERRENO NORMAL A PULSO HASTA 1,00 M PROF.	M3	7.15
04.01.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL A PULSO	M2	34.26
04.01.02.04	RELLENO C/MATERIAL PROPIO COMPACTADO	M3	1.08
04.01.02.05	ACARREO Y ACOMODO EN ZONA ALEDAÑA DESMONTE - PULSO	M3	132.59
04.01.02.06	ELIMINACIÓN DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R= 10 KM CON MAQUINARIA	M3	132.59
<b>04.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
04.01.03.01	CONCRETO F'c= 100KG/CM2 P/SOLADOS Y/O SUB BASES (CEMENTO P-I)	M3	2.11
<b>04.01.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
04.01.04.01	CONCRETO F'c 280 KG/CM2 P/ ZAPATAS (CEMENTO P-I)	M3	4.12
04.01.04.02	ACERO ESTRUCT. TRABAJADO P/ZAPATA ARMADA (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	KG	280.37
04.01.04.03	CONCRETO F'c 280 KG/CM2 P/ LOSAS DE FONDO-PISO (CEMENTO-P-I)	M3	1.8
04.01.04.04	ACERO ESTRUCT. TRABAJADO P/LOSA DE FONDO-PISO (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	KG	150.19
04.01.04.05	CONCRETO F'c 280 KG/CM2 P/ MUROS REFORZADOS (CEMENTO P-I)	M3	5.5
04.01.04.06	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS TIPO CARAVISTA	M2	55.02
04.01.04.07	ACERO ESTRUCT. TRABAJADO P/MURO REFORZADO (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	KG	481.76
04.01.04.08	CONCRETO F'c 280 KG/CM2 PARA LOSAS MACIZAS (CEMENTO P-I)	M3	2.6
04.01.04.09	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA LOSAS MACIZAS	M2	17.62
04.01.04.10	ACERO ESTRUCT. TRABAJADO P/LOSAS MACIZAS (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	KG	154.89
04.01.04.11	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	80.94
04.01.04.12	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	M2	72.64
<b>04.01.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
04.01.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE LOSA FONDO-PISO, RESERVOIRIO E=20MM C:A 1:3	M2	13.17
04.01.05.02	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MUROS P/RESERVOIRIO APOYADO E=20MM C:A 1:3	M2	26.06

<b>04.01.06</b>	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>		
04.01.06.01	VEREDA DE CONCRETO F <sup>c</sup> =175 KG/CM <sup>2</sup> , E=0.10 M PASTA 1:2 (C-1) C/EMPLEO DE MEZCLADORA (INCL. A FIRMADO)	M2	17.92
04.01.06.02	ENCOFRADO (VHABILITACION DE MADERA) P/VEREDAS Y RAMPAS	M2	4.07
04.01.06.03	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS E=1"	M	18.7
<b>04.01.07</b>	<b>CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA</b>		
04.01.07.01	ESCALERA DE TUBO F <sup>o</sup> G <sup>o</sup> CON PARANTES DE 1 1/2" PELDAÑOS 1"	M	1.85
04.01.07.02	TAPA METALICA SANITARIA C/PLANCHA ESTRIADA DE ACERO E=3/16" (0.60mmX 0.60mm)	UND	1
04.01.07.03	VENTILACION C/TUBERIA DE ACERO S/DISEÑO DE 2"	UND	2
<b>04.01.08</b>	<b>CERRAJERIA</b>		
04.01.08.01	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS	UND	1
<b>04.01.09</b>	<b>PINTURA</b>		
04.01.09.01	PINTADO EXTERIOR C/TEKNOMATE O SIMILAR DE RESERVORIO APOYADO INCL. MENSAJE	M2	30.6
<b>04.01.10</b>	<b>ADITAMENTOS VARIOS</b>		
04.01.10.01	PROVISION Y COLOCACION DE JUNTA WATER STOP DE PVC E=6"	M	15.6
04.01.10.02	JUNTA DE DILATACION CON SELLO ELASTOMERICO	M2	1.57
<b>04.01.11</b>	<b>PRUEBAS DE CALIDAD</b>		
04.01.11.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	7
04.01.11.02	PRUEBA HIDRÁULICA CON EMPLEO DE CISTERNA Y EQUIPO DE BOMBEO PARA EL LLENADO	M3	15
<b>04.01.12</b>	<b>OTROS</b>		
04.01.12.01	EVACUACION AGUA DE PRUEBA C/EMPLEO DE LINEA DE SALIDA	M3	15
04.01.12.02	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE RESERVORIOS APOYADOS	M2	39.23
<b>4.02</b>	<b>EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO APOYADO V: 15M3</b>		
<b>04.02.01</b>	<b>TUBERÍAS Y NIPLES</b>		
04.02.01.01	TUBERÍA FIE. GALVANIZADO ISO-65 SERIE I 4" V/ELEM.UNION+ 2%DESP.	M	1.5
04.02.01.02	TUBERÍA FIE.GALVANIZADO ISO-65 SERIE I 3" V/ELEM.UNION+ 2%DESP.	M	0.5
04.02.01.03	TUBERÍA FIE.GALVANIZADO ISO-65 SERIE I 2" V/ELEM.UNION+ 2%DESP.	M	0.7
04.02.01.04	TUBERÍA FIE.GALVANIZADO ISO-65 SERIE I 1 1/2" V/ELEM.UNION+ 2%DESP.	M	2.4
04.02.01.05	TUBERÍA FIE.GALVANIZADO ISO-65 SERIE I 1/2" V/ELEM.UNION+ 2%DESP	M	3.5
04.02.01.06	TUBERÍA PVC-U UF NTP ISO 1452 PN-10 DN 63 MM INCL. ANILLO+2% DESPERDICIOS.	M	1.5
04.02.01.07	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø 4" +2% DESPERDICIOS.	M	10.3
04.02.01.08	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø 3" +2% DESPERDICIOS.	M	1.5
04.02.01.09	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø 2" +2% DESPERDICIOS.	M	0.2
04.02.01.10	TUBERIA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø 1 1/2" +2% DESPERDICIOS.	M	11
04.02.01.11	TUBERIA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø 1/2" +2% DESPERDICIOS.	M	5.5
04.02.01.12	NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE F <sup>o</sup> G <sup>o</sup> DE 3" x 0.12M	PZA	4
04.02.01.13	NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE F <sup>o</sup> G <sup>o</sup> DE 2" x 0.10M	PZA	3
04.02.01.14	NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE F <sup>o</sup> G <sup>o</sup> DE 2" x 0.35M	PZA	1
04.02.01.15	NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE F <sup>o</sup> G <sup>o</sup> DE 1 1/2" x 0.07M	PZA	4
04.02.01.16	NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE F <sup>o</sup> G <sup>o</sup> DE 1 1/2" x 0.35M	PZA	1
04.02.01.17	NIPLE CON ROSCA A UN LADO DE F <sup>o</sup> G <sup>o</sup> DE 4" x 0.30M	PZA	1
04.02.01.18	NIPLE CON ROSCA A UN LADO DE F <sup>o</sup> G <sup>o</sup> DE 3" x 0.45M	PZA	1
04.02.01.19	NIPLE CON ROSCA A UN LADO DE F <sup>o</sup> G <sup>o</sup> DE 3" x 0.50M	PZA	2

<b>04.02.02</b>	<b>UNIONES, ADAPTADORES Y SOPORTES</b>		
04.02.02.01	ADAPTADOR UNIÓN PRESIÓN-ROSCA PVC SAP Ø 3"	UND	1
04.02.02.02	ADAPTADOR UNIÓN PRESION-ROSCA PVC SAP Ø 2"	UND	1
04.02.02.03	ADAPTADOR UNIÓN PRESION-ROSCA PVC SAP Ø 1 1/2"	UND	2
04.02.02.04	ADAPTADOR UNIÓN PRESION-ROSCA PVC SAP Ø 1/2"	UND	1
04.02.02.05	ADAPTADOR UNIÓN PRESION-ROSCA HEMBRA PVC SAP Ø2"	UND	2
04.02.02.06	UNIÓN ROSCADA DE FO. GALV. DE 1 1/2"	UND	1
04.02.02.07	UNIÓN UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3"	UND	2
04.02.02.08	UNIÓN UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	UND	2
04.02.02.09	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2"	UND	2
04.02.02.10	SUMINISTRO TRANSICION PVC SAP UF-SP Ø2"-63mm	UND	3
<b>04.02.03</b>	<b>ACCESORIOS</b>		
04.02.03.01	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 4"	UND	2
04.02.03.02	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 3"	UND	2
04.02.03.03	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 1 1/2"	UND	2
04.02.03.04	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 1/2"	UND	2
04.02.03.05	CODO 45° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 3"	UND	1
04.02.03.06	CODO 45° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 2"	UND	1
04.02.03.07	CODO 45° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 1 1/2"	UND	1
04.02.03.08	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 4" C/MALLA SOLDADA	UND	1
04.02.03.09	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 3" C/MALLA SOLDADA	UND	2
04.02.03.10	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 4" 90°	UND	2
04.02.03.11	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 1 1/2" 90°	UND	3
04.02.03.12	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 1/2" 90°	UND	4
04.02.03.13	SUMINISTRO CODO PVC U UF ISO 1452 DN 63 MM 45°	UND	1
04.02.03.14	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 4" 45°	UND	2
04.02.03.15	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 3" 45°	UND	1
04.02.03.16	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 1 1/2" 45°	UND	1
04.02.03.17	REDUCCION F°G° DE 2" A 1 1/2" ROSCADO	UND	1
04.02.03.18	SUMINISTRO REDUCCION PVC SAP SP Ø 4" - 3"	UND	1
04.02.03.19	SUMINISTRO REDUCCION PVC SAP SP Ø 4" - 2"	UND	1
04.02.03.20	SUMINISTRO REDUCCION PVC SAP SP Ø 2" - 1 1/2"	UND	2
04.02.03.21	SUMINISTRO REDUCCION PVC SAP SP Ø 1 1/2" - 1"	UND	1
04.02.03.22	SUMINISTRO REDUCCION PVC SAP SP Ø 1" - 1/2"	UND	1
04.02.03.23	SUMINISTRO TEE PVC SAP SP Ø 4" - 4"	UND	1
04.02.03.24	SUMINISTRO TEE PVC SAP SP Ø 1 1/2" - 1 1/2"	UND	2
04.02.03.25	SUMINISTRO TAPON PVC SAP SP Ø 4"	UND	1
04.02.03.26	TEE DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 2"	UND	1
<b>04.02.04</b>	<b>VÁLVULAS</b>		
04.02.04.01	VALVULA COMPUERTA NTP 350.084 DE 3"	UND	1
04.02.04.02	VALVULA COMPUERTA NTP 350.084 DE 2"	UND	1
04.02.04.03	VALVULA COMPUERTA NTP 350.084 1 1/2"	UND	1
04.02.04.04	VALVULA COMPUERTA TIPO DADO P/TUB. PVC DE 2"	UND	1
04.02.04.05	VÁLVULA FLOTADORA DE BRONCE DE CONTROL DIRECTO Ø 1 1/2"	UND	1
04.02.04.06	GRIFO D=1/2" NTP 350.084	UND	1
<b>04.02.05</b>	<b>INSTALACIÓN</b>		
04.02.05.01	MONTAJE DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE RESERVORIO V:15M3	GLB	1

**ANEXO 12: PRESUPUESTO  
DE LA CÁMARA DE  
CAPTACIÓN HASTA  
RESERVORIO DE  
ALMACENAMIENTO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>CAPTACION TIPO LADERA 100 L/HAB/DIA</b>				<b>8,428.24</b>
01.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>82.23</b>
01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	M2	23.63	1.13	26.70
01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	M2	23.63	1.43	33.79
01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA DE EDIFICACION	M2	23.63	0.92	21.74
01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>3,358.15</b>
01.02.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURAS</b>				<b>647.22</b>
01.02.01.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 2.00 M	M3	7.58	56.40	427.51
01.02.01.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA DE TERRENO NORMAL	M2	10.17	4.80	48.82
01.02.01.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3	9.09	18.80	170.89
01.02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LINEA DE REBOSE</b>				<b>2,710.93</b>
01.02.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA A.PROM. 0.60M. H=1.00M. TERRENO NORMAL, MANUAL	ML	12.00	64.46	773.52
01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	ML	12.00	3.09	37.08
01.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA TODA PROFUNDIDAD TERRENO NORMAL	ML	12.00	141.03	1692.36
01.02.02.04	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M EN TERRENO NORMAL HASTA 1M	ML	12.00	3.43	41.16
01.02.02.05	ELUM/MAT/EXC MANUAL TN TUB/ 1/2" - 1 1/2" HASTA 5 KM.	ML	11.52	14.48	166.81
01.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,040.32</b>
01.03.01	CONCRETO CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:8 (100 kg/cm <sup>2</sup> )+30%P.M.	M3	0.18	73.55	13.24
01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ZANJAS DE CORONACION	M2	1.80	42.08	75.74
01.03.03	CONCRETO F'C 140 KG/CM2 (I) P/ZANJA DE CORONACION	M3	0.68	120.62	82.02
01.03.04	CONCRETO F'C 140 KG/CM2 (I) P/LOSA DE TECHO	M3	0.72	120.62	86.85
01.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO	M2	6.14	42.08	258.37
01.03.06	DADO CONCRETO F'C 140 (CEM. I) P/ACCES.	UND	1.00	330.56	330.56
01.03.07	ASENTADO DE PIEDRA F'C=140KG/CM2 + 30 %PM.	M3	0.56	73.87	41.37
01.03.08	CONCRETO CICLOPEO f'c=140 kg/cm <sup>2</sup> + 30 %PM. (RELLENO EN AFLORAMIENTO)	M3	2.06	73.87	152.17
01.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>2,159.86</b>
01.04.01	<b>PROTECCION DE AFLORAMIENTO</b>				<b>2,159.86</b>
01.04.01.01	<b>MUROS REFORZADOS</b>				<b>825.99</b>
01.04.01.01.01	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 (I) P/MURO REFORZADO	M3	0.82	224.93	184.44
01.04.01.01.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2	11.29	42.08	475.08
01.04.01.01.03	ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2 GRADO 60	KG	32.20	5.17	166.47
01.04.01.02	<b>CAMARA HUMEDA</b>				<b>944.09</b>
01.04.01.02.01	<b>LOSA DE FONDO</b>				<b>144.91</b>
01.04.01.02.01.01	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 (I) P/LOSA DE FONDO/PISO	M3	0.27	224.93	60.73
01.04.01.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2	0.81	42.08	34.08
01.04.01.02.01.03	ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2 GRADO 60	KG	9.69	5.17	50.10
01.04.01.02.02	<b>MURO REFORZADO</b>				<b>657.51</b>
01.04.01.02.02.01	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 (I) P/MURO REFORZADO	M3	0.60	224.93	134.96
01.04.01.02.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2	7.70	42.08	324.02
01.04.01.02.02.03	ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2 GRADO 60	KG	38.40	5.17	198.53
01.04.01.02.03	<b>LOSA DE TECHO</b>				<b>141.67</b>
01.04.01.02.03.01	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 (I) P/LOSA DE TECHO	M3	0.10	224.93	22.49
01.04.01.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	m2	2.24	42.08	94.26
01.04.01.02.03.03	ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2 GRADO 60	KG	4.82	5.17	24.92
01.04.01.03	<b>CAMARA SECA</b>				<b>389.78</b>
01.04.01.03.01	<b>LOSA DE FONDO</b>				<b>77.44</b>
01.04.01.03.01.01	CONCRETO EN f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> P/LOSA DE FONDO	M3	0.14	224.93	31.49
01.04.01.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	0.28	42.08	11.78
01.04.01.03.01.03	ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2 GRADO 60	KG	6.61	5.17	34.17
01.04.01.03.02	<b>MURO REFORZADO</b>				<b>229.61</b>

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.04.01.03.02.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 (I) P/MURO REFORZADO	M3	0.17	224.93	38.24
01.04.01.03.02.02	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m2	3.48	42.08	146.44
01.04.01.03.02.03	ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2 GRADO 60	KG	8.69	5.17	44.93
01.04.01.03.03	<b>LOSA DE TECHO</b>				<b>82.73</b>
01.04.01.03.03.01	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 (I) P/LOSA DE TECHO	M3	0.04	224.93	9.00
01.04.01.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2	1.16	42.08	48.81
01.04.01.03.03.03	ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2 GRADO 60	KG	4.82	5.17	24.92
01.05	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>591.72</b>
01.05.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 15 (CEM I)	M2	16.87	21.40	361.02
01.05.02	TARRAJEO INTERIOR E=1.5CM, 14	M2	2.48	25.78	63.93
01.05.03	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERM EABILIZANTE 1:2, e=2.0CM	M2	3.78	44.12	166.77
01.06	<b>FILTROS</b>				<b>132.94</b>
01.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1" - 3/4"	M3	1.33	85.29	113.44
01.06.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1 1/2" - 2"	M3	0.31	62.89	19.50
01.07	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>192.80</b>
01.07.01	ACCESORIOS DE TUBERIA DE CONDUCCION	UND	1.00	192.80	192.80
01.08	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE</b>				<b>87.27</b>
01.08.01	ACCESORIOS DE TUBERIA DELIMPIA Y REBOSE	UND	1.00	87.27	87.27
01.09	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>574.10</b>
01.09.01	TAPA METALICA 0.80 X 0.80M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND	2.00	287.05	574.10
01.10	<b>PINTURA</b>				<b>208.85</b>
01.10.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2	16.87	12.38	208.85
02	<b>LINEA DE CONDUCCION</b>				<b>124,020.49</b>
02.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>54,789.00</b>
02.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS	M	860.00	43.82	37,685.20
02.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS	M	540.00	31.67	17,101.80
02.01.03	TRAZO Y REPLANTEO	M2	1.40	1.43	2.00
02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>52,529.58</b>
02.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.60 m. EN T.N.	M3	206.40	45.12	9,312.77
02.02.02	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.60 m. EN T.S.R.	M3	129.60	136.13	17,642.45
02.02.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. T.N.	M	17.20	1.41	24.25
02.02.04	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. T.S.R.	M	10.80	1.13	12.20
02.02.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m, B=0.40 m.	ML	34.40	141.03	4,851.43
02.02.06	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m, B=0.50 m.	ML	108.00	141.03	15,231.24
02.02.07	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x0.50 m.	ML	172.00	3.43	589.96
02.02.08	ELIMINACION MANUAL DE MAT. EXCEDENTE DE ZANJA EN T.N. DE 0.40x0.60 m. (Dm=30 m)	ML	206.40	14.48	2,988.67
02.02.09	ELIMINACION MANUAL DE MAT. EXCEDENTE DE ZANJA EN T.S.R. DE 0.40x0.60 m. (Dm=30 m)	ML	129.60	14.48	1,876.61
02.03	<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				<b>16,701.91</b>
02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 339.002 DN 15"	ML	1400.00	10.28	14,392.00
02.03.02	PRUEBA HIDRÁULICA +DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25-63	ML	1400.00	1.36	1,904.00
02.03.03	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1" A 2"	UND	1.00	405.91	405.91
03	<b>CAMARA DE VALVULA DE PURGA (1 UND)</b>				<b>1,505.25</b>
03.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>2.97</b>
03.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	M2	1.30	1.13	1.47
03.01.02	TRAZO Y REEPLANTEO PRELIMINAR	M2	1.30	1.15	1.50
03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>53.81</b>
03.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN T.N.	UND	0.66	56.40	37.22
03.02.02	REFINE Y COMPACTACION EN T.N PARA ESTRUCTURAS	M2	1.05	4.80	5.04
03.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	ML	0.19	3.43	0.65
03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	M3	0.58	18.80	10.90

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>19.75</b>
03.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	M2	0.10	43.06	4.31
03.03.02	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 PARA DADOS	M3	0.04	330.56	13.22
03.03.03	CONCRETO CILOPEO f'c=140 kg/cm2 + 30%P.M. PARA EMBOQUILLADO	M3	0.03	73.87	2.22
03.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>431.31</b>
03.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2, PARA CAJAS	M3	0.30	392.69	117.81
03.04.02	ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2 GRADO 60	KG	16.85	5.17	87.11
03.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	5.36	42.08	225.55
03.04.04	GRAVA DMAX=f'	M3	0.01	84.34	0.84
03.05	<b>ACABADOS</b>				<b>150.44</b>
03.05.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	M2	0.64	21.40	13.70
03.05.02	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:2 e=1.5CM	M2	2.28	44.12	100.59
03.05.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	M2	2.92	12.38	36.15
03.06	<b>EQUIPAMIENTO</b>				<b>846.97</b>
03.06.01	TAPA METALICA 0.60x0.60 m. CON LLAVE TIPO BUJIA	UND	1.00	253.36	253.36
03.06.02	ACCESORIOS DE VALVULA DE PURGA DN =1 1/2"	UND	1.00	593.61	593.61
04	<b>CAMARA DE VALVULA DE AIRE (1 UND)</b>				<b>1,188.08</b>
04.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>1.46</b>
04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	M2	0.64	1.13	0.72
04.01.02	TRAZO Y REEPLANTEO PRELIMINAR	M2	0.64	1.15	0.74
04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>38.98</b>
04.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN T.N.	UND	0.45	56.40	25.38
04.02.02	REFINE Y COMPACTACION EN T.N PARA ESTRUCTURAS	M2	0.64	4.80	3.07
04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	M3	0.56	18.80	10.53
04.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>30.87</b>
04.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	M2	0.64	43.06	27.56
04.03.02	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 PARA DADOS	M3	0.01	330.56	3.31
04.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>407.38</b>
04.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2, PARA CAJAS	M3	0.29	392.69	113.88
04.04.02	ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2 GRADO 60	KG	16.85	5.17	87.11
04.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	4.88	42.08	205.35
04.04.04	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" EN SUMIDERO	M3	0.01	104.06	1.04
04.05	<b>ACABADOS</b>				<b>142.28</b>
04.05.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	M2	0.80	21.40	17.12
04.05.02	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:2 e=1.5CM	M2	2.04	44.12	90.00
04.05.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	M2	2.84	12.38	35.16
04.06	<b>EQUIPAMIENTO</b>				<b>567.11</b>
04.06.01	TAPA METALICA 0.60x0.60 m. CON LLAVE TIPO BUJIA	UND	1.00	253.36	253.36
04.06.02	ACCESORIOS DE VALVULA DE AIRE D=1", EN TUBERIA DE DN = 1/2"	UND	1.00	313.75	313.75
05	<b>CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6</b>				<b>4,740.68</b>
05.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>17.11</b>
05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	M2	7.50	1.13	8.48
05.01.02	TRAZO Y REEPLANTEO PRELIMINAR	M2	7.50	1.15	8.63
05.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>409.82</b>
05.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN T.N.	M3	5.14	56.40	289.90
05.02.02	REFINE Y COMPACTACION EN T.N PARA ESTRUCTURAS	M2	7.44	4.80	35.71
05.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	1.64	3.43	5.63
05.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	M3	4.18	18.80	78.58
05.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>28.14</b>
05.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	M2	0.50	43.06	21.53
05.03.02	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 PARA DADOS	M3	0.02	330.56	6.61
05.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>2,119.97</b>

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
05.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2, PARA CAMARAS	M3	170	392.69	667.57
05.04.02	ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2 GRADO 60	KG	86.36	5.17	446.48
05.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	23.68	42.08	996.45
05.04.04	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO f'c=140 kg/cm2, e=0.15	M3	0.10	73.87	7.39
05.04.05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" EN SUMIDERO	M3	0.02	104.06	2.08
05.05	<b>ACABADOS</b>				<b>803.56</b>
05.05.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 14, e=150 cm	M2	17.32	2140	370.65
05.05.02	TARRAJEO C/IM PERMEABILIZANTE MEZCLA 1:2 e=15CM	M2	7.04	44.12	310.60
05.05.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	M2	9.88	12.38	122.31
05.06	<b>EQUIPAMIENTO</b>				<b>1,362.08</b>
05.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPAS METALICAS DE 0.60 x 0.60, E=3/16" INC CANDADO	UND	2.00	253.36	506.72
05.06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPAS METALICAS DE 0.80 x 0.80, E=3/16" INC CANDADO	UND	2.00	288.85	577.70
05.06.03	ACCESORIOS CRP-06 D=1 1/2"	UND	2.00	138.83	277.66
06	<b>RESERVORIO APOYADO PROYECTADO V=10 m3</b>				<b>23,787.64</b>
06.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>2,934.01</b>
06.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIALES	M2	27.24	143	38.95
06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO FINALES	M2	27.24	0.92	25.06
06.01.03	TRANSPORTE DE MATERIALES, HER-EQUIPOS EN ZONA SIN ACCESO VEHICULAR P/INSTAL HIDRÁULICAS.DEL RESERV. 10 M3	GLB	100	2,870.00	2,870.00
06.02	<b>M OVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>5,307.08</b>
06.02.01	EXCAVACIONES-CORTE EN T-NORMAL (C/MAQUINARIA)	M3	100.00	17.35	1,735.00
06.02.02	EXCAVACIONES TERRENO NORMAL A PULSO HASTA 1,00 M PROF.	M3	5.71	56.40	322.04
06.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL A PULSO	M2	27.24	4.44	120.95
06.02.04	RELLENO C/MATERIAL PROPIO COMPACTADO	M3	100	3.43	3.43
06.02.05	ACARREO Y ACOMODO EN ZONA ALEDAÑA DESMONTE - PULSO	M3	130.89	9.40	1,230.37
06.02.06	ELIMINACIÓN DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R=10 KM CON MAQUINARIA	M3	130.89	14.48	1,895.29
06.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>107.50</b>
06.03.01	CONCRETO F'C=100KG/CM2 P/SOLADOS Y/O SUB BASES (CEMENTO P-I)	M3	157	68.47	107.50
06.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>11,583.78</b>
06.04.01	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 P/ ZAPATAS (CEMENTO P-I)	M3	3.47	392.69	1,362.63
06.04.02	ACERO ESTRU. TRABAJADO P/ZAPATA ARMADA (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	KG	217.76	5.17	1,125.82
06.04.03	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 P/ LOSAS DE FONDO-PISO (CEMENTO-P)	M3	1.15	392.69	451.59
06.04.04	ACERO ESTRU. TRABAJADO P/LOSA DE FONDO-PISO (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	KG	104.03	5.17	537.84
06.04.05	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 P/ MUROS REFORZADOS (CEMENTO P-I)	M3	4.38	392.69	1,719.98
06.04.06	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS TIPO CARAVISTA	M2	43.78	42.08	1,842.26
06.04.07	ACERO ESTRU. TRABAJADO P/MURO REFORZADO (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	KG	419.22	5.17	2,167.37
06.04.08	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 PARA LOSAS MACIZAS (CEMENTO P-I)	M3	1.90	392.69	746.11
06.04.09	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA LOSAS MACIZAS	M2	13.06	42.08	549.56
06.04.10	ACERO ESTRU. TRABAJADO P/LOSAS MACIZAS (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	KG	109.75	5.17	567.41
06.04.11	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	59.98	1.61	96.57
06.04.12	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	M2	56.84	7.33	416.64
06.05	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS</b>				<b>1,004.58</b>
06.05.01	TARRAJEO C/IM PERMEABILIZANTE LOSA FONDO-PISO, RESERVORIO E=20MM C:A 1:3	M2	9.21	33.79	311.21
06.05.02	TARRAJEO C/IM PERMEABILIZANTE MUROS P/RESERVORIO APOYADO E=20MM C:A 1:3	M2	20.52	33.79	693.37
06.06	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>				<b>1,036.37</b>
06.06.01	VEREDA DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2, E=0.10 M PASTA 1:2 (C-1) C/EMPLO DE MEZCLADORA (INCL. AFIRMADO)	M2	16.00	46.40	742.40
06.06.02	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) P/VEREDAS Y RAMPAS	M2	4.32	32.59	140.79

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
06.06.03	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS E=1"	M	16.40	9.34	153.18
06.07	<b>CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA</b>				<b>1,401.40</b>
06.07.01	ESCALERA DE TUBO F" G" CON PARANTES DE 1 1/2" PELDAÑOS 1"	M	1.80	300.00	540.00
06.07.02	TAPA METALICA SANITARIA C/ PLANCHA ESTRIADA DE ACERO E=3/16" (0.60mmX 0.60mm)	UND	1.00	253.36	253.36
06.07.03	VENTILACION C/ TUBERIA DE ACERO S/ DISEÑO DE 2"	UND	2.00	304.02	608.04
06.08	<b>CERRAJERIA</b>				<b>90.91</b>
06.08.01	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS	UND	1.00	90.91	90.91
06.09	<b>PINTURA</b>				<b>295.67</b>
06.09.01	PINTADO EXTERIOR C/ TEKNOMATE O SIMILAR DE RESERVORIO APOYADO INCL MENSAJE	M2	24.66	1199	295.67
06.10	<b>ADITAMENTOS VARIOS</b>				<b>26.34</b>
06.10.01	JUNTA DE EXPANSION WATER STOP 8"	ML	1.34	19.66	26.34
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>192,520.60</b>
	<b>GASTOS GENERALES 10%</b>				<b>19,252.06</b>
	<b>UTILIDAD 10%</b>				<b>19,252.06</b>
					-----
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>196,404.46</b>
	<b>IMPUESTO (IGV 18%)</b>				<b>35,352.80</b>
					<b>192,520.60</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>					<b>231,757.26</b>

Obra Subpresupuesto	0302001 001	MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2018.		
Fecha	11/04/2019			
Lugar	ARICAPAMPA			
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.
	MANO DE OBRAS			
0101010003	OPERARIO	450.7098	18.14	8.175.88
0101010004	OFICIAL	392.4864	15.22	5.973.64
0101010005	PEON	3.232.6183	13.69	44.254.54
0101010060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	42.5306	15.75	669.86
0101010060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	579.0870	14.06	8.141.96
0101010007	OPERARIO DE EQUIPO PESADO	183.6060	15.75	3.049.29
0101010010	OPERARIO DE EQUIPO LIVIANO	3.2258	14.06	45.35
0101030000	TOPOGRAFO hh	82.0126	15.75	1291.70
				<b>71,602.22</b>
	MA			
0201010026	TRANSPORTE DE MATERIALES, HER-EQUIPOS EN ZONA SIN GLB ACCESO	10000	2,870.00	2,870.00
	M3			
02040100010004	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	0.4320	3.81	1.65
02040100010005	ALAMBRE NEGRO N°8	25.1320	5.00	125.66
0204010020001	ALAMBRE NEGRO N°16	64.5668	4.24	273.76
0204030001	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 GRADO 60	1.129.8576	2.90	3.276.59
0204200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	25.1320	5.00	125.66
0204200010009	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	0.4320	3.81	1.65
0204200010010	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	0.5227	4.50	2.35
0204240006	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO 2"	10.0000	4.00	40.00
0204260002	ESCALERA DE GATO	18000	300.00	540.00
02050700020037	TUBERIA DE F°G° ISO 65 SERIE I (STANDAR) Ø=1"	14000	12.35	17.29
02052600010012	TUBERIA PVC NTP 339.002 DN 15"	1470.0000	3.40	4.998.00
02052700010006	TUBERIA DE PVC Ø=1"	12000	3.00	3.60
0206030002	UNION SP PVC D=1 1/2"	2.0000	2.40	4.80
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	0.0390	2.90	0.11
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4"	17.160	46.61	79.98
02070100010006	PIEDRA ZARANDEADA DE 1/2"	8.6851	150.00	1302.77
0207010005	PIEDRA MEDIANA	0.0162	120.00	1.94
0207010015	PIEDRA DE CANTO RODADO 6"	0.2475	120.00	29.70
02070200010001	ARENA FINA	18726	98.50	184.45
02070200010002	ARENA GRUESA	187.0923	16.00	21515.61
0207030001	HORMIGON	2.4454	120.00	293.45
0210040005	TECNOPOR E=1"	0.8692	20.00	17.38
0210060002	WATER STOP 8"	14070	14.11	198.55
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	164.9551	18.64	3.074.76
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	2.6572	4.50	11.96
02150200020003	CODO CPVC DE 1 1/2 x 90°	3.0000	12.00	36.00
02150200020011	NIPLE PVC DE 1 1/2 x 20CM	4.0000	9.52	38.08
0215020003	CODO 90° SP PVC 1 1/2"	10000	3.50	3.50
0215040004	ADAPTADOR MACHO DE PVC PN - 10 DE Ø=1"	10000	2.36	2.36
0215050010	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 1"	10000	3.90	3.90
0219090003	TAPA METALICA 0.60 x 0.60m 3/16" C/LLAVE TIPO	5.0000	165.00	825.00
0219090010	TAPA METALICA 0.80 x 0.80m 3/16" C/LLAVE TIPO	2.0000	183.00	366.00
0219090011	TAPA METALICA 0.80 x 0.80m 3/16" INC/MECANISMO DE und	2.0000	181.20	362.40
02191300010016	TUBERIA DE PVC D=1 1/2"	2.2000	3.10	6.82
02191300010017	CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP	0.9800	3.20	3.14
02191300010018	CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 45°	1.9600	3.50	6.86
02191300010019	CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 45°	0.9800	3.48	3.41
02191300010020	CURVA PVC-UNTP ISO 1452 C-10 45°DN 63	1.9600	4.12	8.08
02191300010021	CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 90°	0.9800	3.42	3.35
02191300010022	REDUCCIÓN PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP DE 1 1/2" A UND	1.9600	4.96	9.72
02191300010023	TAPON DE SOLDAR PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP DE UND	0.9800	3.91	3.83
02191300010024	TAPON HDPE DN 63 NTP-ISO 4427	0.9800	7.40	7.25
0222030001	ANTISOL NORMALIZADO	10.7996	26.00	280.79
0222030005	SIKA -IMPERMEABILIZANTE	14865	19.00	282.4
0222080020	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC	28.0000	62.00	1736.00
02221800010011	ADITIVO CURADOR UNKUREZ SEAL	2.0993	38.40	80.61
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS	19.8400	4.08	80.95
0231040002	ESTACAS DE MADERA	0.7841	5.51	4.32
0231190002	MADERA PARA ENCOFRADO	302.3955	5.20	1572.46
0237090002	CANDADO	10000	43.70	43.70
0240010001	PINTURA LATEX	17881	42.30	75.64
0240020019	PINTURA TEKNOMATE	0.9864	59.60	58.79

Obra Subpresupuest o	<b>0302001 001</b>	<b>MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2018.</b>				
Fecha	<b>11/04/2019</b>					
Lugar	<b>ARICAPAMPA</b>					
<b>Código</b>	<b>Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial S/.</b>	
0240080012	THINNER	gal	7.463	16.90	120.77	
0241030001	CINTA TEFLON	und	7.0000	1.50	10.50	
0241030003	CINTA TEFLON	pza	13.0000	1.58	20.54	
02460300010008	TUBO DE ACERO DE 2"	M	2.1000	14.70	30.87	
02520500010012	BRIDA ROMPE AGUA DE F"G" DE 1"	und	2.0000	29.60	59.20	
0253130002	VALVULA DE AIRE AUTOMATICA DOBLE EFECTO	und	10.0000	220.00	220.00	
02531800080011	VALVULA COMPUERTA PVC BRIDADA Ø11/2"	und	10.0000	450.00	450.00	
02531800080012	VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANUA Ø=1"	und	10.0000	39.50	39.50	
0261170003	CANASTILLA DE PVC 2"	und	3.0000	23.56	70.68	
0261170004	CANASTILLA DE BRONCE DE Ø 2"	und	10.0000	10.30	10.30	
0267040014	FILTRO DE GRAVA ZARANDEADA 11/2" - 2"	M3	0.3875	3.51	1.36	
0267040015	FILTRO DE GRAVA ZARANDEADA 1" - 3/4"	M3	16625	2.92	4.85	
0267040016	FILTRO DE GRAVA ZARANDEADA 1"	M3	0.0125	2.16	0.03	
0267100032	CONO DE REBOSE PVC SAP S/P 2"	und	10.0000	9.20	9.20	
0270010292	ALDABAS PARA CANDADO	pza	2.0000	4.92	9.84	
0272010088	UNION ROSCADO DE F"G" 1"	und	10.0000	4.20	4.20	
0272030003	ANDAMIO DE MADERA	p2	22.1038	3.39	74.93	
0276050003	REGLA DE MADERA	p2	17.102	2.86	4.89	
0294010002	IMPERMEAB. MORTERO/CONCRETO CHEMA 1POLVO	kg	7.5700	12.00	90.84	
					<b>45,696.67</b>	
	<b>EQUIPOS</b>					
0301000020	MIRA TOPOGRAFICA	hm	82.0140	3.50	287.05	
03010400010006	BOMBA DE MANOP/PRUEBA HIDRAULICA	hm	33.6000	20.00	672.00	
0301040005	MOTOBOMBA 10 HP 4"	día	18.0014	65.50	1,179.09	
0301060007	APISONADOR VIBR. TIPO CANGURO DE 4 HP	hm	3.0880	0.16	0.49	
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	18.3857	13.00	239.01	
03011600010006	CARGADOR S/LLANTAS DE 80-95 HP 15-175 YD3.	hm	10.6207	180.00	1911.73	
03011700020009	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS 80 - 110 HP, 0.50-13Y3	hm	8.0000	156.78	1254.24	
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	68.8000	175.00	12,040.00	
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	116.8060	180.00	21,025.08	
0301220010	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	319.100	120.00	3,829.20	
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 125"	hm	4.9056	6.00	29.43	
03012900010006	VIBRADOR PARA CONCRETO DE 3/4" - 2"	hm	12800	0.08	0.10	
03012900030002	MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP)	hm	0.5500	25.00	13.75	
03012900030006	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 P3 (8 HP)	hm	8.7115	25.00	217.79	
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	34.4335	8.50	292.68	
0301490002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	82.6932	10.00	826.93	
					<b>43,818.57</b>	
				<b>To</b>	<b>S/.</b>	
					<b>161,117.46</b>	

## Fórmula Polinómica

Presupuesto 0302001 MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2018.

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2018.

Fecha Presupuesto 04/11/2019

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica ARICAPAMPA

$$K = 0.364*(Mr / Mo) + 0.055*(Cr / Co) + 0.119*(Ar / Ao) + 0.057*(Tr / To) + 0.238*(Mr / Mo) + 0.167*(Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%) Símbolo	Índice	Descripción
1	0.364	100.000 M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.055	100.000 C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
3	0.119	100.000 A	05	AGREGADO GRUESO
4	0.057	100.000 T	72	TUBERIA DE PVC PARA AGUA
5	0.238	100.000 M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
6	0.167	100.000 I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

# ANEXO 13: PANEL FOTOGRAFICO

## PANEL TOPOGRÁFICO



**IMAGEN 01:** Punto de llegada al caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento La Libertad.



**IMAGEN 02:** Población del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento La Libertad.



**IMAGEN 03:** Institución Educativa en el caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento La Libertad.



**IMAGEN 04:** Cámara de captación del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento La Libertad.



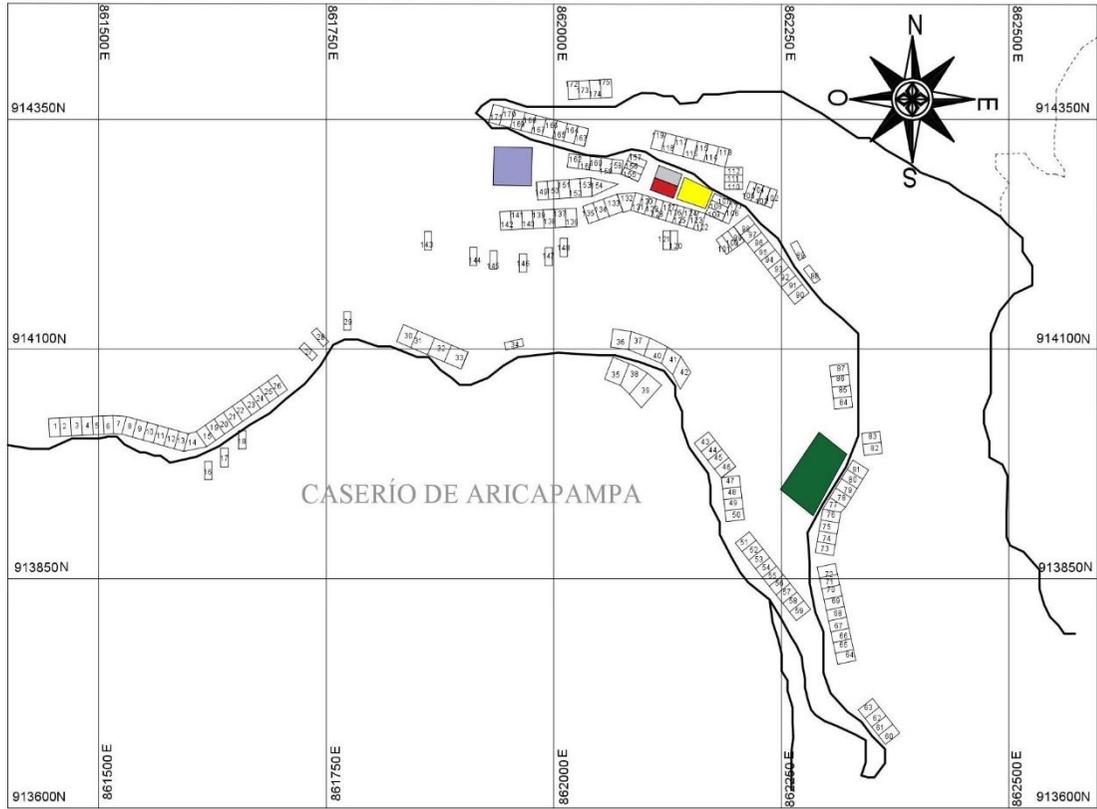
**IMAGEN 05:** Línea de conducción adosada del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco, provincia Sánchez Carrión, departamento La Libertad.



**IMAGEN 06:** Estado del reservorio del caserío de Aricapampa, distrito de Cochorco.

**ANEXO 14: PLANOS DEL  
SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE  
AGUA POTABLE**

ANEXO 14.1: PLANO DE  
UBICACIÓN Y  
LOCALIZACIÓN



CASERÍO DE ARICAPAMPA

UBICACIÓN  
ESC. 1/250.00



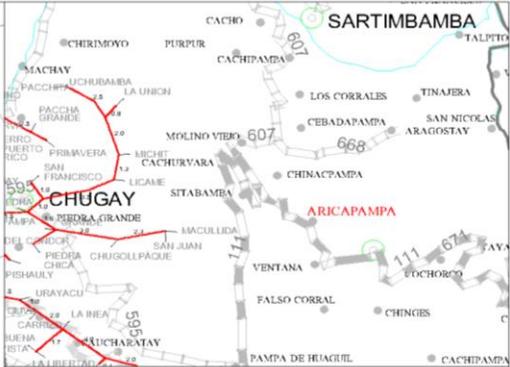
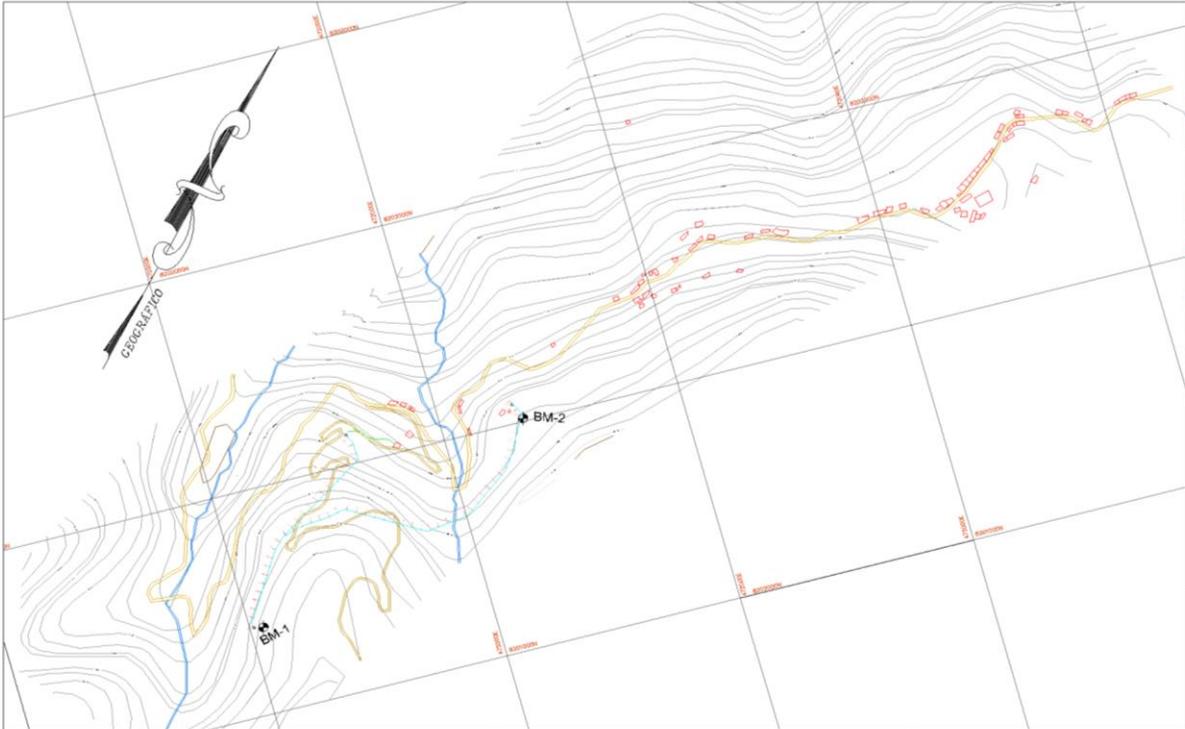
LOCALIZACIÓN  
ESC. 1/760.00

LEYENDA

● CASERIO	■ COLEGIO
● CASERIO EN PROYECTO	■ ESTADIO
▭ MUNICIPALIDAD	▭ VIVIENDAS
■ IGLESIA	⋯ CAMINO
■ PLAZA	— RUTA

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE			
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD - 2019			
UBICACIÓN:		PLANO: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	
DPTO. LA LIBERTAD	PROV. SÁNCHEZ CARRIÓN	DISTRITO DE COCHORCO	CASERIO DE ARICAPAMPA
ALUMNO: JAQUELINE FERNÁNDEZ PAREDES	DOCENTE: ING. GIOVANA ZARATE ALEGRE	FECHA: 07/05/2019	ESCALA: 1/10.000
			<b>UL-1</b>

# ANEXO 14.2: PLANO TOPOGRÁFICO



**PLANO DE UBICACION**  
Escala - 1:10000

**LEYENDA**

- TUBERIA LINEA DE CONDUCCION
- TUBERIA LINEA DE ADUCCION
- TUBERIA LINEA DE DISTRIBUCION
- - - TROCHA CARROSSABLE
- - - CARRETERA MANAMERICANA
- ~ REACHUELO
- VIVIENDA
- MANANTIAL
- RESERV. 10m3

**PLANO TOPOGRAFICO**  
Escala - 1:2000

Ord	Lat Lon hddd°mm'mmf			
Datum	WGS 84			
Project:	Levantamiento topografico ARICAPAMPA			
Header	Name	Start Time	Elevation	Length
Track	PUNTOS TOPOGRAFICOS		00:00:00	2.4 km
	X	Y		
1	7 48 876	77 44 264	2920 m	CAP
2	7 48 873	77 44 262	2920 m	TERENO
3	7 48 869	77 44 260	2919 m	TERENO
4	7 48 867	77 44 257	2920 m	TERENO
5	7 48 865	77 44 256	2920 m	TERENO
6	7 48 862	77 44 253	2921 m	TERENO
7	7 48 859	77 44 250	2921 m	TERENO
8	7 48 856	77 44 248	2922 m	QUEBRADA
9	7 48 854	77 44 246	2922 m	TERENO
10	7 48 851	77 44 244	2921 m	TERENO
11	7 48 848	77 44 242	2921 m	TERENO
12	7 48 845	77 44 241	2920 m	TERENO
13	7 48 842	77 44 238	2920 m	TERENO
14	7 48 839	77 44 237	2920 m	TERENO
15	7 48 836	77 44 235	2919 m	TERENO
16	7 48 834	77 44 234	2918 m	TERENO
17	7 48 831	77 44 233	2918 m	TERENO
18	7 48 829	77 44 232	2917 m	TERENO
19	7 48 825	77 44 231	2916 m	TERENO
20	7 48 824	77 44 230	2915 m	TERENO
21	7 48 820	77 44 228	2914 m	TERENO
22	7 48 817	77 44 228	2913 m	TERENO
23	7 48 814	77 44 226	2913 m	TERENO
24	7 48 811	77 44 224	2912 m	TERENO
25	7 48 808	77 44 223	2912 m	TERENO
26	7 48 805	77 44 221	2912 m	TERENO
27	7 48 802	77 44 218	2912 m	TERENO
28	7 48 800	77 44 216	2913 m	TERENO
29	7 48 798	77 44 214	2913 m	TERENO
30	7 48 796	77 44 212	2913 m	TERENO
31	7 48 794	77 44 211	2913 m	TERENO
32	7 48 792	77 44 209	2913 m	TERENO
33	7 48 791	77 44 208	2913 m	TERENO
34	7 48 789	77 44 205	2914 m	TERENO
35	7 48 786	77 44 203	2914 m	TERENO

INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL				
ESTE	NORTE	ELEVACION GEOIDAL	CODIGO	ORDEN
468909.1643	8200740.9204	3888.0999	PMT1	B
468770.7715	8200832.9286	3867.3808	PMT2	B

ESTABLECIDO POR PROYECTO DE SANEFAMINETO				
ESTE	NORTE	ELEVACION GEOIDAL	CODIGO	ORDEN
470781.4876	8197858.6133	3821.6857	BM-1	C
471604.2490	8197679.7850	3821.5707	BM-2	C

**UNIVERSIDAD CATOLICA**  
LOS ANGELES DE CHEMBOTE

MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVOIR DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SANCHEZ CARBON, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2019

PLANO : TOPOGRAFICO

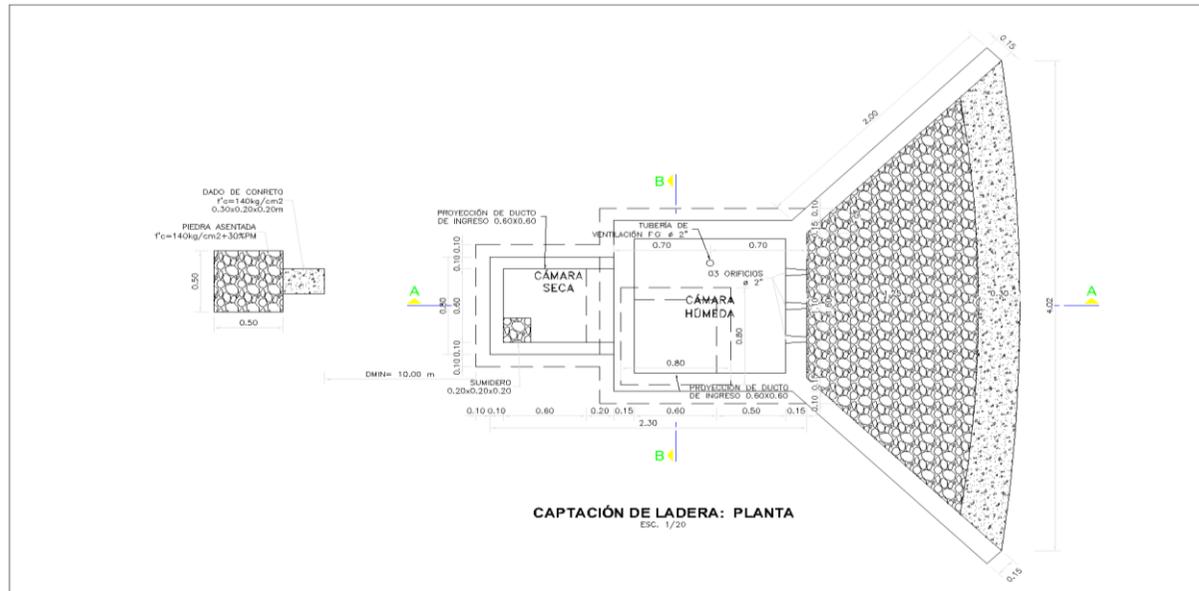
ANUNCIADA : FERNANDEZ PAREDES, MARCELO STEFANO

ENCARGADO : FERNANDEZ PAREDES, MARCELO STEFANO

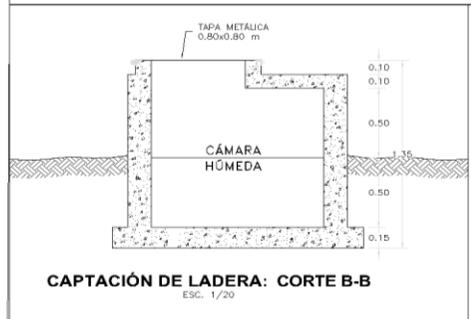
FECHA : 08/05/2019

LÁMINA : **T-01**

# ANEXO 14.3: PLANO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN



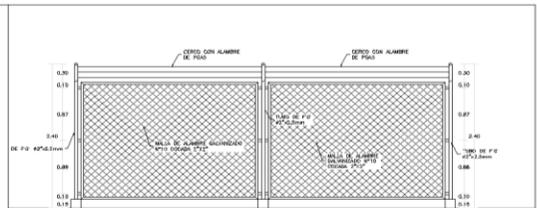
**CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA**  
ESC. 1/20



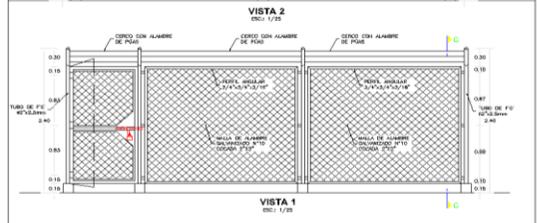
**CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B**  
ESC. 1/20



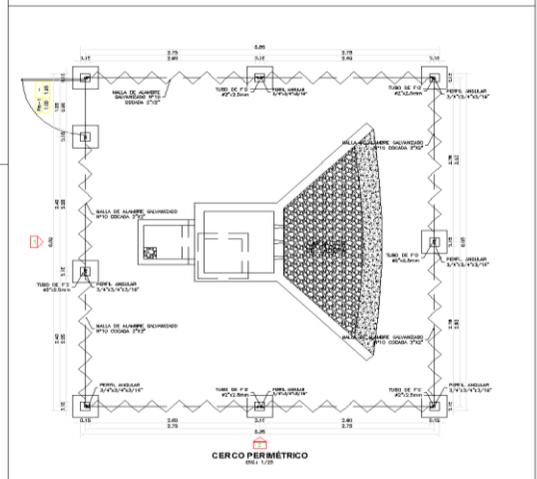
**CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A**  
ESC. 1/20



**VISTA 2**  
ESC. 1/20



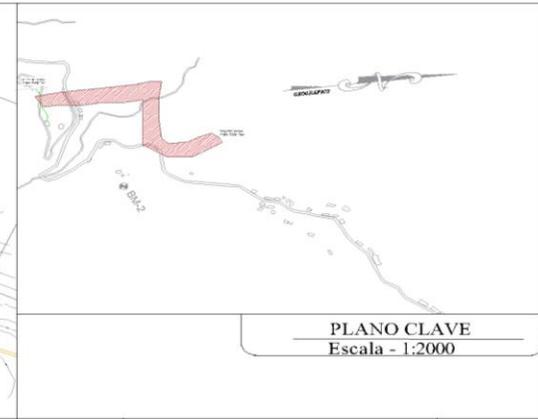
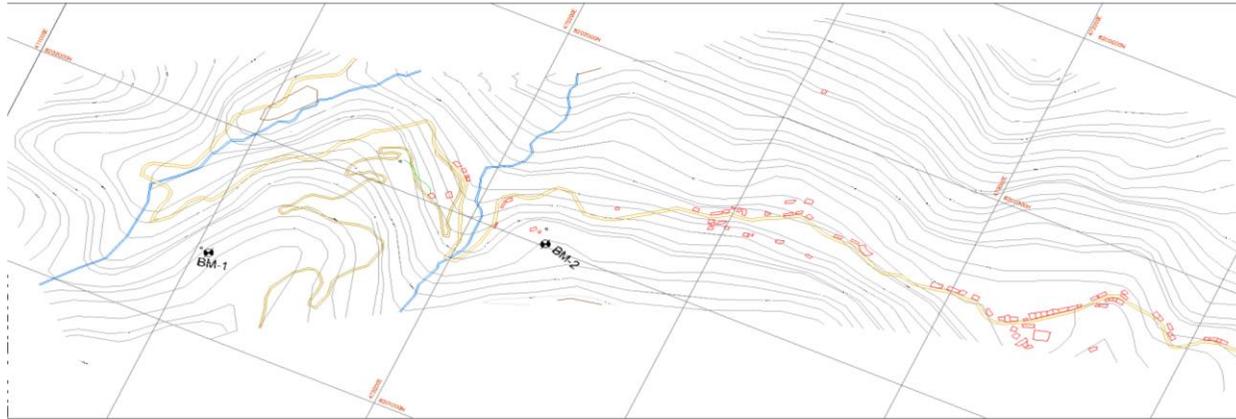
**VISTA 1**  
ESC. 1/20



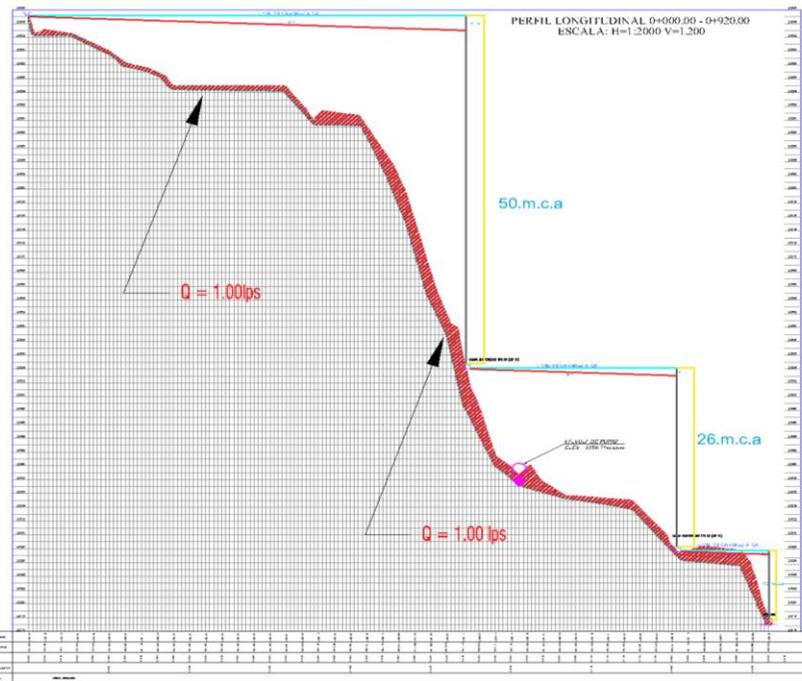
**CERCO PERIMÉTRICO**  
ESC. 1/20

<b>UNIVERSIDAD CATOLICA</b> LOS ANGELES DE CHIMBOTE				
MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SANCHEZ CARRION, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD - 2019				
UNIVERSIDAD:	Departamento:	Districto:	Casertivo:	<b>A-01</b>
	LA LIBERTAD	COCHORCO	ARICAPAMPA	
PLANO :	CÁMARA DE CAPTACIÓN			
ASESORA :	MSTRA. GRIETANA MADERAZO ALVARO			
AUTORA :	FERNANDEZ PARRALES JAGUEDI DE STEFANO			
ESCALA :	INDICADA	FECHA :	05/05/2019	

**ANEXO 14.4: PLANO DE LA  
LÍNEA DE CONDUCCIÓN -  
PERFIL LONGITUDINAL**

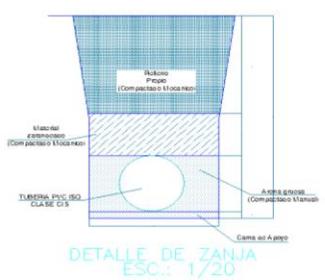


**PLANO DE PERFIL :**  
ESC: HORIZONTAL 1/2000



**LEYENDA**

	TUBERIA LINEA DE CONDUCCION
	TUBERIA LINEA DE ADUCCION
	TUBERIA LINEA DE DISTRIBUCION
	TROCTA CARROSADET
	CARRUTERA MAKAMBOKA
	REACUENTO
	VIVIENDA
	MAKANTAL
	RESTRV: 10m



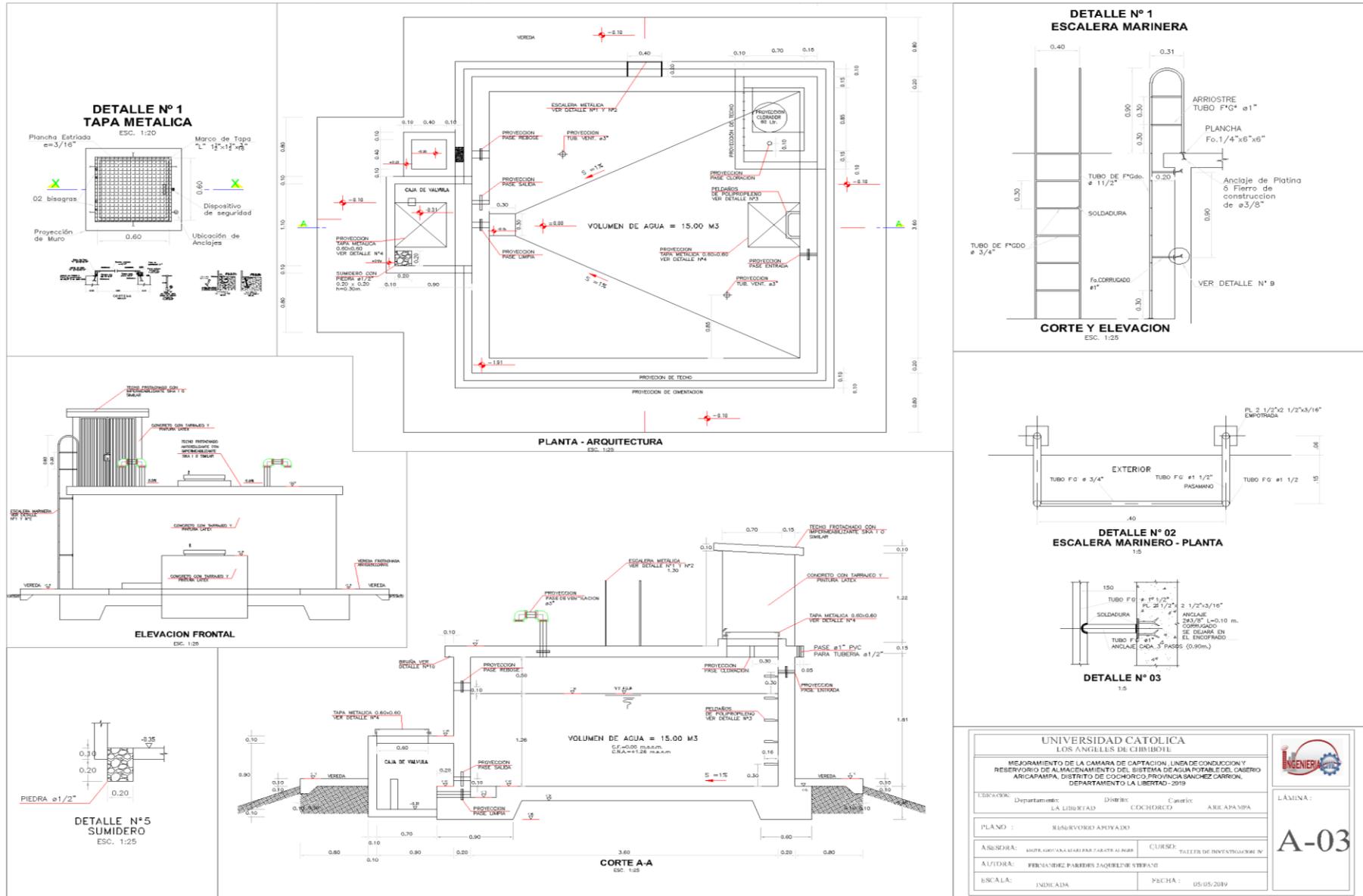
**UNIVERSIDAD CATOLICA**  
LA PAZ - SECCION DE LA CIUDAD DE LA LIBERTAD

**MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION - LINEA DE CONDUCCION Y RECEPCION DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO ANCA PAIRA - DISTRITO DE CICHOBURO, PROVINCIA SANCHEZ CARRON, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD - 2019**

PROYECTO:	DEPARTAMENTO:	DISTRITO:	CANTON:	PARROQUIA:	LAJUNIA:
	LA LIBERTAD	CICHOBURO	ABAYAMBA		
PLANO:	LINEA DE CONDUCCION - PERFILE LONGITUDINAL				
ANEXO:	VISTA DE LA ZANJA DE LA ZANJA	CURVA:	VALLE DE LOS CONDADOSES DE		
AUTORA:	INGENIERO PAREDES DEL VALLE DE LOS CONDADOSES				
ESCALA:	INDICADA	FECHA:	15/05/2019		

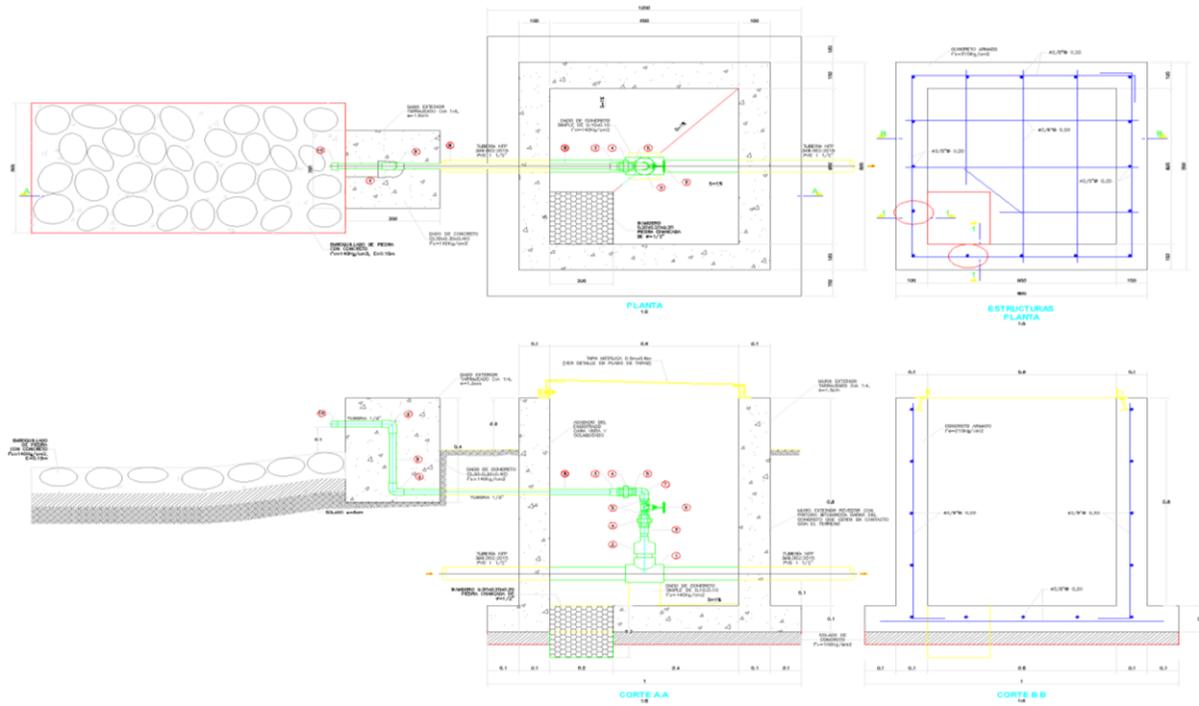
**P-01**

# ANEXO 14.5: PLANO DEL RESERVORIO

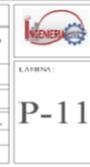


<b>UNIVERSIDAD CATOLICA</b> LOS ANGELES DE CHIMBOTE				
MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVOIRO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO ARICAPAMPA, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SANCHEZ CARRON, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD - 2019				
UBICACION:	Departamento:	DISTRITO:	Casercio:	LAMINA:  <h1 style="font-size: 2em;">A-03</h1>
	LA LIBERTAD	COCHORCO	ARICAPAMPA	
PLANO:	RESERVOIRO APYCA AYO			
ARBORES:	INTE. GOLFANA MARINO PARA ARBOL ALBERG.		CURSO:	
AUTORA:	PEREZ SANZ PAREDES JAQUELINE VERONICA			FACTOR DE INVESTIGACION IV
ESCALA:	INDICADA	FECHA:	05/05/2019	

# ANEXO 14.6: VÁLVULA DE AIRE

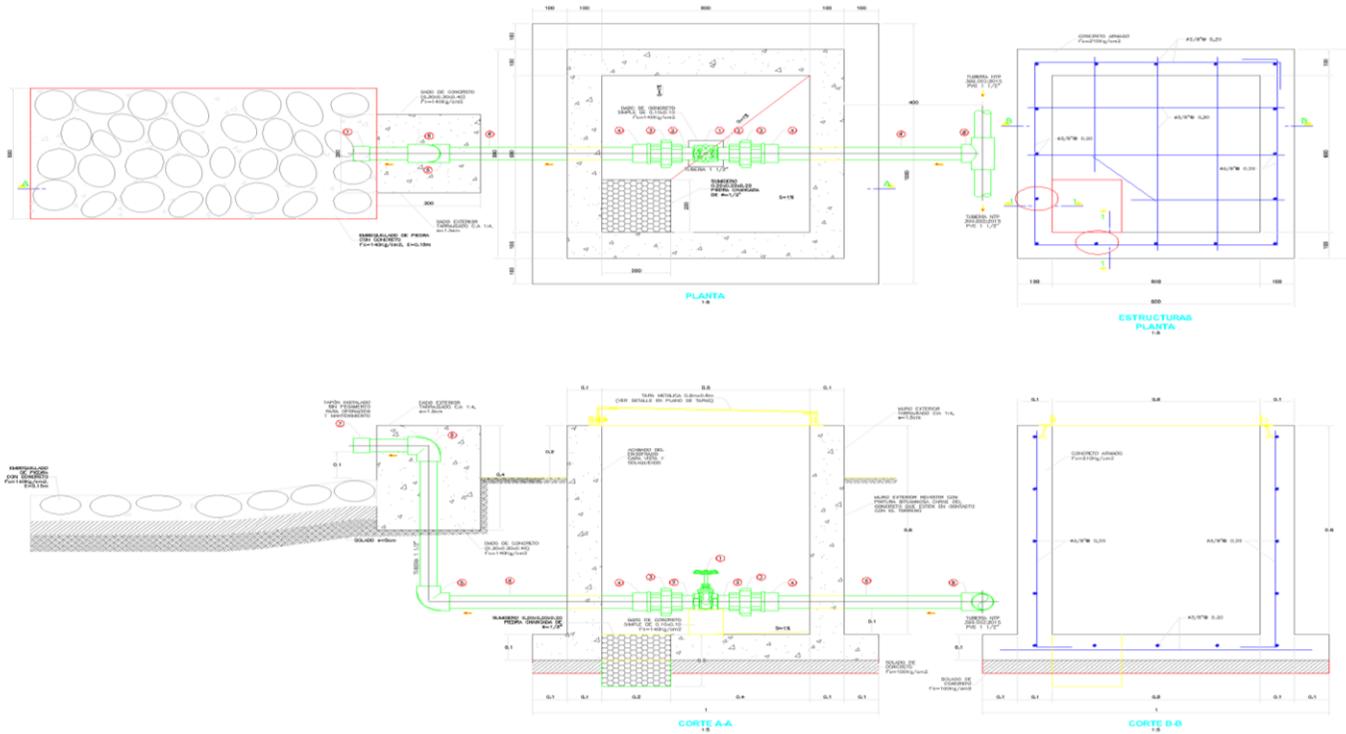


UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DEL CUSCO			
MEJORAMIENTO DE LA CUBIERTA DE DIFUSION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVOIR DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO ARIQUAPAPA, DE TITO DE CACABO, PROV. PUNO, SUCRE Y GARIBAY, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD - 2019			
INSTITUCION	Departamento	Provincia	Canton
	LA LIBERTAD	CUSCO	ARIQUAPAPA
PLANTA	VALVULA DE AIRE		
ASESORIA	ING. GUSTAVO VILLALBA	CURSO	ESCUELA DE INGENIERIA DE
ALCANTARILLA	FRANCOY P. GUSTAVO P. I. N. S. T. E. T. A. N.		
ESCALA	GRANDISIMA	FECHA	05-08-2019



P-11

# ANEXO 14.7: VÁLVULA DE PURGA



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE			
MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION - LINEA DE CONDUCCION Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CAMINO ANCAPAMPA DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SANchez CARRON, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD - 2019			
PROFESOR:	Departamento: LA LIBERTAD	Districto: COCHORCO	Cursivo: ARI APARNA
PLANO:	VALVULA DE PURGA		
ASESOR:	ING. JUAN CARLOS MORALES		CR. PISO: No. 1000 (CALLE DE LA LIBERTAD) 10
AUTORA:	FABIAN TORRES PARELLA / JAVIER GARCIA SOLIS		
ESCALA:	REDUCIDA	FECHA:	05/05/2019
			LAMINA: <b>P-12</b>