



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Diseño del sistema de agua potable e instalación
de UBS en el Caserío de Casumaca, Sanchez Carrión - La Libertad”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Avila Ruiz, Carlos Marin (ORCID: 0000-0003-0766-884X)

Villegas Ruiz, Sherelia (ORCID: 0000-0002-0540-1415)

ASESORES:

Dr. Acosta Sanchez, Luis Alberto (ORCID: 0000-0003-0332-2171)

Dr. Gutierrez Vargas, Leopoldo Marcos (ORCID: 0000-0003-2630-6190)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

TRUJILLO – PERÚ

2020

Dedicatoria

A nuestras familias a la cual pertenecemos orgullosamente, amigos y a todas las personas especiales en nuestras vidas, que no son nada más y nada menos que un conjunto de seres queridos que se suponen benefactores de gran importancia inimaginable en nuestras circunstancias de humanos, no podremos sentirnos más contestos por toda la confianza especialmente cuando hemos encontrado su mejor apoyo desde que tenemos memoria.

Este nuevo logro que en un principio parecía una tarea titánica e interminable es en gran parte gracias a ustedes quienes creyeron y confiaron en nosotros, hemos logrado concluir con éxito una de nuestras mayores metas. Queremos dedicar nuestra Tesis a todos ustedes personas de bien, seres que ofrecen bienestar, amor, comprensión en los fines deleites de la vida. Les agradecemos eternamente a toda nuestra familia, amigos, compañeros de estudio que siempre guardaremos en nuestra alma.

En especial te dedico a ti Mamita Zoila que desde que inicie este camino me apoyaste incondicionalmente y que desde arriba del cielo te sientes más que orgullosa verme recibir de INGENIERO

Agradecimiento

En primer lugar agradecemos a Dios por permitirnos disfrutar de la vida, a nuestras familias por apoyarme en cada decisión y proyecto, a nuestros amigos y cada una de las personas que fueron participe durante todo este proceso, a la universidad por permitirnos convertirnos en unos profesionales en lo que nos apasiona; gracias a nuestros padres por ser los principales promotores de nuestros sueños, ellos por creer y confiar en nosotros, anhelar siempre lo mejor, por cada concejo y sus sabias palabras que nos guiaran durante nuestra vida.

El desarrollo de esta tesis no lo podemos catalogar como algo fácil porque fue un duro camino y un gran reto el que hoy nos sentimos muy satisfechos por haber cumplido, agradecemos nuestros compañeros, amigo del pasado y de hoy que sin esperar nada a cambio compartieron su experiencias y conocimientos con nosotros, este es un momento muy especial que esperamos perduren en el tiempo no solo en la mente de las personas que agradecemos, sino también a quienes se dieron un tiempo para revisar nuestra tesis.

Gracias a todos por estar presente, no solo en esta etapa de nuestra vida sino en todo momento ofreciéndonos lo mejor y buscado lo mejor para nuestra persona.

Página del Jurado

Página del Jurado

Declaratoria de autenticidad

Índice

| | |
|---|-------------|
| Carátula | i |
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Página del Jurado | iv |
| Declaratoria de autenticidad | vi |
| Índice | vii |
| RESUMEN | xii |
| ABSTRACT | xiii |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1. Realidad Problemática | 1 |
| 1.1.1. Aspectos Generales | 3 |
| 1.1.2. Aspectos Socioeconómicos | 7 |
| 1.1.3. Servicios Públicos | 7 |
| 1.1.4. Descripción de los sistemas actuales de abastecimientos | 8 |
| 1.2. Trabajos Previos | 9 |
| 1.3. Teorías Relacionados al Tema | 14 |
| 1.3.1. Sistema de Agua Potable | 14 |
| 1.3.1.1. Fuentes de Abastecimiento | 14 |
| 1.3.1.2. Sistema de Agua Potable por gravedad sin tratamiento | 14 |
| 1.3.1.3. Componentes del sistema de abastecimiento | 14 |
| 1.3.2. Sistema de saneamiento | 15 |
| 1.3.2.1. Biodigestor | 15 |
| 1.3.3.1. Estudio topográfico | 15 |
| 1.3.3.2. Estudio de Mecánica de suelos | 16 |
| 1.3.3.3. Diseño de la red de agua potable | 16 |
| 1.3.3.4. Diseño del sistema saneamiento | 17 |
| 1.3.3.5. Estudio de impacto ambiental | 17 |
| 1.3.3.6. Estudio de costos y presupuesto | 17 |
| 1.3.3.7. Marco Normativo | 17 |
| 1.4. Formulación del Problema | 18 |
| 1.5. Justificación del Estudio | 19 |
| 1.5.1. Justificación tecnológica | 19 |

| | | |
|----------|--|----|
| 1.5.2. | Justificación social | 20 |
| 1.5.3. | Justificación ambiental..... | 20 |
| 1.5.4. | Justificación económica | 20 |
| 1.6. | Hipótesis | 21 |
| 1.7. | Objetivos | 21 |
| 1.7.1. | Objetivo General..... | 21 |
| 1.7.2. | Objetivos Específicos | 21 |
| II. | MÉTODO..... | 22 |
| 2.1. | Diseño de Investigación | 22 |
| 2.2. | Variables, Operacionalización | 22 |
| 2.4.1. | Variable | 22 |
| 2.4.2. | Variables, Operacionalización | 22 |
| 2.3. | Población y Muestra | 26 |
| 2.4. | Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos..... | 26 |
| 2.4.1. | Técnicas | 26 |
| 2.4.2. | Instrumentos | 26 |
| 2.4.3. | Validez y Confiabilidad | 27 |
| 2.5. | Métodos de Análisis de datos | 27 |
| 2.6. | Aspectos Éticos | 28 |
| III. | RESULTADOS | 28 |
| 3.1. | Levantamiento Topográfico..... | 28 |
| 3.1.1. | Generalidades | 28 |
| 3.1.2. | Objetivos..... | 29 |
| 3.1.3. | Reconocimiento de Terreno | 29 |
| 3.1.4. | Redes de Apoyo..... | 29 |
| 3.1.4.1. | Redes de Apoyo Planímetro | 30 |
| 3.1.4.2. | Red de Apoyo Altimétrico o Circuito de Nivelación..... | 30 |
| 3.1.4.3. | Método de Nivelación | 30 |
| 3.1.5. | Metodología de Trabajo | 31 |
| 3.1.5.1. | Preparación y Organización | 31 |
| 3.1.5.2. | Trabajo de Campo | 31 |
| 3.1.5.3. | Análisis de Gabinete | 33 |
| 3.1.5.4. | Análisis de Resultado..... | 34 |

| | | |
|-------------|---|----|
| 3.2. | Estudio de Suelos | 35 |
| 3.2.1. | Generalidades | 35 |
| 3.2.2. | Objetivos | 35 |
| 3.2.3. | Sismicidad | 36 |
| 3.2.4. | Trabajo de Campo | 37 |
| 3.2.4.1. | Excavaciones | 37 |
| 3.2.4.2. | Toma y Transporte de Muestras | 38 |
| 3.2.4.3. | Trabajo de Laboratorio | 38 |
| 3.2.4.4. | Análisis Granulométrico | 39 |
| 3.2.4.5. | Contenido de Humedad | 40 |
| 3.2.4.6. | Límites de Atterberg | 40 |
| 3.2.4.7. | Clasificación de Suelos | 43 |
| 3.2.5. | Características del Proyecto | 43 |
| 3.2.5.1. | Perfil Estratigráfico | 43 |
| 3.2.6. | Análisis de los Resultados del Laboratorio | 45 |
| 3.2.6.1. | Análisis mecánico por tamizado | 45 |
| 3.2.6.2. | Resumen de contenido de humedad | 45 |
| 3.2.7. | Análisis y Parámetros Sismo resistente | 46 |
| 3.2.8. | Conclusiones | 46 |
| 3.3. | Base de Diseño | 47 |
| 3.3.1 | Generalidades | 47 |
| 3.3.1.1. | Área de Influencia | 47 |
| 3.3.1.2. | Horizonte de Planeamiento | 47 |
| 3.3.1.3. | Periodo de Diseño | 47 |
| 3.3.1.4. | Población Actual | 48 |
| 3.3.1.5. | Tasa de Crecimiento | 48 |
| 3.3.1.6. | Población de Diseño | 50 |
| 3.3.1.7. | Dotaciones | 51 |
| 3.3.1.8. | Variaciones de Consumo | 52 |
| 3.3.2 | Sistema Proyectado de Agua Potable | 54 |
| 3.3.2.1. | Datos y Parámetros de Diseño | 54 |
| 3.4. | Diseño del sistema de Agua Potable | 55 |
| 3.4.1. | Captaciones | 56 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 3.4.1.1. | Captación de un manantial de ladera..... | 56 |
| 3.4.2. | Línea de Conducción | 74 |
| 3.4.2.1. | Criterios de Diseño..... | 75 |
| 3.4.2.2. | Diseño de Línea de Conducción | 76 |
| 3.4.2.3. | DISEÑO DE PASE AÉREO | 93 |
| 3.4.3. | Reservorio de Almacenamiento | 115 |
| 3.4.3.1. | Consideraciones Básicas..... | 115 |
| 3.4.3.2. | Calculo de Capacidad del Reservorio..... | 116 |
| 3.4.3.3. | Diseño del Reservorio Apoyado de 15m3 | 117 |
| 3.4.4. | Red de Distribución | 120 |
| 3.4.4.1. | Consideraciones Básicas..... | 120 |
| 3.4.4.2. | Tipos de Redes de Distribución..... | 121 |
| 3.4.4.3. | Diseño de Red de Distribución | 121 |
| 3.5. | Sistema de Saneamiento | 121 |
| 3.5.1. | Generalidades. | 121 |
| 3.5.2. | Letrinas con arrastre Hidráulico y Biodigestor..... | 122 |
| 3.5.2.1. | Componentes..... | 122 |
| 3.5.2.2. | Ventajas y Desventajas | 122 |
| 3.5.2.3. | Importancia del Mantenimiento | 122 |
| 3.5.3. | Selección de Biodigestor y Diseño de Pozo de Percolación..... | 123 |
| 3.5.4. | Especificaciones Técnicas..... | 124 |
| 3.6. | Estudio de Impacto Ambiental | 129 |
| 3.6.1. | Descripción del Proyecto | 129 |
| 3.6.2. | Área de Influencia Ambiental..... | 130 |
| 3.6.3. | Diagnóstico Ambiental | 130 |
| 3.6.4. | Identificación y Evaluación de Impactos Socio Ambientales..... | 131 |
| 3.6.5. | Plan de Manejo Ambiental..... | 135 |
| 3.7. | Costos y Presupuestos | 138 |
| 3.7.1. | Resumen de Metrados | 138 |
| 3.7.2. | Presupuesto General..... | 145 |
| 3.7.3. | Presupuesto General..... | 146 |
| 3.7.4. | Desagregado de Gastos Generales | 148 |
| 3.7.6. | Relación de Insumos | 185 |

| | |
|---------------------------------|-----|
| 3.7.7. Fórmula Polinómica | 193 |
| IV. DISCUSIÓN | 194 |
| V. CONCLUSIONES | 196 |
| VI. RECOMENDACIONES | 197 |
| REFERENCIAS | 198 |
| ANEXOS | 200 |

RESUMEN

La tesis denominada “Diseño del Sistema de Agua Potable e Instalaciones de UBS en el Caserío de Casumaca, Sánchez Carrión - La Libertad”, tiene como objetivo mejorar el sistema de agua potable e instalación de Unidades básicas de Saneamiento para una correcta eliminación de excretas en el Caserío de Casumaca; por lo que se está planteando la construcción de una captación tipo ladera , instalación de una línea de conducción de PVC con una longitud de 4+881 km, diámetro 2”, Construcción de un reservorio apoyado de 15 m³, instalación de redes de distribución de 2”, 1 ½”, 1” y ¾ ” conexiones domiciliarias de diámetro de 1/2", construcción de un pase aéreo de 18 m, con tubería PVC t-10, diámetro 2”, instalación de válvulas de purga, instalación de conexiones en viviendas e institución educativa. Se plantea la instalación de 100 unidades básicas de saneamiento (UBS) tipo arrastre hidráulico con biodigestor, pozo de absorción, cámara de lodos y caseta para baño, ya que, según estudio de suelos, no se registró presencia de nivel freático. La Tesis presenta, un sistema por Gravedad Sin Tratamiento (SGST) y UBS con arrastre hidráulico (biodigestor). El costo referencial de inversión asciende a S/. 3,513,855.38

Palabras clave: Sistema de agua potable, UBS, Biodigestor, Pozo de absorción, Caseta de baño.

ABSTRACT

The thesis called "Design of the UBS Drinking Water System and Installations in the Casuma de Casumaca, Sánchez Carrión - La Libertad", aims to improve the drinking water system and the installation of basic sanitation units for the correct elimination of excreta in the Casuma de Casumaca; therefore, the construction of a hillside catchment is being considered, the installation of a PVC conduction line with a length of 4 + 881 km, diameter 2", Construction of a supported reservoir of 15 m³, installation of distribution networks of 2", 1 1/2", 1" and 3/4" 1/2" diameter household connections, construction of an 18 m air pass, with PVC t-10 pipe, diameter 2", installation of purge valves, installation of Connections in homes and educational institution The installation of 100 basic sanitation units (UBS) type hydraulic drag with biodigester, absorption well, sludge chamber and bathroom house is proposed, since, according to soil studies, there was no presence water table The Thesis presents a system for Gravity Without Treatment (SGST) and UBS with hydraulic drive (biodigester). The reference investment cost amounts to S /. 3,513,855.38

Keywords: Drinking water system, UBS, Biodigester, Absorption well, Bathhouse.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Es conocido que a nivel mundial, nacional y regional el permanente crecimiento poblacional, lo que exige una serie de servicios básicos para la vida digna de las personas. Es uno de los principales problemas que hoy en día aquejan muchas familias de nuestro país, y el caserío de CASUMACA no está ajeno a esta situación, este principal problema se debe al crecimiento de la población que hoy en día se hace necesario el abastecimiento adecuado de agua y actualmente la fuente que abastece es muy ineficiente, es decir el caudal que abastece a la población no es suficiente. Además, existe el clamor de los pobladores, quienes representados por una junta directiva están gestionando para que se les brinde un servicio adecuado de sistema de agua y potable e instalación de UBS.

El caserío de CASUMACA actualmente tiene un sistema de agua potable por gravedad sin tratamiento, que se abastece desde un manantial que se encuentra en las laderas aledañas al Caserío el Capulí a unos 6 kilómetros del caserío, abastecida por una vertiente de agua y la escorrentía superficial desde la parte superior, que son provocada en los periodos de lluvia las cuales son constantes en los meses de diciembre a mayo, pero en tiempos de poca agua el sistema tiene déficit; por lo cual la población no está dotada en toda su extensión. A su vez el sistema de eliminación de excretas utilizado por las familias en este caserío es tipo letrina pero que no cuenta con un sistema de eliminación de excretas, es decir todo los desechos sólidos y líquidos se quedan almacenados en mismo pozo que ya por el tiempo de uso están colapsando lucen bastante deterioradas

La red de agua potable existente solo abastece ineficientemente a algunas familias del caserío de CASUMACA. Este sistema es suministrado por una fuente de agua construida rústicamente.

Cuando se realizó la vista a campo mediante una inspección ocular se pudo encontrar otra vertiente de agua unos 15 metros de distancia de la vertiente que actualmente abastece a la población, esto nos servirá para poder unir las vertientes y así poder dotar de agua a la población en su totalidad

La captación construida a 1:15 minutos de camino a pie y una distancia de 7 kilómetros, en la construcción no se tomó en cuenta la cota del terreno, es por ello que hay deficiencia para abastecer a toda la población.

La línea de conducción antigua presenta deterioro en algunos tramos por lo mismo que están expuestos a la intemperie, sumado a estos el paso de animales constantemente, han hecho que se averíe y haya fugas de agua. El reservorio de almacenamiento que abastece a la población es de tipo apoyado, es muy pequeño se encuentra en mal estado por el paso del tiempo presenta deterioro por lo que se requiere una nueva infraestructura. La municipalidad no ha podido hasta la actualidad brindar alguna solución a esta problemática y tampoco cuenta con un cronograma de operaciones y mantenimiento para este reservorio, también cabe indicar que el agua no es clorada ya que la posta médica cercana de dicho caserío no cuenta con los insumos para hacerlos constantemente.

La red de distribución se encuentra ubicada al margen superior del caserío Casumaca. En SANIAMIENTO la mayoría de pobladores cuentan con letrinas los cuales estos ya están colapsando por el tiempo en uso, esto está ocasionando que los pobladores busquen otro lugar para excavar pozos y usar esto como lugar donde puedan hacer sus necesidades, esto genera estén expuestos al peligro de contraer enfermedades Gastro intestinales.

1.1.1. Aspectos Generales

Ubicación Política

DEPARTAMENTO : La Libertad
PROVINCIA : Sánchez Carrión
DISTRITO : Huamachuco
CASERIO : Casumaca



Figura 1: Departamento de La Libertad - Perú.
Fuente: Instituto Geográfico Nacional



Figura 2: Provincia de Sánchez Carrión
Fuente: Instituto Geográfico Nacional



Figura 3: Ubicación geográfica del distrito de Huamachuco.
Fuente: Instituto Geográfico Nacional



Figura 4: Caserío del proyecto en el Distrito de Huamachuco.
 Fuente: Instituto Geográfico Nacional

Ubicación Geográfica

El proyecto se desarrolló en Caserío Casumaca, Distrito de Huamachuco, Provincia de Sánchez Carrión, Departamento de La Libertad.

La ciudad de Huamachuco la cual se ubica entre las coordenadas 825515.93 E y 9134962.34 N, altitud a 3180 m.s.n.m., a 199 km de la ciudad de Trujillo, es uno de los 8 Distritos de la provincia de Sánchez Carrión, Departamento La Libertad, Perú.

Límites

CUADRO 1: Límites de la provincia de Sánchez Carrión

| | |
|--------------|-------------------|
| Norte | Cajamarca |
| Sur | Santiago de Chuco |
| Este | Patas |
| Oeste | Otuzco |

CUADRO 2: Límites del Caserío de Casumaca

| | |
|--------------|---------------|
| Norte | Carabamba |
| Sur | Puente Piedra |
| Este | Pashagon |
| Oeste | Marcochugo |

Extensión

La Provincia de Sánchez Carrión 2.486 km² aproximadamente.

Topografía

El Caserío de Casumaca posee una topografía semi accidentada, es accesible por la zona céntrica porque tiene una topografía plana, y para el norte limita con el Caserío Chorobamba ahí presenta una topografía semi accidentada.

Altitud

El Caserío de Casumaca tiene una altitud de 3232 m.s.n.m aproximadamente.

Clima

El Caserío de Casumaca posee un clima variado con lluvias estacionales, tiene una temperatura promedio de 10 °C y variaciones que son marcadas entre el día y la noche.

Suelo

El suelo que posee el sector está compuesto de material arcilloso, con presencia de suelo arenisco en otras zonas, la mayoría del terreno es material orgánico por tener zonas donde se realizan trabajos de agricultura.

Vías de Comunicación

El recorrido desde la ciudad de Trujillo a la zona de estudio es de 199.00 km, tomando un tiempo de 325 min aproximadamente.

CUADRO 3: Distancia total al Caserío

| DESDE | HASTA | KM | TIPO DE VIA | TIEMPO APROXIMADO |
|------------------------|------------|-----|---------------------|-------------------|
| Trujillo | Huamachuco | 199 | Carretera Asfaltada | 300 min |
| Huamachuco | Casumaca | 10 | Trocha | 25 min |
| Distancia Total | | 209 | | 325 min |

Fuente: Elaboración propia

1.1.2. Aspectos Socioeconómicos

Actividades Productivas

El sustento económico de la población es la agricultura, se dedican a la crianza de animales algunos a la ganadería, pero en menor escala, los principales cultivos de la zona es el trigo, la papa, maíz, cebada, quinua, chocho entre otros.

El nivel de ingreso económico por familia según el INEI es de 400 a 500 mensuales soles a pesar de sus actividades mineras que existen en la zona de la provincia Sánchez Carrión han demostrado un déficit en lo que respecta a la economía, por lo que existe bastante desigualdad en los ingresos con relación a otras familias que si perciben mayores ingresos.

Aspectos de Viviendas

En su mayoría se observa las viviendas que están construidas de material rustico adobes alguna con techo de tejas de arcilla y otros con material de la zona ichu, pisos de tierra, ventanas de madera que existen en la zona tales como aliso, eucalipto la gran mayoría de la vivienda están dispersas

1.1.3. Servicios Públicos

Salud

El caserío de Casumaca no cuenta con algún Puesto de Salud o posta medica los pacientes son trasladados al Caserío más cercano que es Puente Piedra, y cuando es de mayor complicación van hacia la ciudad de Huamachuco o Trujillo, según información obtenida de la posta medica hay bastantes casos de enfermedades respiratorias, desnutrición infantil niños con anemia, enfermedades intestinales

que están asociadas al consumo de agua no aptas, por la contaminación que hay por la eliminación de excretas y residuos sólidos y líquidos de aguas servidas, todo esto debido a la falta de una estructura adecuada y así poder evitar todos estos daños.

Educación

La localidad actualmente cuenta únicamente con una Institución Educativa del nivel inicial, por lo que la población infantil no es muy numerosa para poder alcanzar cubrir la cantidad mínima exigida por el Ministerio de Educación para poder tener los demás niveles, esto debido a que existen otras escuelas y colegios a unos 40 minutos del Caserío de Casumaca.

CUADRO 4: Nivel de Educación en Casumaca

| | |
|---------------|--------------|
| Nivel | Inicial |
| N° | 2059 |
| Estado | Activo |
| Forma | Escolarizado |
| Turno | Mañana |
| Genero | Mixto |

1.1.4. Descripción de los sistemas actuales de abastecimientos

Sistema de Agua Potable

En la actualidad el Caserío de Casumaca, Distrito de Huamachuco; cuenta con un servicio de agua potable que solo cubre a un 30% de la población, el sistema es inadecuado y esta agua no es apta para el consumo, el sistema de agua que abastece actualmente es captada de un manantial que brota del subsuelo, la estructura que posee actualmente tiene una capacidad de 4 m³ de es un tanque apoyado de forma cubica construida de concreto armado y esta se encuentra en mal estado, en la actualidad el agua no es clorada y las válvulas se encuentran deterioradas.

Sistema de Saneamiento

Solo el 40% de la población cuentan con letrinas sanitarias pero que actualmente no están en buenas condiciones, ya que los pozos ya han colapsado, los pobladores que no cuentan con este servicio hacen sus necesidades abiertamente por lo que está generando malestar en la población debido a que están expuestos a contraer enfermedades gastro intestinales y/o otro tipo de enfermedades.

1.2. Trabajos Previos

- Fernández (2018) en su tesis “DISEÑO DEL SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO DE RUMICHACA, DISTRITO DE HUAMACHUO, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION, REGION LA LIBERTAD”, siendo el objetivo de este proyecto es por la necesidad de contar constantemente con el recurso hídrico, siendo este de suma importancia para la supervivencia del ser humano, se planteó diseñar el sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca; el terreno es accidentado en la captación y línea de conducción, y ondulado en la parte del caserío, por lo tanto las condiciones de ubicación permitieron diseñar un sistema por gravedad; el tipo de suelo que predomina es limo arcilloso. El punto de afloramiento estuvo ubicado a 3291 m.s.n.m donde se diseñó una captación manantial tipo ladera con una línea de conducción de 3799.72 m de diámetro de 2” de tubería, con dos cámaras rompe presión, las cuales sirvieron para regular la presión por lo tanto se utilizó tubería de clase 10. Además, se diseñó un reservorio apoyado, de forma circular de 20m³ de capacidad, distribuyendo el agua adecuadamente a cada una de las viviendas. En cuanto al sistema de saneamiento se utilizaron biodigestores autolimpiables de 1300 litros y pozos de infiltración, cada vivienda cuenta con UBS formada por inodoro, ducha, lavatorio y lavadero exterior. Se realizó el estudio de impacto ambiental, encontrando varios efectos de baja intensidad, para los cuales se propuso medidas de mitigación, concluyendo que tiene un impacto negativo en su etapa de ejecución, pero positivo una vez terminado el proyecto. Además, se desarrolló el presupuesto, el cual nos permitió conocer que el valor total de la obra es de 1, 348,718.75 nuevos soles.

- Ledezma (2018). “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL SECTOR PARVA DEL CERRO, CASERIO EL ESPINO, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD” La construcción de los servicios básicos, como el Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico Rural, y la satisfacción de necesidades primordiales de la población es una de las prioridades para los Gobiernos locales, regionales y nacionales. La presente investigación tiene como objetivo diseñar el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural. La metodología ha sido elaborada íntegramente de acuerdo a necesidades funcionales especificadas por el Reglamento Nacional de Edificaciones y otros reglamentos vigentes, siendo una investigación no experimental- transversal, teniendo como técnica la observación. El lugar a intervenir se sitúa a 2236 m.s.n.m, predominando un terreno ondulado (tipo 2), el cual posee un suelo compuesto por grava arcillosa con arena (GC); el punto de dotación tiene un terreno accidentado (tipo 3), situándose a 2525 m.s.n.m, siendo el tipo de suelo grava arcillosa con arena (GC); el estudio de agua de la fuente tipo manantial “El Higuerón” cumple con los parámetros establecidos. Se ha realizado el nuevo diseño de la captación tipo ladera, la línea de conducción que conduce el fluido a través de conductos forzados por gravedad de material de PVC de 2”, también se ha ubicado válvulas de control, purga y aire y la construcción de 3 cámaras rompe presión. Se ha diseñado un reservorio circular apoyado de 15m³ con su caseta de cloración, redes de distribución, 06 cámara rompe-presión tipo VII, válvulas de control, lavaderos domiciliarios; para el sistema de eliminación de excretas se diseñó biodigestores de 600 lt. con pozos de percolación, teniendo en cuenta los parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones en el rubro de Obras de Saneamiento.

- Torres (2017). “DISEÑO DEL MEJORAMEINTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE CASERIO DE COCHORCO, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA SANCHEZ CARRION, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD” en el siguiente

proyecto integrado se plantea diseños tanto en el sistema de agua potable como en el sistema de saneamiento básico rural. Se realiza el diseño de cuatro captaciones de manantial de ladera, una para cada sector del caserío de Cachimarca; las cuatro fuentes de manantial son conocidos como “El Aliso, Piedra Grande, Quisuar, Rosas”. Dichas captaciones abastecerán a cada uno de los cuatro sectores de Cachimarca. Se realiza el diseño de la línea de conducción para cada captación con su respectivo sector, Se diseña tres reservorios apoyados circulares de 10m³ de volumen para tres sectores de Cachimarca: “centro alto, rosas alto y rosas bajo” respectivamente, mientras que para el sector “centro bajo” se diseña un reservorio apoyado rectangular de 20m³ de volumen. Se diseña la red de distribución para los cuatro sectores de Cachimarca con un sistema abierto por el catastro del caserío. Se realiza el diseño de 03 pases aéreos de 113m, 53m y 45m correspondientes a los sectores “centro alto y bajo”. Se realiza las cámaras rompe presión tipo VI y VII para resguardar el buen funcionamiento de las tuberías. Se realiza el diseño de las Unidades Básicas de Saneamiento para los cuatro sectores de Cachimarca conformados por una caseta (letrina), un lavadero multiusos, una lava manos, un inodoro y una ducha. Se realiza el diseño de zanjas de infiltración, caja de lodos, y biodigestor auto limpiable para todas las viviendas de los diferentes sectores de cachimarca.

- Castillo y Zevallos (2019) “DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA Y UBS EN LA CASERIO DE CHAPALAN CHORRILLOS, Y SOCCHEDON, DISTRITO DE CACAS, GRAN CHIMU, LA LIBERTAD” El objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar los criterios para el diseño de agua potable e unidades básicas de saneamiento en los caseríos de Chapolán, Chorrillos y Socchedon, Distrito de Cascas, Gran Chimú, de La Libertad. La zona de estudio se encuentra ubicada a 2655.55 m.s.n.m., en el cual predomina un suelo limo arcilloso, presenta una topografía ondulada, teniendo una pendiente de 2.33% en la línea de conducción, adecuada para la proyección del sistema de agua potable por gravedad. El diseño del sistema de agua potable tiene un periodo de diseño de 20 años, en el cual considera dos captaciones de manantial tipo ladera, dos líneas de conducción Chorrillos de

2608.44m y Chapolan 385.09m de tubería PVC diámetro 1 1/2” y 1” respectivamente, 28 cámaras rompe presión tipo 7 y 2 cámaras rompe presión tipo 6 ubicado en la línea de conducción, un pase aéreo de 15 metros, 10 válvulas de control, 24 válvula de purga, 1 válvula de aire, dos reservorios tipo apoyados el primero de 7 m, red de distribución de 13101.01metros lineales, 72 conexiones domiciliarias incluyendo una institución educativa de nivel primario y una iglesia con una longitud de 697.49m con un diámetro de 1/2” . Así mismo se proyectó un sistema de unidades básicas de saneamiento con arrastre hidráulico, el cual consiste de 72 cuartos de baño, teniendo en cuenta: inodoro, ducha, lavatorio y lavadero, cajas de registro, biodigestores con capacidad de 600 litros y pozos de absorción, el estudio de impacto ambiental emplea un diagnóstico y un plan de manejo ambiental y el estudio de costos y presupuesto el cual se determina valor referencial de 1,493,229.30 nuevos soles incluyendo 5% de utilidad, 10% gastos generales y un 18% de IGV. 3 y el segundo de 10 m3.

- Carbajal (2018). “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS CRUZ DE CHUCA Y HUACASCORRAL DISTRITO DE ANGASMARCA-SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD” Actualmente un 60% de las viviendas de los caseríos Cruz de Chuca y Huacas corral tienen sistema de agua potable; pero ninguna vivienda tiene sistema de saneamiento. Entonces es necesario el diseño del sistema de agua potable y saneamiento, garantizando calidad y que cumpla con las normas de construcción. Se realizó el estudio de calidad de agua en la captación y reservorio; permitió determinar que era necesario desinfectar (cloración) del agua. En el levantamiento topográfico la orografía del terreno fue accidentada (pendiente mayores a 30%), se encontraron viviendas dispersas siendo poco probable elaborar una red de alcantarillado; utilizándose así unidades básicas de saneamiento. El estudio de permeabilidad de suelos permitió saber que es apto para la construcción de pozos de percolación, el estudio de suelos determinó que está conformado de arcilla arenosa (CL). Se elaboraron los diseños de la red agua potable que tuvo una extensión de 17.72 km de red de distribución para el caserío Cruz de Chuca, 11 cámaras rompe

presión tipo 7; y en el caserío de Huacas corral tuvo 18.14 km de red de distribución y 7 cámaras rompe presión. El sistema de saneamiento comprende 180 unidades básicas de saneamiento con arrastre hidráulico, un biodigestor de 600L, pozo de percolación de 0.50 metro de radio, cuarto de baño: inodoro, ducha, cámara de lodos y lavadero multiusos. Se elaboró el estudio de impacto ambiental se determinó los impactos del proyecto y estudio de costos y presupuesto; donde el presupuesto total del proyecto es de S/ 4, 726, 190.67.

- Zagal (2018) “DISEÑO DE MEJORMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE BIODIGESTORES EN EL CENTRO POBLADO DE CARYA, DISTRITO DE VIRRU, PORVINCIA DE VIRU, DEPARTAMENTO L LIBERTAD” este proyecto profesional denominado “Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable e instalación de biodigestores en el centro poblado Caray, distrito Virú, provincia Virú, departamento La Libertad”, tiene como objetivo mejorar y ampliar el sistema de agua potable e instalar biodigestores para una correcta eliminación de excreta en el centro poblado en mención; por lo que plantea la construcción de una captación tipo ladera, instalación de una línea de conducción de PVC, con una longitud de 370m, diámetro 1 1/2", construcción de un reservorio apoyado de 14,94 m³, instalación de redes de distribución de 2" , 1 1/2", 1 ", 3/4", conexiones domiciliarias de diámetro de 1/2", construcción de un pase aéreo de 168 m, con tubería HDPE, diámetro 1", instalación de válvulas de control, instalación de conexiones en viviendas e institución educativa. Se plantea la instalación de 57 unidades básicas de saneamiento (UBS) tipo arrastre hidráulico con biodigestor, pozo de absorción, cámara de lodos y caseta para baño, ya que, según estudio de suelos, no se registró presencia de nivel freático. El proyecto presenta, un sistema por Gravedad Sin Tratamiento (SGST) y UBS con arrastre hidráulico (biodigestor). El costo referencial de inversión asciende a S/. 1, 165,376.38.

1.3. Teorías Relacionados al Tema

1.3.1. Sistema de Agua Potable

1.3.1.1. Fuentes de Abastecimiento

- Aguas Superficiales: Ríos, Lagos, Embalses Arroyos.
- Aguas Subterráneas: Manantiales, Filtraciones y pozos.
- Aguas Pluviales: Lluvia

1.3.1.2. Sistema de Agua Potable por gravedad sin tratamiento

Tiene como finalidad de brindar agua la vivienda a través de conexiones domiciliarias, sien fuente de abastecimiento de buena calidad y no requiere tratamiento, puesto que le agua cae por su propio peso desde la captación, sique por la línea de conducción al tanque, saliendo a la red de Distribución, llegando hasta las viviendas mediante las conexiones domiciliarias situadas en la parte de baja de la Comunidad.

1.3.1.3. Componentes del sistema de abastecimiento.

A. Captación.

Es la parte inicial del procedimiento hidráulico, la cual después será llevada al reservorio a través de una línea de conducción.

B. Línea de Conducción

Es el tramo de entubado que transportará el agua desde la captación hasta el punto donde se ubica el reservorio, también se podrá colocar los accesorios como la válvula de aire, cámaras de romper presión para las zonas más altas y válvulas de purga para las zonas más bajas.

C. Reservorio

Es un almacén de concreto armado que sirve para depositar el agua de donde se distribuirá respectivamente a la población.

D. Red de Aducción

Es la tubería que transportan el agua desde el reservorio hasta las viviendas, para el diseño se tiene en cuenta el diseño topográfico, el diámetro de las tuberías y el análisis hidráulico.

E. Conexión Domiciliaria Es la conexión del servicio público hacia un predio o ya sea un espacio público desde una red matriz principal hacia la vereda, instalándose un elemento registro de control.

1.3.2. Sistema de saneamiento

1.3.2.1. Biodigestor

Cuenta con una entrada para ver en las aguas servidas, un área para su desintegración, una salida con llave para los lodos y salida de líquidos a la zanja de filtración. Permiten aprovechar los excrementos en abonos, evitan problemas de contaminación de aguas y medio ambiente como malos olores o criadero de insectos que pueden convertirse en focos infecciosos. Estos sistemas ecológicos son utilizados masivamente en los países de México y Cuba en Perú recientemente se están implementado en escala piloto.

1.3.3. Criterios técnicos para el diseño de un sistema de agua potable y saneamiento rural

1.3.3.1. Estudio topográfico

Es como levantamiento topográfico, tanto no planimetría, la altimetría, de puntos del terreno necesarios para obtener la representación fidedigna de un determinado terreno natural a fin de:

- Realizar un levantamiento topográfico General de la zona del proyecto documentados en diferentes escalas obteniendo curvas de nivel.
- Definir la topografía de la zona de ubicación del área del terreno.

- Posibilita la definición precisa de la ubicación de las dimensiones de los elementos estructurales.
- Establecer puntos de referencia para el replanteo durante el proceso de la construcción.
- Proporcionar información que nos permita cuantificar los trabajos a realizar.

1.3.3.2. Estudio de Mecánica de suelos

Un estudio de suelos nos permitirá dar a conocer las características físicas y mecánicas del suelo, es decir la composición de los elementos en las capas de profundidad, así como el tipo de cimentación más acorde con la obra a construir y los asentamientos la estructura en relación al peso que va a soportar.

Esta investigación que hace parte de ingeniería civil es clave en la realización de una obra para determinar si el terreno es apto para llevar a cabo la construcción.

1.3.3.3. Diseño de la red de agua potable

Este sistema de abastecimiento de agua potable, tiene como finalidad primordial de mejorar y abastecer adecuadamente a la población, ya que se entregará agua en mayor cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, ya que como se sabe los seres humanos estamos compuestos en 70% de agua, por lo este líquido es vital importancia para la supervivencia. El agua potable se considerada a todas aquellas que cumple con la normativa establecida por la organización mundial de la salud, la cual nos indica la cantidad de sales minerales disueltas que deben contener el agua para adquirir la calidad del potable. Se puede mencionar que agua potable es todo lo que es apta para consumo humano, el cual quiere decir que es posible su consumo y que no causen daños o algunas enfermedades al ser consumida.

1.3.3.4. Diseño del sistema saneamiento

El saneamiento, tiene como función el retiro de las aguas que han sido servidas en los hogares y por ende están contaminadas, estas aguas reciben el nombre genérico de aguas residuales, también sirven para retirar las aguas pluviales.

1.3.3.5. Estudio de impacto ambiental

Al desarrollarse esta tesis se cuenta con un plan de estrategia sobre el manejo ambiental donde se describen algunos procedimientos que se deben utilizar con el fin de poder evitar, reducir y controlar en lo más mínimo el impacto ambiental, el poner en práctica estos procedimientos técnicos se describen las actividades que puedan ser potenciales de causar daño a la naturaleza o el entorno donde se ejecutara el proyecto. (MINAM LEY N° 28611)

1.3.3.6. Estudio de costos y presupuesto

El análisis de costos y presupuesto se identifica, define, mide, reporta y analizar los diversos elementos de los costos directos o indirectos asociados en la producción y comercialización de bienes y servicios. También mide el desempeño, la calidad de los productos y la productividad.

1.3.3.7. Marco Normativo

- El programa de saneamiento rural, es una guía que no brindará lineamientos específicos que debemos de respetar para la elaboración de expedientes, con la finalidad de minimizar inconsistencias en la presentación del expediente. Se paréntesis ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.
- Reglamento nacional de edificaciones (RNE) - Norma OS.010 (2006) se usa para la captación y conducción de agua para consumo

humano. Esta norma establece los requisitos mínimos que debemos de tener en cuenta para los diseños de captación en galerías filtrantes.

- De acuerdo al RNE – Norma OS.030 (2006), en esta norma se establece los criterios para tener en cuenta en proyecto que realizaremos, y debemos tener en cuenta con un sistema de almacenamiento y conservación de la calidad de agua, establecimiento estableciendo todos los requerimientos a tener en cuenta para su diseño
- De acuerdo al RNE – Norma OS.050 (2006), se establece los requisitos mínimos para el buen diseño de redes de distribución de agua.
- De acuerdo al RNE – Norma OS.010 (2006), se establece algunos requisitos básicos para diseñar algunas estructuras, la captación, reservorio, línea de conducción.
- Según el manual de Administración, Operación y Mantenimiento del Sistema de Agua Potable y Saneamiento (Manual de AO&M), nos dan unas indicaciones para el mantenimiento ángel José de los sistemas de agua potable y saneamiento como: la clarificación del agua en el reservorio, la puesta en marcha de la línea de conducción en la red de distribución, así como el mantenimiento de maras rompe presión y válvulas. (2012, pp.225).

1.4. Formulación del Problema

¿Qué características deberá tener el “¿Diseño Del Sistema De Red De Agua Potable e Instalación de UBS Caserío de Casumaca, Sánchez Carrión – Libertad?

1.5. Justificación del Estudio

Una de las principales razones por la que se justifica el desarrollo de esta tesis es debido a la falta de un buen sistema de agua potable y un sistema de UBS servicios que son muy básicos y fundamentales para convivencia y mejor calidad de vida para los habitantes del caserío Casumaca, cabe señalar que actualmente los habitantes de este caserío viven en un ambiente no saludable en lo que respecta a estos servicios por lo que están expuestos a poder contraer muchas enfermedades originados por la falta del recurso hídrico, así mismo para poder lograr disminuir las contaminación de aguas y medio ambiente se propone en esta tesis el diseño de agua potable y la instalación de unidades busacas de saneamiento y en efecto lograr reducir considerablemente las enfermedades gastrointestinales, enfermedades diarreicas, infecciosas que son producidas a falta de estos servicios. El contar con el diseño de estos servicios estamos respetando los límites permisibles máximos (LMP) considerando los estándares de calidad del ambiente (ECA) se está contribuyendo a la prrservai0cn del medio ambiente, en consecuencia se eleva el nivel de la socioeconomía del lugar como también se brindara salubridad en muchos aspectos que este proyecto de desarrollará bajo distintas normas y parámetros respectivos en lo que se refiere a diseño que actualmente se rigen en nuestro país, de este modo garantizar que nuestro proyecto cumpla con el tiempo de vida útil para la cual ha sido diseñada

1.5.1. Justificación tecnológica

Para la presente investigación se utilizará tecnología moderna como para la elaboración de los planos de las estructuras hidráulicas, se utilizará el programa AutoCAD, además la elaboración del presupuesto se realizar en el programa S10, cabe señalar que el caudal que actualmente abastece a la población no es suficiente, se suma a esta dificultad el deterioro de la tuberías por estar expuestas a la intemperie y por su antigüedad se encuentra deterioradas, así mismo también la letrinas no se han instalado debidamente por lo que ha hecho que se deterioren y los pozos colapsen.

1.5.2. Justificación social

La realización de la presente tesis brinda a la población poder contar con buenos servicios básicos de agua potable e instalación de UBS, de esta manera podrán contar con el servicio básico adecuado y no tener que almacenar agua que en algunos casos se contamina por lo que los depósitos en donde guardan el agua no son adecuados, de esta manera se logrará mejorar el estilo y una mejor calidad de vida, tendrán un mejor infraestructura que abastecerá de manera eficiente, siendo conocedores que los servicios con los que cuentan actualmente se encuentran en deterioro y no existe un buen sistema para la eliminación de excretas, por lo que estamos proponiendo la instalación de un sistema de básico de saneamiento (UBS), también existe una institución educativa de nivel inicial que no cuenta con este tipo de servicios adecuadamente.

1.5.3. Justificación ambiental

El presente trabajo de tesis describimos como poder ayudar a la población para reducir el riesgo de enfermedades, por lo que la población en general están expuestos a la contaminación por no tener un sistema adecuado que los permita evacuar las agua residuales, algunos de ellos cuentan con letrinas pero que están en muy estado por lo que deciden hacer sus necesidades fisiológicas al aire libre generando así más aun la contaminación y propagación de enfermedades relacionadas como diarrea, cólera, etcétera. Para poder minimizar estos problemas que tanto aquejan a la población se está proponiendo la instalación de UBS, una vez instaladas servirá para evacuar las aguas servidas, disminuyendo la contaminación ambiental.

1.5.4. Justificación económica

Siendo también conocedores de la vital importancia que es el agua para la vida y el avance económico ya que la población será el más beneficiado en cuanto al trabajo. Con el diseño se estará dando un paso más en desarrollo de la provincia de SANCHEZ CARRION, ya que la escasas del agua genera grandes

problemas a los pobladores, actualmente algunos de ellos están almacenando el agua de una manera inadecuada formando así un foco infeccioso lo que resulta muy dañino para la salud, de otro lado no existe un sistema adecuado para la eliminación de las aguas servidas los que cuentan con letrinas se encuentran en muy mal estado luce bastante deterioradas, al no tener otra alternativa algunos pobladores hacen sus necesidades al aire libre muchas veces cercanas a la vivienda, a las acequias, a los ríos de esta manera se incrementa aún más el nivel de contaminación el no poder contar con estos servicios la población tendrían que verse en la imperiosa obligación de comprar agua en cisternas, la cual se volvería una situación caótica por el costo que este demandaría en su mayoría los pobladores son de escaso recursos económico

1.6. Hipótesis

Las características del diseño del sistema de agua potable e instalación de UBS en el Caserío de CASUMACA, Provincia de Sánchez Carrión- la libertad, cumple con los requisitos técnicos propuestos por el reglamento nacional de edificaciones.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Realizar el diseño del sistema de agua potable e instalación de UBS en el caserío de CASUMACA, Sánchez Carrión – La libertad

1.7.2. Objetivos Específicos

- Realizar el estudio topográfico del área.
- Realizar el estudio de mecánica de suelos
- Realizar el diseño de agua potable.
- Realizar el diseño del sistema agua potable e instalación de UBS.
- Realizar el estudio de impacto ambiental.
- Realizar el estudio de costos y presupuesto del proyecto.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de Investigación

Durante el desarrollo de las tesis, el estudio fue no experimental - transversal, descriptivo simple, el cual está constituido de la siguiente manera:



Donde:

M: Lugar donde se realizó los estudios de la Tesis y la población beneficiada.

N: Información que se recogió de la zona de estudio.

2.2. Variables, Operacionalización

2.4.1. Variable

Diseño del sistema de la red de agua potable e instalación de UBS.

2.4.2. Variables, Operacionalización

| Variables | Dimensiones | Definición conceptual | Definición operacional | Indicadores | Unidad |
|---|-------------------------------|---|--|----------------------------------|--------------------------|
| Diseño del sistema de agua potable e instalación de UBS en el CASERIO de CASUMACA, distrito, Sánchez Carrión – La Libertad. | Calidad de Agua | Es una medida de la condición de agua, en relación a requisitos de cualquier necesidad humana | Se determinará evaluando las características químicas, físicas y bacteriológicas del agua. | Parámetros Físicos | mgL-1 |
| | | | | Parámetros Químicos | mgL-1 |
| | | | | Parámetros Microbiológicos | NMP/1000ml |
| | Estudio topográfico | Operaciones desarrolladas en el terreno natural para obtener los componentes necesarios para la idealización gráfica del mismo. | Se logrará mediante el uso de: Estación total, trípode, prisma, GPS, wincha, etc. Asimismo, se realizará el procesamiento de los datos obtenidos en campo. | Estudio aquí altimétrico | m |
| | | | | Estudio Planímetro | m |
| | | | | Así longitudinal | m |
| | | | | Realización de curvas de nivel | m |
| | Estudio de mecánica de suelos | Análisis permite saber la composición, resistencia, humedad real del subsuelo en el que se ejecutara el proyecto | Se logrará mediante el uso de: Tamices, balanza, hornos, bandejas, espátulas, copa de Casagrande, etc. | Análisis granulométrica con | % |
| | | | | Contenido de humedad | % |
| | | | | Peso específico | kg/cm³ |
| | | | | Límites de Atterberg | % |
| | | | | Perfil Estratigráficos del suelo | m |
| | | | | Capacidad portante | kg/cm³ |
| | | | Precipitaciones(aforo) | mm | |

| | | | | | |
|---|----------------------------------|---|--|---|-------------------------------|
| Diseño del sistema de agua potable e instalación de UBS en el CASERIO de CASUMACA, distrito, Sánchez Carrión – La Libertad. | Estudio Hidrológico | Es el análisis que define cuáles son las características hidrológicas de una zona. | Se logrará mediante la recolección de información brindada por la JASS, SENAMHI, y métodos prácticos. | Caudal ofertado | m ³ |
| | Diseño de la red de agua potable | Constituido por el cálculo de caudales, volúmenes, presiones, velocidad, diámetros de tuberías etc. | Se logrará mediante La aplicación de fórmulas, teorías, normas, software, etc. Logrando un adecuado sistema. | Intensidad de tormenta | mm/h |
| | | | | Caudal de diseño | <i>m³/s</i> |
| | | | | Almacenamiento de agua | <i>m³</i> |
| | | | | Diámetro de tuberías | Mm, inch |
| | | | | Presiones | Mca |
| | Diseño del UBS (Biodigestores) | Sistema con el cual se obtiene una correcta eliminación de excretas. | Se logrará mediante la aplicación de fórmulas y teorías recolectadas de normas, etc. | Velocidades | m/s |
| | | | | Caudal de Diseño | lt/seg |
| | | | | Volumen de retención | m |
| | | | | Biodigestor | u |
| | Estudio de impacto ambiental | Procedimiento que nos permite conocer, estimar y describir los impactos ambientales producidos en una | Se logrará mediante la evaluación de la zona en estudio antes de la ejecución del proyecto, y sus posibles efectos | Componentes de los UBS (Inodoro, ducha) | u |
| | | | | Análisis de impacto ambiental | (-) (+) |

| | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|------------------------------|--|
| | | zona por la ejecución de un proyecto. | positivos y negativos que este traiga consigo. | | |
| Costos y presupuestos | | Procedimiento por el cual cuantificamos materiales y analizamos sus costos de un determinado proyecto. | Se logrará mediante la cuantificación de los materiales, cotizaciones, análisis de precios y el uso de Excel, S10. | Metrados | Unid, ml, m^2 , m^3 , kg, glb, p^3 |
| | | | | Análisis de costos unitarios | s/. |
| | | | | Fórmula polinómica | % |
| | | | | presupuestos | s/. |

2.3. Población y Muestra

La población maestra se realiza el área en la zona donde se realizan los estudios para en el Diseño del Sistema de agua potable e instalación de UBS en el Caserío de CASUMACA, Provincia de Sánchez Carrión – La Libertad.

2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos

2.4.1. Técnicas

La técnica utilizada para la presente tesis fue la Observación a través de los estudios que comprenden el diseño.

2.4.2. Instrumentos

- ✓ **Guías de observación ver anexo**
- ✓ **Equipos topográficos**
 - Estación Total
 - Trípode
 - GPS
 - Prismas
 - Winchas
 - Calculadora

- ✓ **Equipos para el Estudio de Mecánica de Suelos en el Laboratorio de la Universidad César Vallejo**
 - Recipientes
 - Tamices
 - Horno
 - Balanza electrónica
 - Bandejas
 - Espátulas

- ✓ **Aforo volumétrico de agua**
 - Balde de cinco litros
 - Tuberías de agua de 2”

- Lampa
- Pico
- Regla de mano
- Cronometro de mano

- ✓ **Equipos de Oficina**
- Computadora
 - Plotter
 - Impresora
 - Lapicero
 - Libreta
 - Cámara fotográfica
 - USB
 - CD's
 - Archivadores

2.4.3. Validez y Confiabilidad

- Libros y tesis publicadas en los Repositorios de las Universidades.
- Documentos de la JASS del Sector en Estudio.
- Normas técnicas de Saneamiento.
- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- MANUAL DE AO&M: “Manual de administración, operación y mantenimiento de sistema de agua potable y saneamiento”.
- Publicaciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (PNSR).
- Organización Mundial de la Salud (OMS).

2.5. Métodos de Análisis de datos

Los datos obtenidos de la zona de estudio de la tesis serán aplicables con diversos criterios humanistas y de ingeniería, puesto en análisis mediante gráfico, fórmulas y uso de programas computarizados como:

- ✓ AutoCAD civil 3D 2018, para elaborar las curvas de nivel y el catastro de la zona.

- ✓ AutoCAD, para realizar los planos del sistema de agua potable y saneamiento de la estructura.
- ✓ ArcGis, para saber el caudal de aporte por vivienda que se empleará en el modelamiento hidráulico de la red.
- ✓ Se utilizó WaterCad para análisis y modelación de las redes de agua que se utilizarán en el presente proyecto.
- ✓ Para el procesamiento y cálculo de los metrados se utilizó el programa Microsoft Excel 2016.
- ✓ Para el análisis y desarrollo del costo y presupuesto que se obtuvo del desarrollo del presente proyecto, se utilizó del programa S10 costos y presupuestos 2005.
- ✓ Para la programación de las actividades que se desarrollaron en el proyecto se hizo uso del programa Ms Project 2013

2.6. Aspectos Éticos

Los tesisistas se comprometieron a poner en práctica la veracidad de los resultados, con mucho empeño, esmero y dedicación en cada uno de los procedimientos de elaboración del proyecto, también desarrollar prácticas sobre el cuidado y preservación del medio ambiente en cada instancia que el proyecto demande.

III. RESULTADOS

3.1. Levantamiento Topográfico

El levantamiento topográfico es la primera fase al estudio técnico del terreno para determinar la diferencia de niveles tanto en planimetría como altimetría en los puntos y así poder obtener la diferencia de niveles de nuestro terreno, la cual es necesarios para poder obtener la representación fidedigna del terreno natural donde se realiza el proyecto.

3.1.1. Generalidades

El estudio topográfico se llevó acabo haciendo uso de una Estación Total, GPS, prisma, wincha, y otros instrumentos necesarios, primero hicimos un recorrido del terreno el cual será el beneficiado luego nos desplazamos al

lugar de la captación y tomamos un punto de referencia con el GPS, el cual nos sirvió para empezar a radiar y tomar todos los puntos necesarios en el área de estudio, y logramos un adecuado levantamiento de la zona tomamos 1000 puntos, los cuales nos sirvieron para obtener una representación correcta del terreno natural en formato digital con ayuda del programa adecuado; con la finalidad de ser utilizado para el diseño de los sistemas de agua potable y saneamiento, obtención de pendientes, ubicación de las viviendas, ubicación del reservorio, captación existente y pase aéreo proyectado.

3.1.2. Objetivos

Consideramos como uno de los principales objetivos del estudio topográfico en el presente proyecto es poder conocer la relatividad entre varios puntos sobre un plano horizontal y definir las inclinaciones del terreno realizado a través de uno de los métodos que llamamos planimetría, como también establecer puntos de referencia (BM) que sirvan para el replanteo durante la ejecución.

3.1.3. Reconocimiento de Terreno

Se hizo la visita al Caserío de Casumaca, de la cual se recolectó la cantidad necesaria de datos, como el tipo de vías de acceso existen, en qué condiciones se encuentra la captación existente, estado de las tuberías de la línea conducción, condiciones de la estructura del reservorio existente, condiciones de las tuberías de la línea de aducción y redes de distribución, verificación de la inexistencia de una correcta eliminación de excretas, población actual de la zona, caudal ofertado de la captación existente, esto nos sirvió para darnos cuenta de la importancia de la realización la Tesis.

3.1.4. Redes de Apoyo

En los levantamientos topográficos siempre es necesario contar con puntos de apoyo y estos deberán relacionados entre sí, los mismos que al unirse deben formar figuras geométricas las que llamamos redes de apoyo, la red de apoyo fija la posición de los puntos de donde se instalará la estación que

es el instrumento de un levantamiento tipográfico de una determinada extensión de terreno donde se obtendrán los detalles del mismo y su nivelación para poder generar sus respectivas curvas de nivel.

3.1.4.1. Redes de Apoyo Planímetro

La red de apoyo planimétrico que se ha utilizado fue la triangulación ya que es esta es muy utilizada en levantamientos de grandes extensiones, la precisión que tiene es mayor que la de una poligonal, la base de sus formas es el triángulo, en esta red es necesario medir con precisión todos sus ángulos y respecto a sus medidas longitudinales, se mide únicamente la base (un lado), dicha longitud debe medirse lo más preciso y exacto posible.

3.1.4.2. Red de Apoyo Altimétrico o Circuito de Nivelación

La red de apoyo altimétrico que se ha utilizado han sido los puntos Bench Marck (BM), se colocaron marcas en puntos estratégicos de la zona en estudio. Con la ayuda de dichos puntos se puede establecer la altura con respecto al nivel del mar (altimetría o nivelación).

3.1.4.3. Método de Nivelación

Para determinar el desnivel entre dos o más puntos del terreno se aplica el procedimiento de nivelación mediante el cual podemos apreciar cuanto es la diferencia de desnivel que existe entre dos o más puntos o cotas, es básicamente para determinar cuánto es la diferencia de altura entre el punto más bajo en relación al más alto

Nivelación Directa

Se obtuvo el desnivel existente entre dos puntos mediante vistas horizontales hacia el trípode, con el cual pudimos encontrar las coordenadas y la altura respecto al nivel del mar del punto tomado. Con este tipo de nivelación se pudo determinar las alturas de los distintos puntos tomados en campo, al medir las distancias

verticales con referencia a una superficie de nivel.

Nivelación Indirecta

En este tipo de nivelación se obtienen los desniveles mediante la medición de ángulos verticales y distancias entre los puntos a nivelar. Se puede determinar con una cinta y un clisímetro o bien, con un teodolito, al basar sus resoluciones en un triángulo rectángulo situado en un plano vertical, por lo que se toman medidas de distancias horizontales y ángulos verticales. Este tipo de nivelación es utilizada principalmente en terrenos con pendientes muy pronunciadas

3.1.5. Metodología de Trabajo

3.1.5.1. Preparación y Organización

Fundamentalmente la preparación y organización pueden dividirse en dos etapas, trabajos de campo y trabajos de gabinete u oficina. Las tareas o actividades necesarias para tener una buena preparación y organización son las siguientes:

- ✓ Movilización de los equipos y cuadrilla topográfica.
- ✓ Reconocimiento del terreno y zona en estudio.
- ✓ Georreferenciación del levantamiento topográfico haciendo uso del GPS portátil.
- ✓ Radiación de los puntos importantes para la posterior representación gráfica del terreno natural; como son las viviendas, reservorio, captación, pase aéreo proyectado, carretera y terreno natural para generar la superficie.
- ✓ Trabajos de gabinete, procesamiento y verificación de los datos tomados en campo.
- ✓ Elaboración de los planos topográficos con su respectiva escala.

3.1.5.2. Trabajo de Campo

De las visitas que hemos realizado con previa coordinación, se determina realizar los trabajos en campo para la recolección de

datos y posteriormente procesar en gabinete con el propósito de poder elaborar en plano respectivo, se contó con la presencia de las autoridades del caserío y junto a ellos realizamos el reconocimiento del terreno donde se ejecutara el proyecto.

Se efectuó el levantamiento topográfico con cada detalle de tal manera que estos nos faciliten poder determinar el movimiento de tierras, volumen, distancias y pendientes.

✓ **Cuadrilla Topográfica**

La cuadrilla topográfica estuvo conformada por:

CUADRO 5:

| | |
|-------------------------|---|
| Topógrafo | 1 |
| Asistente de Topografía | 1 |
| Primeros | 2 |

✓ **Equipos topográficos**

Los equipos topográficos que se utilizaron en el levantamiento fueron:

CUADRO 6:

| | |
|----------------------|---|
| Estación total Leica | 1 |
| GPS portátil | 1 |
| Prismas | 2 |
| Wincha | 1 |
| Trípode | 1 |
| Calculadora | 1 |

✓ **Georreferenciación del levantamiento topográfico**

La Georreferenciación del presente proyecto se realizó mediante la Georreferenciación relativa. Se tomó dos puntos, uno con el GPS portátil (georreferenciación) y otro para su vista atrás. Posteriormente se inició el levantamiento de la zona del proyecto.

A continuación, se muestra los puntos de las dos primeras Estaciones.

CUADRO 7: Cuadro de Estaciones

| PUNTO | NORTE | ESTE | COTA |
|--------------|--------------|-------------|-------------|
| E 1 | 9142508.74 | 830465.637 | 3262.23 |
| E 2 | 9142262.39 | 830590.262 | 3214.75 |

✓ **Radiación de los puntos**

El proceso de radiación o levantamiento de la zona del proyecto se inicia después de haber establecido la primera estación y haberla georreferenciado. Consiste en la toma de los puntos necesarios para la correcta representación gráfica del área de influencia del proyecto.

3.1.5.3. Análisis de Gabinete

✓ **Esquipo empleado**

- Laptop Toshiba Intel®, Core (TM) i7-2670QM, CPU @2.20 GHz, RAM 6.00 GB.
- Software para el procesamiento de los datos, Ms Excel y AutoCAD Civil 3D 2018 en el cual se generó los planos topográficos del área de influencia.

✓ **Procesamiento de los datos obtenidos en campo**

A sido de mucha importancia verificar que los datos que hemos obtenidos en campo sean los correctos y de buena calidad para poder generar una correcta representación del terreno natural.

Seguidamente se generó la triangulación de los puntos para poder obtener una adecuada superficie.

3.1.5.4. Análisis de Resultado

CUADRO 8: Relación de Estaciones

| PUNTO | NORTE | ESTE | COTA |
|--------------|--------------|-------------|-------------|
| E1 | 9142508.74 | 830465.637 | 3262.23 |
| E2 | 9142262.39 | 830590.262 | 3214.75 |
| E3 | 9142130.95 | 830269.805 | 3200.65 |
| E4 | 9141513.55 | 830707.273 | 3156.36 |
| E5 | 9141222.88 | 830314.228 | 3142.05 |
| E6 | 9141049.39 | 829279.707 | 3114.29 |
| E7 | 9140792.31 | 828393.189 | 3096.11 |
| E8 | 9141243.81 | 827756.168 | 3078.54 |
| E9 | 9140664.60 | 827154.959 | 3062.36 |

En el cuadro mostrado de 9 estaciones o puntos de control que fueron ubicados estratégicamente en campo para obtener datos precisos, y posteriormente procesarlos y realizar la representación gráfica del terreno natural, se logró elaborar los planos topográficos, los cuales serán necesarios para la ubicación y localización de la zona del proyecto, donde las curvas mayores equidistan cada 20 metros y las menores cada 2 metros.

CUADRO N° 9: orografía del terreno

| TIPO | ÁNGULO RESPETO A LA HORIZONTAL | ORTOGRAFÍA TIPO |
|-------------|---------------------------------------|------------------------|
| 1 | 0 - 10° | LLANA |
| 2 | 10 - 20° | ONDULADA |
| 3 | 20 - 30° | ACCIDENTADA |
| 4 | MAS DE 30° | MONTAÑA |

Las características de la zona donde se va a realizar el proyecto presenta características geográficas de terreno ondulado y accidentado por ser de pendientes bastante pronunciadas lo que respecta en la afluyente situación que nos favorece para poder distribuir el agua por gravedad

3.2. Estudio de Suelos

3.2.1. Generalidades

Con ayuda del plano topográfico lo cual se llevó al jefe de laboratorio de suelos de la Universidad Cesar Vallejo nos indicó en que zonas estratégicas se para realizar las calicatas para la luego ya en la zona del Proyecto se procedió a extraer los estratos o muestras del suelo, se dio inicio en la captación, luego en el pase aéreo, en el reservorio, línea de aducción y finalmente en el Caserío de Casumaca, con este estudio se pudo conocer las propiedades físico químicas y mecánicas del suelo como su composición, resistencia, humedad real del subsuelo del área de influencia en el que se ejecutara el proyecto.

El estudio de mecánica de suelos se realizó en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo

3.2.2. Objetivos

- ✓ Realizar el ensayo de infiltración en la zona donde se ubicarán los biodigestores.
- ✓ Realizar las respectivas calicatas para la extracción de los estratos, para su posterior análisis en el laboratorio.
- ✓ Determinar el porcentaje de humedad que tiene cada muestra, para conocer el tipo de suelo en el que se ejecutara el proyecto.
- ✓ Efectuar el análisis granulométrico del suelo mediante el tamizado.
- ✓ Determinar los límites de Atterberg, límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad.

- ✓ Determinar la capacidad portante de las muestras de suelo extraída de la zona del reservorio y el pase aéreo proyectado.

3.2.3. Sismicidad

El reglamento nacional de edificaciones mediante la norma E-030 Diseño Sismo resistente, divide al Perú en cuatro zonas sísmicas por su intensidad, siendo la zona uno la de menor riesgo sísmico y la cuatro la de mayor riesgo a movimientos telúricos. El Caserío de Casumaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, departamento de La Libertad se encuentra ubicado en la zona 3, siendo una zona de moderado riesgo sísmico, con una aceleración máxima horizontal del suelo de 0.35g.



Figura 5: Mapa Sísmico del Perú
Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

CUADRO 10: Cuadro de Datos

| DATOS DEL LUGAR | | |
|---------------------------|--------------|-------|
| PARÁMETRO | NOMENCLATURA | VALOR |
| Zona Sísmica del Proyecto | Z_3 | 0.35 |
| Coefficiente de Sitio | S_1 | 1.00 |
| Periodos | $T_{p(s)}$ | 0.4 |
| | $T_{l(s)}$ | 2.5 |

3.2.4. Trabajo de Campo

3.2.4.1. Excavaciones

Las calicatas se realizaron en lugares estratégicos de la zona en estudio como la captación, línea de conducción, reservorio, pase aéreo proyectado, línea de aducción y en el Caserío de Casumaca, estas se realizaron mediante el proceso convencional, usando palas y picos, con apoyo de pobladores de zona se logró realizar las 5 calicatas proyectadas, siendo cuatro de 1.20m de profundidad y la restante ubicadas en el reservorio fue de 1.10 m de profundidad, no se pudo acceder más por las rocas existentes en el subsuelo de la zona, con esto se logró extraer los estratos necesarios para los ensayos en el laboratorio de mecánica de suelos de la Universidad Cesar Vallejo.

CUADRO 11: Cuadro de Calicatas

| CALICATA | PROFUNDIDAD | NORTE | ESTE | COTA |
|----------|-------------|-------------|------------|------|
| C1 | 1.20 m | 9142600.031 | 830585.583 | 3276 |
| C2 | 1.20 m | 9141673.688 | 830648.420 | 3162 |
| C3 | 1.10 m | 9141155.593 | 827549.249 | 3077 |
| C4 | 1.20 m | 9140903.580 | 827320.423 | 3065 |
| C5 | 1.20 m | 9140247.734 | 827128.938 | 3059 |

3.2.4.2. Toma y Transporte de Muestras

Alcanzado la profundidad proyectada en cada calicata se procedió a extraer las muestras, la cual estas fueron colocadas en bolsas herméticas aproximadamente de 5 kg, esto se hace para que la muestra no se altere ni pierda su humedad y estas permanezca en óptimas condiciones en el traslado al laboratorio de suelos de la Universidad Cesar Vallejo, donde se realizaron los ensayos respectivos. En el caso de la calicata en el reservorio se procedió a la extracción de una muestra inalterada, la cual consistió en martillar la pared de la calicata haciendo uso de un tubo de 4” de diámetro y 30 cm de largo, las cuales fueron trasladadas al laboratorio de suelos para su respectivo análisis. Todas las muestras colocadas en las bolsas herméticas fueron codificadas con:

- Nombres y apellidos de los tesisistas.
- Numero de calicata y el en qué lugar fueron realizadas.
- Profundidad de calicata
- Descripción necesaria.

3.2.4.3. Trabajo de Laboratorio

Una vez extraído el material en campo en bolsas herméticas de 5 kg cada una se procedió a realizar los ensayos para poder determinar las propiedades mecánico - físicas de cada suelo y también conocer el grado de capacidad, resistencia y rigidez de cada suelo.

- Clasificación de los suelos SUCS.
- Límites de consistencia líquido, plástico.
- Análisis granulométrico.
- Contenido de humedad.
- Clasificación de los suelos AASHTO.

ENSAYOS

- Peso unitario

- Capacidad portante

3.2.4.4. Análisis Granulométrico

El estudio granulométrico se realiza para conocer la medida de los granos de una formación sedimentaria o de cualquier otro suelo, con la finalidad de poder conocer su origen así como también sus propiedades mecánicas, el método más sencillo y común es pasar por una serie de mallas (Tamices) de distintos anchos a manera de coladores que actúan como filtros de los granos que llamamos columna de tamices, también podemos señalar que el fin de este procedimiento es determinar la distribución de los tamaños de cada elemento que componen una muestra.

Equipos y herramientas

- Balanza de 1.0 kg
- Horno de secado
- Bandeja cepillo y brochas
- Pipeta vasijas
- Tamices de malla cuadrada de 75 mm, (3") hasta el número 200

Procedimiento.

- Se procede al cuarteo de muestras en secciones de 2 kilogramos para llevar a l horno para su secado durante 24 horas.
- Una vez que la muestra esta seca y enfriada se procede a pesar la muestra extraída del horno.
- Se toma el peso de la muestra para luego ser lavada a través del tamiz N° 200 y el material retenido se debe secar nuevamente en el horno por un periodo de 24 horas.
- Luego se saca del horno para realizar un tamizado de forma manual realizando movimientos de un lado a otro de tal manera que pase por todas las circunferencias del tamiz.
- Se procede a obtener el peso de cada una de las fracciones que han sido retenidas en cada tamiz en una balanza que su calibración tenga una sensibilidad de 0.1%

3.2.4.5. Contenido de Humedad

Se define que es la cantidad de agua que se encuentra contenida en un material o una muestra de suelo, consta principalmente del agua absorbida; la unidad absorbida más alta tiende a ser cada vez más importante y está relacionada directamente al tamaño de los poros. La importancia de conocer el contenido de humedad en los suelos es para conocer las características más importantes para poder determinar el comportamiento de este por ejemplo los cambios de volumen, estabilidad mecánica, cohesión

Herramientas y equipos utilizados

- Espátula, tensas
- Guantes
- Horno de secado
- Recipiente de alta temperatura
- Balanza digital con precisión de 0.01% para muestras para las muestras de menos de 200 gramos

Procedimientos

- Primero se debe pesar el recipiente (tara) que debe estar limpio y seco y apuntar en pero
- Se coloca la muestra que vamos a pesar en ella, anotar su peso.
- Colocamos la tara con el material humedecido al horno para su secado a una temperatura de 110° C hasta que el peso sea uniforme por un lapso de tiempo de 12 a 16 horas
- Luego se retira la tara del horno dejando que esta se enfríe a una temperatura ambiente para luego pesarlo
- Se procede con los cálculos para luego determinar con contenido de humedad

3.2.4.6. Límites de Atterberg

Es el milite de la plasticidad y consistencia de un material, son usados para caracterizar el comportamiento de cada suelo podemos

decir que su comportamiento va a variar con el transcurrir de los años, sus conceptos están basados en que un suelo de grano fino solo podrá existir en cuatro estados según su humedad, cuando el material está seco es estado sólido, y si le vamos agregando agua poco a poco llegaremos al estado semisólido, luego pasara al límite plástico y finalmente al estado líquido, la humedad contenida en cada punto del periodo de transición en el que pasa de un estado a otro es lo que llamamos límites de atterberg.

GRÁFICA DE PLASTICIDAD USCS

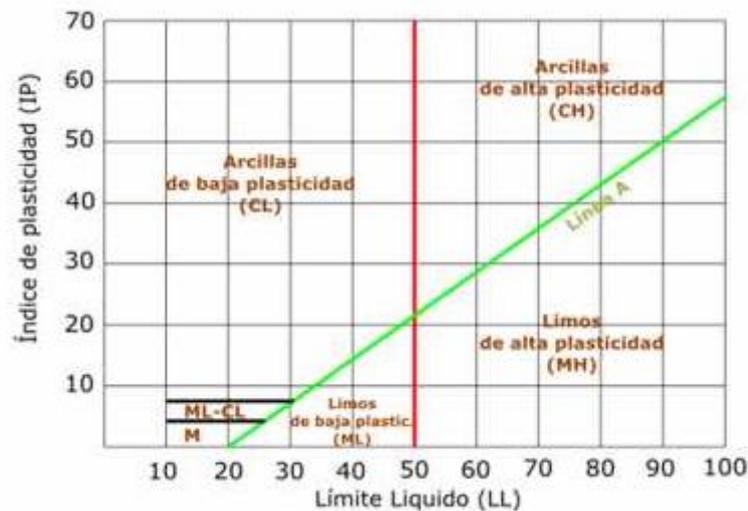


Figura 6: Gráfico de plasticidad de sistema unificado de clasificación de suelos.

Límite Líquido

Es determinado mediante la capacidad que tiene de fluir del suelo que van de acuerdo a sus contenidos de agua que puedan tener, se describe como el contenido de humedad que corresponde a un extremos convencional entre dos estados, se puede determinar también por el número de golpes que se le aplica para que se cierre el surco son 25, la relación de humedad que contiene el material se obtiene del peso del agua y el peso de suelos seco y esto corresponde a lo que se llama limite líquido, se puede usar la siguiente expresión

$$\text{límite líquido} = \frac{\text{peso de agua}}{\text{peso del suelo seco}} \times 100$$

Procedimiento

- En primera instancia la muestra de debe dejarse secar
- Pasar la muestra por el tamiz N° 40 con la finalidad de separar los limos y arcillas
- En un recipiente el material se mezcla con agua destilada se bate para posteriormente colocarlo en la copa Casagrande
- Ya un ves la copa este en 1 cm de debe levantar y dejar caer a razón de dos golpes por en un segundo hasta lograr que el surco se cierre a 13 cm se deberá llevar la contabilidad de los golpes.
- Este procedimiento se debe alizar tres veces siguiendo los mismos parámetros 15-20,20-25, 25-30.
- Se saca una pequeña porción de la misma muestra se colora en una tara se anota el peso y luego de lleva al horno.

Limite Plástico

Es el límite de consistencia que presenta el suelo son usados para caracterizar los comportamientos del suelo finos, aunque a veces varían sus comportamientos con el paso del tiempo, se puede decir también que es la humedad que hay entre los estados sólidos y plásticos donde a partir de que presentan esa humedad los suelos pueden presentar cambios sin presentar fracturas, y cuando están muy por debajo de esta los suelos no presentan plasticidad

Equipos y herramientas

- Recipiente respectivo para el pesado (tara)
- Una balanza
- Horno

- Agua destilada
- Vidrio esmerilado

Procedimiento

- Te debe tomar una pequeña porción de la muestra y se humedecerá formando una pasta consistente.
- Colocar la pasta encima de la placa de vidrio amasándose hasta formar un cilindro o rollito de unos 3 cm aproximadamente de diámetro
- Detenidamente se debe observar el aspecto del cilindro, cuando se detecte grietas pronunciadas en la superficie de este se debe tomar e introducirlo en la capsula que ya debe estar pesada con anterioridad.
- Debe replicar el paso anteriormente mencionados para obtener tres cilindros.
- Deberá tomarse una sección de la muestra para llevarlo al horno.
- Una vez realizado todos los pasos antes mencionados se deberá realizar los cálculos que corresponden para poder encontrar el límite plástico.

3.2.4.7. Clasificación de Suelos

Para poder determinar y clasificar el tipo de suelos se ha trabajado bajo las normas siguientes.

- El sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS)
- American association of state highway and transportation officials (ASSHTO)

3.2.5. Características del Proyecto

3.2.5.1. Perfil Estratigráfico

Es lo que caracteriza a un suelo por la serie de capas que pueda tener y que vez son paralelas y se les denomina estratos, son la sucesión de las rocas que se encuentran en forma vertical de los sedimentos existentes de una determinada área de suelo.

De todas las calicatas realizadas de obtuvo los siguientes perfiles estratigráficos.

➤ Calicata N° 1- Captación

0.00-0.20 m estrato compuesto por material orgánico

0.20- 1.20 m el estrato es compuesto de material arcilloso, con un 75,12 % que pasa por la malla N° 200. Es sistema SUC lo clasifica un suelo de tipo CL.

➤ Calicata N° 2- Pase Aéreo

0.00-0.20 m estrato compuesto por material orgánico

0.20- 1.20 m el estrato es compuesto de material arcilloso, con un 75,12 % que pasa por la malla N° 200. Es sistema SUC lo clasifica un suelo de tipo CL.

➤ Calicata N° 3- Reservorio

0.00-0.20 m estrato compuesto de relleno

0.20- 1.20 m el estrato es compuesto de material arenoso, rocoso con un 15,18 % que pasa por la malla N° 200. Es sistema SUC lo clasifica un suelo de tipo CL.

➤ Calicata N° 4- Intersección

0.00-0.20 m estrato compuesto por material orgánico

0.20- 1.20 m el estrato es compuesto de material arcilloso, con un 75,12 % que pasa por la malla N° 200. Es sistema SUC lo clasifica un suelo de tipo CL.

➤ Calicata N° 5 – Final de Línea

0.00-0.20 m estrato compuesto por material orgánico

0.20- 1.20 m el estrato es compuesto de material arcilloso, con un 75,12 % que pasa por la malla N° 200. Es sistema SUC lo clasifica un suelo de tipo CL.

3.2.6. Análisis de los Resultados del Laboratorio

Uno de los objetivos más comunes en los que uno puede pensar al momento de realizar el estudio de un suelo es la fertilidad, se puede decir que vamos a conocer sus factores como el químico, físico, biológico y mecánicos, donde el análisis de laboratorio juega un papel muy importante y fundamental en todo proceso de investigaciones geotécnicas, todas las muestras que hayamos obtenido en el campo son con el propósito de obtener los parámetros que serán usados para poder analizar el comportamiento del terreno y plantear soluciones si fuera necesario.

3.2.6.1. Análisis mecánico por tamizado

Es un procedimiento que realizamos a la muestra de suelo para conocer y calcular su granulometría para luego poder clasificarlo en arena, grava y para poder realizar esto es que se necesita realizar el análisis granulométrico mecánico por tamizado.

3.2.6.2. Resumen de contenido de humedad

Es la relación que hallamos en el contenido de humedad de un suelo que se puede expresar como el porcentaje de la cantidad de agua y el peso en una muestra dada de suelo, las partículas tienen un peso y cada muestra se preserva y transportada de acuerdo a la norma.

CUADRO N° 12 Porcentaje de Muestras

| TAMICES ASTM | CALICATAS | | | | |
|-----------------|---------------|--------|--------|--------|--------|
| | LO QUE PASA % | | | | |
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |
| Ø 3" | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Ø 2 ½" | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Ø 2" | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Ø 1 ½" | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Ø 1" | 100.0 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Ø ¾" | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

| | | | | | |
|--------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Ø1/2" | 98.93 | 98.89 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Ø3/8" | 96.90 | 97.32 | 100.00 | 100.00 | 99.91 |
| Ø 1/4" | 93.99 | 94.90 | 99.79 | 99.89 | 99.71 |
| N° 04 | 92.76 | 92.84 | 99.60 | 99.65 | 99.71 |
| N° 08 | 88.42 | 88.63 | 98.92 | 98.42 | 98.77 |
| N° 10 | 87.23 | 87.71 | 98.67 | 98.04 | 98.48 |
| N° 16 | 83.84 | 84.91 | 98.49 | 97.79 | 98.24 |
| N° 20 | 82.39 | 83.13 | 98.21 | 97.47 | 98.00 |
| N° 30 | 80.70 | 81.01 | 97.41 | 96.46 | 97.26 |
| N° 40 | 78.29 | 79.28 | 93.85 | 93.08 | 93.73 |
| N° 50 | 77.21 | 78.21 | 86.32 | 84.28 | 85.57 |
| N° 60 | 76.02 | 77.71 | 79.57 | 77.54 | 78.56 |
| N° 80 | 75.35 | 77.05 | 70.52 | 65.87 | 67.53 |
| N° 100 | 74.78 | 76.75 | 67.01 | 62.40 | 64.73 |
| N° 200 | 73.89 | 76.00 | 61.99 | 56.32 | 58.96 |

3.2.7. Análisis y Parámetros Sismo resistente

El propósito de estos trabajos son con la finalidad de poder realizar el diseño de la estructura para lo que será la red de agua potable y la instalación de los UBS, las estructuras de la captación, cajas de romper presión y reservorio y la red tanto de conducción de distribución son esencialmente para poder atender a esta necesidad del problema planteado, todo este conjunto de estructuras está conformado por sistema simple al alcance y a la comprensión de cualquier persona que cuente con los conocimientos básico de lo que es un diseño de estructuras.

3.2.8. Conclusiones

- Se extrajeron 5 muestras de las calicatas realizadas para posteriormente ser analizada en laboratorio.
- Se pudo obtener los porcentajes del contenido de humedad de cada muestra
- Se determinó los pesos unitarios de los suelos también la capacidad portante de la calicata número 3 lugar donde se construirá el reservorio.

- Se determina los límites de Atterberg dentro del cual se encuentran los límites tanto líquido como plástico y el índice de la plasticidad.

3.3. Base de Diseño

3.3.1 Generalidades

Lo que respecta a las bases del diseño va a depender mucho de factores diversos climas, nivel de vida, actividades productivas y los patrones de consumo de la población indicadores que no servirán para poder realizar y calcular los caudales los cuales nos permitirán realizar un buen diseño para este sistema de agua potable e instalación de UBS.

3.3.1.1. Área de Influencia

El lugar donde se desarrolla la presente tesis tiene una extensión de 1328087.325 m² que comprende todo el sistema de agua potable tomando como punto de inicio el lugar de la captación que es la parte más alta y también la zona donde se instalarán los UBS, toda el área mencionada está abarcando un total de 100 viviendas que serán beneficiadas más una institución educativa de nivel inicial.

3.3.1.2. Horizonte de Planeamiento

Tomando en consideración la población de Casumaca en este tiempo se está considerando 20 años lo que es el sistema de agua potable y la instalación de UBS.

3.3.1.3. Periodo de Diseño

En toda obra de ingeniería se toma en consideración un periodo de diseño lo que constituye los intervalos de tiempo que comprendes desde que se pone en servicio hasta el momento en que se agotan los materiales, se puede decir que la vida útil de las estructuras y/o equipos ya cumplieron su periodo de tiempo, la cual partir de ese momento son ineficientes en el servicio.

Otro factor que influye el todo periodo de diseño es el crecimiento de la población, de acuerdo al RNE los tiempos de vida útil de las diferentes unidades que conforman unos sistemas son de:

- Estructura de captación 20 años.
- Líneas de conducción 20 años.
- Reservorio 20 años.
- Red de distribución 20 años (tubería principal 20 años, tubería secundaria 10 años).

3.3.1.4. Población Actual

Los datos que se han obtenido en campo de acuerdo a la información al presidente de la JASS, presidente de la comunidad el caserío de Casumaca cuenta actualmente con una población de 100 familias que serán beneficiadas, además de eso una institución educativa.

3.3.1.5. Tasa de Crecimiento

Para que se pueda determinar la tasa de crecimiento, se han obtenido los datos actuales y años anteriores.

La tasa de crecimiento ha sido determinada a través de un método aritmético.

Se determina la Tasa de Crecimiento del Departamento, Provincia, Distrito y Caserío a través de las formulas dadas, de los resultados se elige un valor dentro del rango 1% al 2%.

CUADRO N° 13: Calculo de la Tasa de Crecimiento

| | | | | |
|---------------------------------|------------------------|------------------|-------------|-----------------|
| DISTRITO | HUAMACHUCO | | | |
| PROVINCIA | SANCHEZ CARRION | | | |
| REGION | LA LIBERTAD | | | |
| DATOS ABTENIDOS DE CAMPO | | | | |
| CASERIO | 2019 | | | DENSIDAD |
| CASUMACA | VIVIENDAS | POBLACION | | |
| | 100 | 500 | | 5hab/viv |
| <i>FUENTE: Trabajo de Campo</i> | | | | |
| | AÑO 1 | AÑO 2 | TASA | |
| CASERIO | 2019 | 1993 | TA % | TG % |
| CASUMACA | 500 | 192 | 6.8 | 4.05 |
| | | | | |
| | AÑO 1 | AÑO 2 | TASA | |
| DISTRITO | 2007 | 1993 | TA % | TG % |
| HUAMACHUCO | 52459 | 37708 | 2.79 | 2.39 |
| | | | | |
| | AÑO 1 | AÑO 2 | TASA | |
| PROVINCIA | 2007 | 1993 | TA % | TG % |
| SANCHEZ CARRION | 136221 | 108300 | 1.84 | 1.65 |
| | | | | |
| | AÑO 1 | AÑO 2 | TASA | |
| DEPARTAMENTO | 2007 | 1993 | TA % | TG % |
| LA LIBERTAD | 1617050 | 1270261 | 1.95 | 1.74 |

Fuente: INEI

Una vez obtenido los resultados de la Tasa de Crecimiento se realiza un promedio entre ambas tasas y nos sale nuestras tasas de crecimiento a trabajar en nuestra tesis es:

$$TC = 1.75\%$$

3.3.1.6. Población de Diseño

El Caserío de Casumaca cuenta actualmente con 500 habitantes, mediante las formulas del método se calcula una población 677 habitantes al año 2039.

$$Pf = Pa(1+T*n)$$

- Pf = Población Futura
Pa = Población Actual
T = Tasa de Crecimiento
N = Diferencial de Año

CUADRO 14

| | |
|---------------------|-------|
| Nº Familias | 100 |
| Hab/ Familia | 5 |
| Población Actual | 500 |
| Tasa de Crecimiento | 1.77% |

Elaboración Propia

CUADRO 15: Tasa de Crecimiento de la Población a 20 años.

| Año | | Población | Nº Familias |
|-----|------|-----------|-------------|
| 0 | 2019 | 500 | 100 |
| 1 | 2020 | 509 | 102 |
| 2 | 2021 | 518 | 104 |
| 3 | 2022 | 527 | 105 |
| 4 | 2023 | 535 | 107 |
| 5 | 2024 | 544 | 109 |
| 6 | 2025 | 553 | 111 |
| 7 | 2026 | 562 | 112 |
| 8 | 2027 | 571 | 114 |
| 9 | 2028 | 580 | 116 |
| 10 | 2029 | 589 | 118 |
| 11 | 2030 | 597 | 119 |
| 12 | 2031 | 606 | 121 |
| 13 | 2032 | 615 | 123 |
| 14 | 2033 | 624 | 125 |
| 15 | 2034 | 633 | 127 |
| 16 | 2035 | 642 | 128 |
| 17 | 2036 | 650 | 130 |
| 18 | 2037 | 659 | 132 |
| 19 | 2038 | 668 | 134 |
| 20 | 2039 | 677 | 135 |

Elaboración Propia

3.3.1.7. Dotaciones

Consideramos que es la cantidad de agua que se asigna para uno de los habitantes donde ya está incluido el consumo de todos los servicios, para obtener en valor de la dotación se considera una tabla para este fin ya que se usara UBS con arrastre hidráulico, en zonas rurales se considera 80lts/hab/día

CUADRO 16: Cuadro de Dotación respecto al tipo de UBS

| UBS | | | |
|--------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|
| LOCALIZACIÓN | UBS CON ARRASTRE HÍDRICO. | UBS CON COMPSTERIA | UBS HOYO SECO O VENTIALDO |
| COSTA | 90 | 80 | 60 |
| SIERRA | 80 | 70 | 50 |
| SELVA | 100 | 90 | 70 |

Fuente: GOEETPS

3.3.1.8. Variaciones de Consumo

Se dice que es variable cuando los consumos no son constantes durante el día, por lo que se hace necesario calcular los gastos máximos al día y los gastos máximos horarios, para poder calcular es necesario usar el coeficiente de variación durante el día y en un periodo de una hora respectivamente. Se dice que un sistema es ineficiente cuando la capacidad de este está prevista la máxima demanda de la población. Para poder hacer el diseño de las diferentes partes que componen el sistema, es necesario conocer las variaciones que hay mensualmente, las de día, horarias de todo el consumo, también es interesantes la demanda media, las máximas del día y máximas horarias.

Consumo Promedio Diario Anual

Es aquel resultado que se obtiene de una estimación de los consumos per cápita de la población futura del periodo de diseño, esta expresada en litro por segundo (Lts/seg) que se determina mediante una tabla.

$$Qp = \frac{Pf * D}{86400} + \frac{Nalumnos * D}{86400}$$

| | |
|----|----------------------------------|
| Qp | = Caudal promedio al día lts/seg |
| Pf | = Población futura Hab. |
| D | = dotación lts/hab/día |

Reemplazo los valores y considerando que el número de alumnos es 16 obtengo que.

$$Qp = \frac{680 * 80}{86400} + \frac{16 * 15}{86400}$$

$$Qp = 0.627 \text{ lts/seg}$$

Consumo diario anual con pérdidas

Se considera las pérdidas que agua que pueda haber en el sistema, las que se indican

Un 25% en sistemas Nuevos 20%-25%

Un 35% para sistemas antiguos 45%-40%

Se pueden estimas con esta relación que hagamos

$$Qpp = Qp * 1.25$$

$$Qpp = 0.784 \text{ lts/seg}$$

El caudal promedio al día es 0.627 lts/seg. Y si consideramos una pérdida del el 25%, el gasto promedio diario incluido la perdida es de 0.784 lts/seg.

Consumo Máximo Diario

Se considera como el día de máxima de consumo que se registran y que son observados durante los 365 días del año, considerando que están en un rango de 110% y 140% para los cálculos se utilizó el 130% del Qpp como se muestra a continuación

$$Qmd = Qp * 1.30$$

$$Q_{md} = 0.627 * 1.30$$

$$Q_{md} = 0.815 \text{ lts/seg}$$

Consumo máximo horario

Está definida como la hora donde el consumo es al máximo durante el día del día máximo, se recomienda un rango que va entre (1.5-3) en nuestro caso el rango que hemos considerado es 2 por ser el mar recomendado por MEF.

$$Q_{md} = Q_p * 2.00$$

$$Q_{md} = 0.625 * 2.00$$

$$Q_{md} = 1.261 \text{ lts/seg}$$

Consumo máximo horario

Consideramos un coeficiente $K = 2.6$ y multiplicando al caudal promedio anual incluyendo pérdidas físicas.

$$Q_{mm} = Q_{pp} * 2.6$$

$$Q_{mm} = 0.79 * 2.6$$

$$Q_{mm} = 2.054 \text{ lts/seg}$$

3.3.2 Sistema Proyectado de Agua Potable

3.3.2.1. Datos y Parámetros de Diseño

Fuente.

El caserío de Casumaca se abastecerá de un manantial de agua que es de tipo ladera

Ubicación de la fuente

A 30 minutos de camino a pie del Caserío de capulí parte alta

Coordenada UTM

ESTE: 830585

NORTE: 9124622

ALTURA: 3284 m.s.n.m

Aforo

Para poder conocer el Caudal con el que cuenta el manantial, se aplicó el método del aforo Volumétrico, realizamos los siguientes pasos:

- ✓ Recipiente de 1 lts.
- ✓ Llenamos el recipiente por 3 oportunidades.

Al final obtuvimos los siguientes Datos.

CUADRO 17: Toma de Agua

| RECIPIENTE | | |
|-------------------|---------|----------------|
| Área de la base | 0.028 | m ² |
| Altura | 0.186 | m |
| Volumen | 0.00537 | m ³ |
| Volumen en lts | 1 | Lts |

Fuente Propia

Aforo N° 1

Tiempo = 0.53 lts/seg

Aforo N° 2

Tiempo = 0.53 lts/seg

Promedio: 1.03 lts/seg

3.4. Diseño del sistema de Agua Potable

Es muy importante poder conocer cuál es el tipo de la fuente la que se tiene, en este caso la fuente que tenemos es subterráneo en tanto corresponde los diseños de la siguiente:

Captación, línea de conducción, cámaras de romper presión, reservorio para el almacenamiento y la red de distribución las que llegaran hasta cada una de las viviendas

3.4.1. Captaciones

Es uno de los primeros en el diseño con lo que respecta al diseño del sistema de la red de agua potable, se construirá una estructura en el afloramiento lo que nos permitirá recolectar el agua para posteriormente conducirlos mediante las líneas diseñadas para este fin las cuales hará llegar el agua hasta el reservorio.

3.4.1.1. Captación de un manantial de ladera

Conocedores que la fuente de agua es un manantial ubicada en ladera el diseño de la estructura de la captación deberá ser una específicamente para este tipo, la cual costara de tres partes se deberá empezar por protección el afloramiento luego será la cámara húmeda donde será almacenado el agua y se regulara de acuerdo a la necesidad de la población, y finalmente la cámara seca que nos servirá para ubicar ahí la válvula de control, la parte inicial constara de dos aletas las que disponen al terreno de tal manera que permitirán el ingreso del agua, previamente se dará un tratamiento natural al agua que consta de un filtro de grava y arena, también deberá costar de una losa con su respectiva tapa que cubrirá el compartimiento de protección evitando así el contacto el ambiente del exterior. La otra parte que es la segunda consta de paredes que deben ser de concreto armado y losa cubierta dentro de ella ira el accesorio de salida y cono de rebose es caso de que pudiese dar un acceso de agua (agüero 1997).

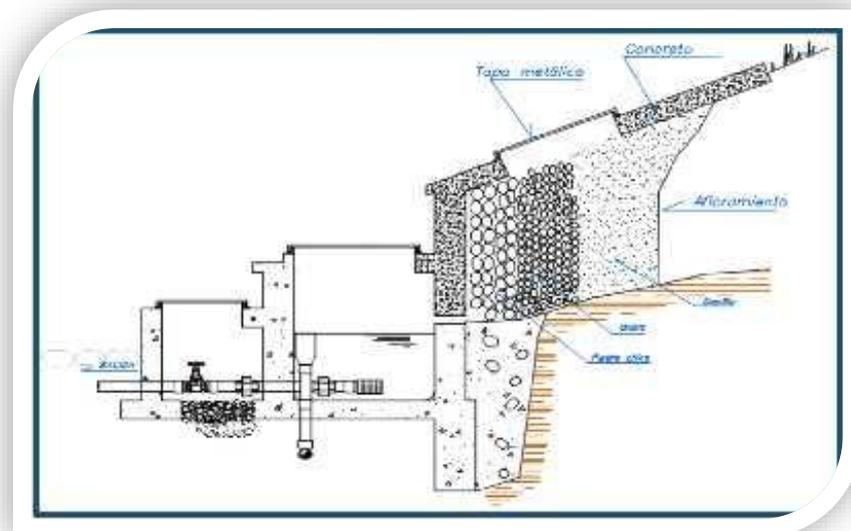


Figura N° 7: Captación de Manantial de Ladera

Diseño Hidráulico y Dimensiones

Para dimensionar la captación se utilizarán los datos del caudal mínimo y caudal máximo diario de la fuente.

$$Q_{md} = 1.026 \frac{lt}{seg} \leftrightarrow Q_{md} = 0.001026 m^3/seg$$

$$Q_{md} = 1.357 \frac{lt}{seg} \leftrightarrow Q_{md} = 0.001657 m^3/seg$$

- a.** Para calcular la distancia del afloramiento y cámara húmeda, es necesario la velocidad y la pérdida de la carga del orificio de salida.

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

En donde:

h_o = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada
(Valores entre 0.4 – 0.5)

V^2 = Velocidad de pase (Valores ≤ 0.6 m/seg).

g = Aceleración asumiendo $V = 0.6$ m/seg.

Estamos asumiendo $V = 0.6$ m/seg

$$h_o = 1.56 * \frac{0.6^2}{2 * 9.81}$$

$$h_o = 0.029 m$$

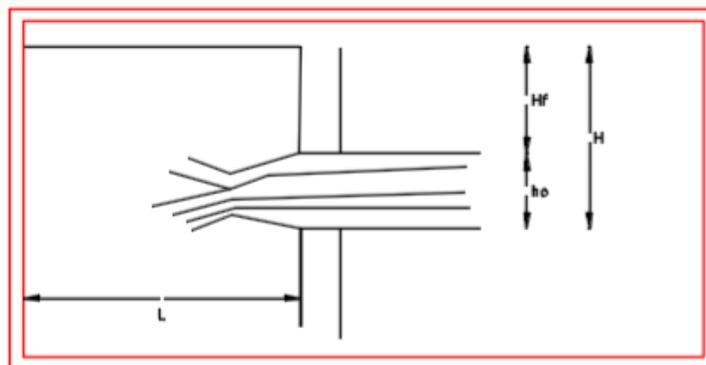


Figura 8: Distancia entre afloramiento y cámara de humedad

$$H = h_0 + H_f$$

H_f es la pérdida de carga que servirá para determinar a distancia entre afloramiento y la caja de captación.

$$H_f = 30\% * L_{filtro}$$

Consideramos $H = 25$

Entonces:

$$\checkmark H = h_0 + H_f$$

$$0.25 = 0.029 + H_f$$

$$H_f = 0.22 \text{ m}$$

$$\checkmark H_f = 30\% * L_{filtro}$$

$$0.22 = 30\% * L_{filtro}$$

$$L = 0.74 \text{ m}$$

Redondeando se puede asumir un número mayor o menor de 0.74 entonces vamos a trabajar con **L = 0.70**

b. Ancho de Pantalla

Para determinar el ancho de pantalla debemos conocer el diámetro y el número de orificios que permitirá el agua fluya de la zona afloramiento hacia la cámara húmeda.

- Cálculo del diámetro de la tubería de entrada.

$$Q_{max} = V * A * Cd$$

$$A = \frac{Q_{max}}{V * Cd}$$

Donde:

Q_{max} = Caudal máximo de la fuente (lt/seg)

V = Velocidad de paso (0.5 – 0.6 m/seg)

A = Área de la tubería (m^2)

Cd = Coeficiente de descarga

$$A = \frac{1.36}{0.5 * 0.8}$$

$$A = 3.3925 \text{ l/m}$$

$$A = 0.003393 \text{ m}^2$$

Para calcular el diámetro

$$A = \frac{\pi * D^2}{4}$$

$$D = \frac{4 * A^{\frac{1}{2}}}{\pi}$$

$$D = \frac{4 * 0.003393^{\frac{1}{2}}}{3.14159}$$

$$D = 6.57 \text{ cm}$$

$$D = 2\frac{1}{2}''$$

- **Calculo de número de orificios.**

$$NA = \frac{\text{Area del diametro calculado}}{\text{Area del diametro asumido}} + 1$$

$$NA = \frac{18.83^2}{6.45^2} + 1$$

$$NA = 2.98$$

$$NA = 3$$

Vamos asumir un total de 3 orificios.

- Se está trabajando con diámetros menores o iguales a 2"
- D calculando > D recomendando 2"
- D asumiendo = 1"
- Para la temporada de invierno se tendrá 02 orificios a H = 30 cm.
- Para la temporada de estiaje se tendrá 01 orificio a H = 10 cm.

- **Cálculo del ancho de pantalla**

Para una buena distribución del agua los orificios se deben ubicar así.

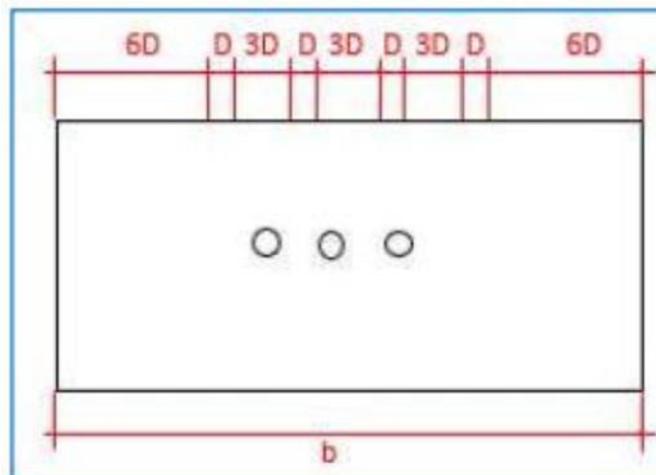


Figura 9: Separación de los orificios de captación.

Conocido el número de orificios y el diámetro de tubería de entrada.

$$B = 2 \cdot 6D + NA \cdot D + 3D \cdot NA - 1$$

Donde:

B = Ancho de pantalla

D = Diámetro de tubería

NA = Número de orificios

$$B = 2*6*25.4+3*2.54+(3*2.54*3-1)$$

$$B = 53.34 \text{ cm}$$

Se va a considerar un ancho de **60 cm**.

c. Cálculo de la cámara húmeda.

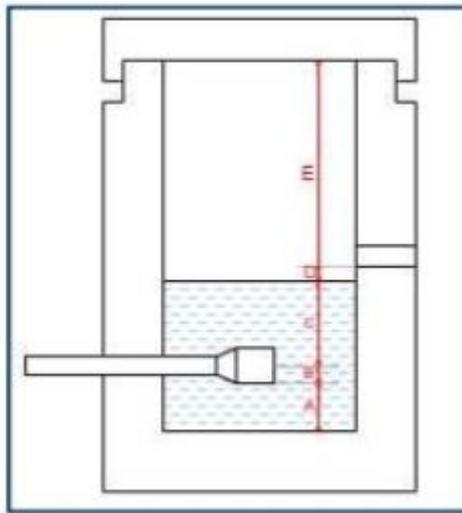


Figura N° 10: Dimensiones de la cámara de humedad

La altura de la cámara Húmeda se calcula mediante la siguiente formula.

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

Dónde:

A = Altura de fondo hasta donde empieza la canastilla (mínimo 10 cm).

B = Diámetro de tubería de conducción siendo esta la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

H = Altura de agua (Recomendando de 25 – 30 cm).

D = Desnivel mínimo entre el nivel e ingreso de agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 5 cm).

E = Borde libre (mínimo 30 cm).

Para determinar la altura de la captación, es necesario conocer la carga requerida para el gasto de salida para que pueda fluir por la tubería de conducción.

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

Dónde:

Qmd = Caudal máximo diario (m^3/seg)

g = Aceleración gravitacional (m/seg^2)

A = Área de la tubería de salida (m^2)

$$H = 1.56 * \frac{0.001025687^2}{2 * 9.81 * 0.0032^2}$$

$$H = 0.0083 \text{ cm}$$

$$H = 0.83 \text{ m}$$

Para que el paso de agua sea fácil se está asumiendo una altura mínima.

$$H = 30 \text{ cm}$$

$$H_t = 0 + 6.35 + 30 + 5 + 30$$

$$H_t = 81.35 \text{ cm}$$

$$H_t = 0.90 \text{ m}$$

d. Dimensiones de la Canastilla

Para el dimensionamiento se considera que el diámetro de la canastilla debe ser 2 veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (D_c).

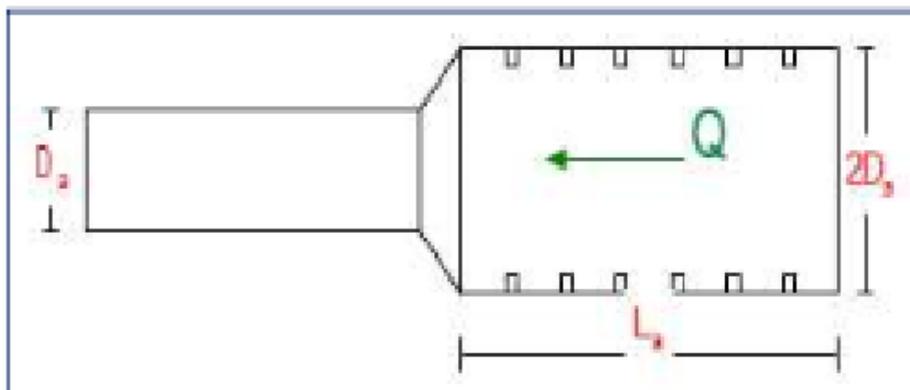


Figura N° 11: Canastilla de Salida a la Línea de Conducción.

Se calcula el área de la Línea de Conducción.

$$Q_{md} = V * A * C_d$$

$$A = \frac{Q_{md}}{V * C_d}$$

Dónde:

Q_{md} = Caudal máximo diario (lt/seg)

V = Velocidad de paso (0.5 – 0.6 m/seg)

A = Área de la tubería (m^2)

C_d = Coeficiente de descarga (0.6 – 0.8).

$$A = \frac{1.026}{0.6 * 0.60}$$

$$A = 2.85 \text{ l/m}$$

$$A = 0.002850 \text{ m}^2$$

Considerando la carga sobre el centro del orificio, se calcula el diámetro.

$$A = \frac{\pi * D^2}{4}$$

$$D = \frac{4 * A^{\frac{1}{2}}}{\pi}$$

$$D = \frac{4 * 0.00285^{\frac{1}{2}}}{3.1416}$$

$$D = 0.05094$$

$$D = 5.094 \text{ cm}$$

$$D = 2''$$

Por lo tanto, el diámetro de la línea de conducción que asumimos es $D = 2''$ y el diámetro de la canastilla es $D = 4''$.

El área total de las ranuras (A_t) sea el doble del área de la tubería de la línea de conducción y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a $3 D_c$ a $6 D_c$.

$$3D_c < L < 6D$$

Con la condición anterior obtenemos nuestra longitud de canastilla

$$3 \cdot 2.5 < L < 6 \cdot 2.5$$

$$19.05 < L < 38.1$$

Asumimos $L = 25 \text{ cm}$

Para el cálculo de las ranuras tenemos:

- Largo de la ranura: 10 mm
- Ancho de la ranura: $A_r = 3.5 \cdot 10^{-5} m^2$
- Área total de ranuras es igual a: $A_t = 2A_c$

Donde A_c es el área transversal de la tubería de la línea de conducción.

$$A_c = \frac{\pi \cdot D_c^2}{4}$$

$$A_c = \frac{3.14 \cdot (2 \cdot 2.54)^2}{4}$$

$$A_c = 0.00317 m^2$$

$$A_t = A_c + 2$$

$$A_t = 0.00636 m^2$$

El número de ranuras resulta:

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

Nº de ranuras es 84

e. Tubería de rebose y limpia.

Se trabajó con pendientes de 1 a 1.5% y considerando el caudal máximo de aforo, se determinó el diámetro mediante la ecuación de Hazen y Williams (para C = 150):

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

Dónde:

D = Diámetro (plg)

Q = Gasto máximo de la fuente (lt/seg)

hf = Perdida de carga unitaria (0.015 m/m)

$$D = \frac{0.71 * 1.36^{0.38}}{0.015^{0.21}}$$

$$D = 1.93''$$

$$D = 2''$$

Esta tubería además de servir de rebose y limpieza, también cumple cierta función ante posibles obstrucciones o cierre de válvulas, además se comporta como un vertedero de sección circular y pared ancha que debe evacuar el total captado.

f. Tubería de ventilación

Se hará uso de un tubo de PVC de $\varnothing = 2''$, sobre saliendo 50 cm y en cuyo extremo se colocará un sombrero de ventilación.

g. Diseño de material filtrante.

Teniendo en cuenta la condición de BERTRAM.

$$\frac{d_{15 \text{ filtro}}}{d_{85 \text{ suelo}}} < 4 \quad \text{o} \quad \frac{d_{15 \text{ filtro}}}{d_{15 \text{ suelo}}} < 5$$

Dónde:

d_{15} = Diámetro de la abertura de tamiz que pasa el 15%

d_{85} = Diámetro de la abertura de tamiz que pasa el 85%

Los datos encontrados en el análisis granulométrico son:

$$d_{15} = 0.002 \text{ mm}$$

$$d_{85} = 0.350 \text{ mm}$$

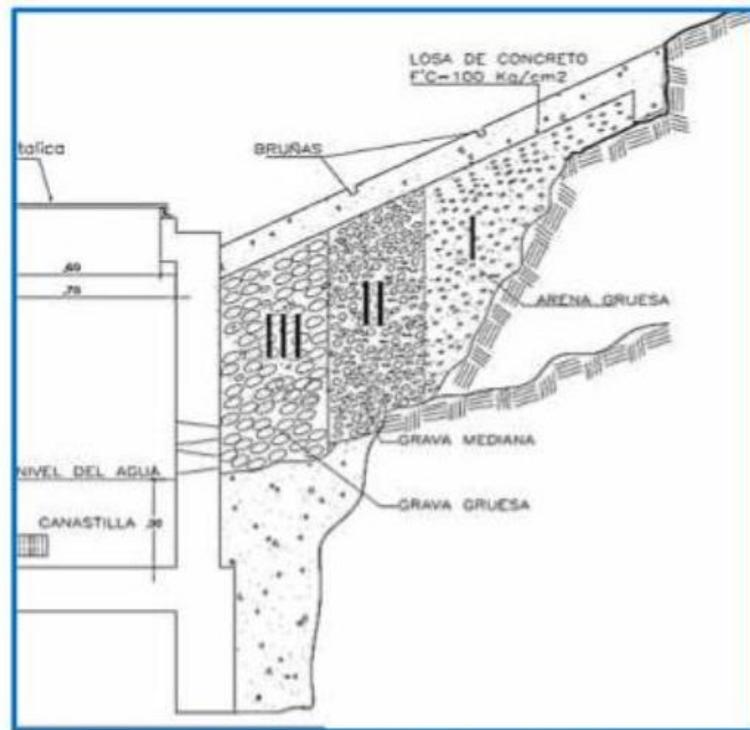


Figura N° 12: Ubicación de los filtros en la captación.

Según la Ley de Darcy las características del filtro de agua a través de los filtros formados por materiales granulares tenemos:

$$Q = k \cdot A \cdot I$$

Dónde:

k = Coeficiente de permeabilidad (m/seg)

Q = Gasto máximo de la fuente (lt/seg)

A = Área de a sección transversal del filtro.

I = Gradiente hidráulico

$$I = \frac{h_1 - h_2}{L}$$

$h_1 - h_2$ = Perdidas de energía sufrida por el flujo en el desplazamiento.

L = Longitud total de filtro.

- Coeficiente de Permeabilidad (K) para cada estrato

Asumimos los valores de K para cada estrato:

CUADRO 18: Cuadro de valores de estratos

| | | | |
|--------------|-------|-----|--------|
| Arena Gruesa | K_1 | 0.5 | cm/seg |
| Grava media | K_2 | 10 | cm/seg |
| Grava Gruesa | K_3 | 100 | cm/seg |

Fuente Propia

Por las razones prácticas de construcción consideremos los siguientes espesores para cada estrato.

CUADRO 19: Cuadro de espesores de estratos

| | | |
|-------|------|---|
| b_1 | 0.30 | m |
| b_2 | 0.30 | m |
| b_3 | 0.40 | m |

Fuente Propia

La longitud Total del estrato es:

$$L = b_1 + b_2 + b_3$$

$$L = 1.00 \text{ m}$$

Así mismo consideramos el gradiente hidráulico igual a la pendiente del terreno, sabiendo que es igual:

$$i\% = 18\%$$

Como la dirección del flujo es perpendicular a los estratos, utilizamos la siguiente formula y hallaremos la Permeabilidad Promedio Total.

$$\frac{1}{k_v} = \frac{1}{L} = \frac{b_c}{k_c}$$

Dónde:

k_v = Permeabilidad total y perpendicular al estrato.

k_c = Permeabilidad de cada estrato.

b_c = Ancho de cada estrato

L = Longitud total de los estratos.

$$k_v = 1.577 \text{ cm/seg}$$

$$k_v = 0.0158 \text{ m/seg}$$

El objetivo de este tipo de drenaje es evitar la tubificación del material. Esta e puede presentar en cualquier punto. Si el $i > 30\%$, se dice que existe tubificación; pero de presentarse esta situación se recomienda diseñar un sistema de drenaje en donde descienda esta gradiente.

Consideremos la profundidad del filtro 0.60 m y los siguientes elementos de filtro con respecto al ancho de la pantalla, altura de cámara húmeda y por tener una captación de ladera, se tiene 3 estratos (I, II, III) con sus respectivos k:

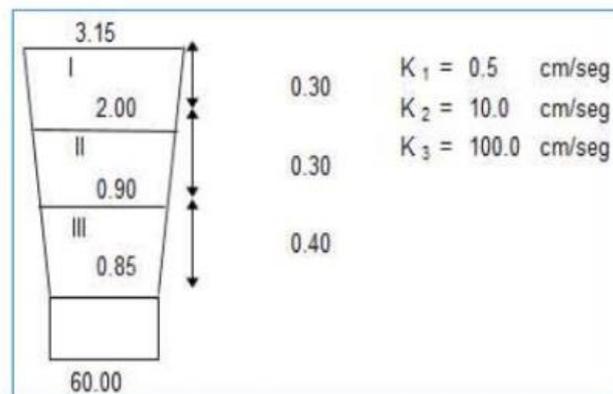


Figura N°13: Estratigrafía de los materiales granulares.

Chequeo para cada estrato

Para observar si se presenta el fenómeno de TUBIFICACION del material filtrate, es decir:

$$I > 30\%$$

➤ Estrato I: Hallamos una sección promedio

$$A_1 = \frac{3.15 + 2}{2} * 0.60$$

$$A_1 = 1.545 \text{ m}^2$$

Entonces:

$$I = \frac{Q}{K * A}$$

$$I = \frac{0.00136}{0.005 * 1.545}$$

$$I = 0.18 < 0.3 \text{ (No hay Tunificación)}$$

➤ Estrato II: Hallamos una sección promedio

$$A_1 = \frac{2 + 0.90}{2} * 0.60$$

$$A_1 = 0.870 \text{ m}^2$$

Entonces:

$$I = \frac{Q}{K * A}$$

$$I = \frac{0.0014}{0.100 * 0.870}$$

$$I = 0.02 < 0.3 \text{ (No hay Tunificación)}$$

➤ Estrato III: Hallamos una sección promedio

$$A_1 = \frac{0.90 + 0.85}{2} * 0.60$$

$$A_1 = 0.525 \text{ m}^2$$

Entonces:

$$I = \frac{Q}{K * A}$$

$$I = \frac{0.00136}{0.100 * 0.5250}$$

$$I = 0.026 < 0.3 \text{ (No hay Tunificación)}$$

Chequeo para toda la estratificación

Hallamos una sección promedio

$$A_1 = \frac{3.15 + 0.85}{2} * 0.60$$

$$A_1 = 1.200 \text{ m}^2$$

Entonces:

$$I = \frac{Q}{K * A}$$

$$I = \frac{0.00136}{0.016 * 1.200}$$

$$I = 0.1434 < 0.3 \text{ (No hay Tunificación)}$$

h. Cálculo del caudal capaz de atravesar por la estratificación.

$$Q_f = K * A_p * l$$

$$Q_f = 0.0158 * 1.2 * 0.18$$

$$Q_f = 3.41 \text{ lt/seg}$$

Entonces, los espesores de los estratos del filtro son suficientes para filtrar el caudal máximo aforado de 1.36 lt/seg.

i. Cálculo del volumen almacenado

Para hallar el volumen almacenado se utiliza la siguiente formula:

$$V_a = Q_{aforo} * T_t$$

Dónde:

V_a = Volumen almacenado (m^3)

T_t = Tiempo de retención (3 – 5 min)

Consideremos el tiempo mínimo:

T_t = 3 min

V_a = $0.2443 m^3$

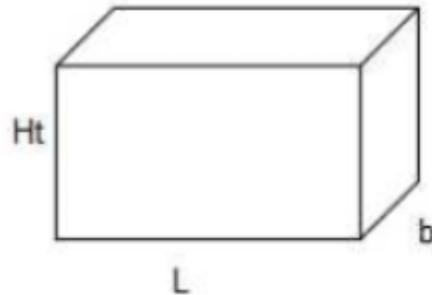
V_a = 0.244.21 lt

Sabiendo las medidas de la caja de almacenamiento de la captación.

Ht = 0.90 m

L = 0.70 m

B = 0.60 m



Calculamos el Volumen Total.

$$V_T = H_t * L * b$$

$V_T = 0.90 * 0.70 * 0.60$

$V_T = 0.90 * 0.70 * 0.60$

$V_T = 0.378 m^3$

Por lo tanto:

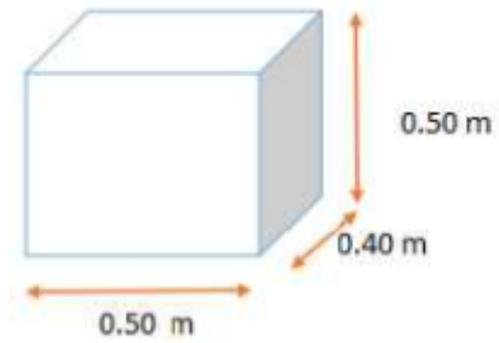
$$V_T > V_a$$

$$0.378 > 0.244$$

j. Caja de cámara de válvula

Se tiene en cuenta la operación y mantenimiento, es por eso que se opta.

H = 50 cm
 L = 50 cm
 B = 40 cm



k. Cálculo estructural

Se tiene los siguientes datos:

- | | |
|---------------------------------|--|
| $\gamma_s = 1.3 \text{ TN/m}^3$ | Peso específico del suelo |
| $\gamma_c = 2.4 \text{ TN/m}^3$ | Peso específico del concreto |
| $\phi = 22.55^\circ$ | Angulo de rozamiento interno del suelo |
| $u = 0.48$ | Coefficiente de fricción |
| $F_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ | Resistencia del concreto |
| $\Sigma_s = 1 \text{ kg/cm}^2$ | Capacidad de carga del suelo |
| $h = 0.70 \text{ m}$ | Altura del suelo |

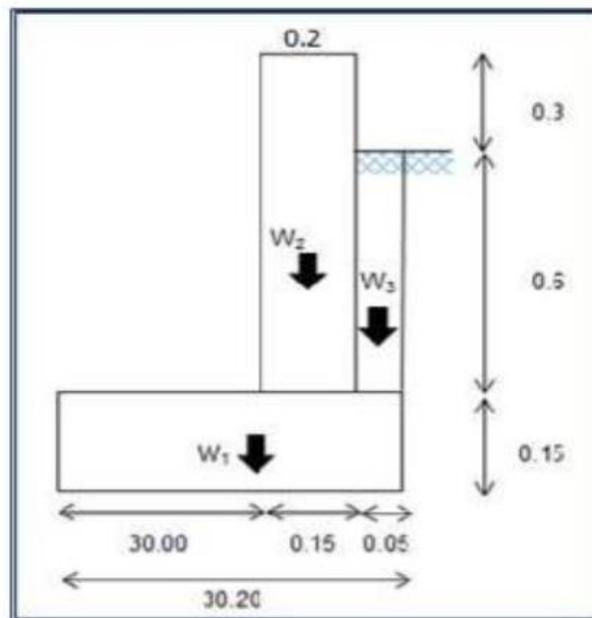


Figura N°14: Muro sometido a empuje por la tierra

➤ Empuje del suelo sobre el muro

$$P = \frac{1}{2} * Ca * \gamma_s * \theta^2$$

Dónde el coeficiente de empuje es.

$$Ca = \frac{1 - \sin\theta}{1 + \sin\theta}$$

$$Ca = \frac{1 - \sin(22.55)}{1 + \sin(22.55)}$$

$$Ca = 0.446$$

Entonces:

$$P = 163.42 \text{ kg}$$

➤ Momento de vuelco:

$$M_o = P * \gamma$$

Se considera:

$$\gamma = 0.25$$

Por lo tanto, la fórmula queda representada de la siguiente manera:

$$M_o = P * \frac{\gamma}{3}$$

$$M_o = 40.86 \text{ kg} - m$$

➤ Momento estabilización y el peso:

$$M_r = X * W$$

En donde observamos en la figura que tenemos

Cuadro N° 20: Datos

| W (kg) | | X (m) | Mr |
|-----------|---------------|-------|---------------|
| W1 | 180 | 0.25 | 45.00 |
| W2 | 1432 | 0.375 | 162.00 |
| W3 | 39.12 | 0.475 | 18.58 |
| WT | 651.12 | | 225.58 |

Dónde:

$$a = \frac{Mr - Mo}{Wt}$$

$$a = \frac{225.58 - 48.86}{651.12}$$

$$a = 0.284 \text{ m}$$

$$0.17 \text{ a} < 0.33 \quad \text{ok}$$

3.4.2. Línea de Conducción

Llamamos línea de conducción al tramo de tuberías que están integradas por accesorios y los dispositivos para el control, la cual nos permitirán transportar el agua desde el punto de captación hasta el deposito reservorio aprovechando la gravedad.

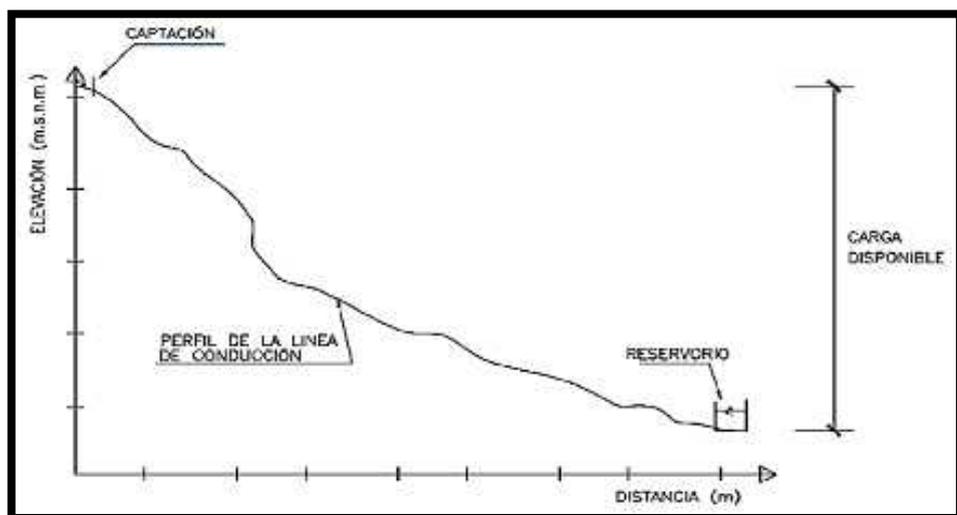


Figura N° 15: Carga disponible en la Línea de Conducción

3.4.2.1. Criterios de Diseño

➤ Gasto de diseño

Para el diseño de la línea de conducción es el gasto, y es lo que corresponde a gasto máximo durante el día (dmd)

➤ Carga disponible

Por la diferencia que existe de la elevación entre el reservorio y la captación es lo que se representa la carga disponible.

➤ Clase de la tubería

Para poder definir la clase de tubería que se deberá seleccionar lo define la presión máxima hidrostática

Cuadro N° 21: Clase de tubería PVC y máxima de trabajo

| TIPO | Máxima presión de Prueba (m) | Máxima presión de trabajo (m) |
|-------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 15 | 150 | 100 |
| 10 | 105 | 70 |
| 7.5 | 75 | 50 |
| 5 | 50 | 35 |

Fuente. Agua potable para población rural (libro)

➤ Diámetro

Para poder definir el diámetro se han considerado distintas soluciones y se han estudiados diversas alternativas tomando en cuenta también lo económico. El diámetro que se ha seleccionado debe conducir todo el gasto de diseño con velocidad que está comprendida desde 0.40 y 1.62 m/seg.

➤ Línea de gradiente hidráulica (LGH)

La línea de gradiente hidráulica es la que nos indica cuanta presión de agua hay en todo el tramo de las tuberías bajo las condiciones de operación.

➤ **Perdida de carga**

Es todo el gasto de la energía que se necesita para poder vencer la resistencia las mismas que se oponen al movimiento del líquido de un punto a otro. Todas las pérdidas de carga que se han usado son las pérdidas de carga por cada tramo y las pérdidas de la carga unitaria.

➤ **Presión**

Esto se da cuando hay desnivel en la captación y el reservorio esto genera bastante presión lo que puede ocasionar que la tubería no lo soporte, y para esto lo más recomendable es la construcción de cámaras de rompe presión lo que nos ayudara a poder disipar la energía.

3.4.2.2. Diseño de Línea de Conducción

a. Captación – Caja de Rompe Presión

Carga disponible está representada por la diferencia en las elevaciones entre la captación en punto de la llegada la que viene a ser la caja de Rompe presiones.

Dato.

Cota de la captación : 3286 m.s.n.m

Cota caja de Rompe Presión : 3276 m.s.n.m

Obtenemos:

Carga Disponible = Cota Inicial – Cota Final

Carga Disponible = 3286 – 3276

Carga Disponible = 10 m

Cálculo de distancia entre afloramiento y Caja Húmeda

➤ **Carga Disponible**

Está representada por la diferencia en las elevaciones entre la Captación en el punto de llegada la que viene a ser la Caja de Rompe presión.

Dato:

H = Altura entre afloramiento y orificio (asumido 0.40 m)

g = Aceleración de la gravedad 9.81 m/s^2 asumido

➤ Perdida de carga unitaria

Son todas las pérdidas que se producen en los fluidos que se deben a la fricción de las partículas del mismo fluido entre sí mismas y contra las paredes de la tubería que las conduce

$$f = \frac{\text{carga disponible}}{L \text{ de tubería}}$$

Datos:

Longitud de tubería = 18.17 m

$$f = \frac{10}{18.17}$$

$$f = 0.55 \text{ m/m}$$

➤ Diámetro de la tubería

Los diámetros que se han considerado en las dimensiones de las tuberías es (pulgadas) estos diámetros están elegidos en base a los valores del diámetro que corresponden el coeficiente $C = 150$.

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{f^{0.21}}$$

$$D = \frac{0.71 \times 0.82^{0.38}}{(0.55)^{0.21}}$$

$$D = 1.36 \text{ pulg.}$$

Si utilizamos el diámetro comercial tenemos

$$D = 2 \text{ pulg.} \quad D = 0.054 \text{ m.}$$

➤ Pérdidas de carga real unitaria

Su cálculo se efectúa por la ecuación de Fair-whipple

$$f = \frac{Q^{1.85}}{2.492 \times D^{2.63}}$$

$$f = \frac{0.82^{1.85}}{2.492 \times 0.75^{2.63}}$$

$$f = 0.00265 \text{ m/m}$$

➤ Pérdidas de carga por tramo

Para nosotros poder determinar las pérdidas de carga en cada tramo se necesita saber cada valor que carga disponible, las longitudes de tubería y el gasto de diseño.

$$hf = L \times f$$

$$hf = 18.17 \times 0.00265$$

$$hf = 0.4815$$

➤ Velocidad de la tubería

Las velocidades que se a considerar de las tuberías serán como mínimo de 0.06 m/seg. Con un máximo de 3.0 m/seg. Y para poder realizar este cálculo usaremos la siguiente formula.

$$V_{tub} = \frac{Q}{C_d \times A}$$

$$V_{tub} = \frac{4 \times 0.82}{C_d \times \pi \times D^2}$$

$$V_{tub} = 0.86 \text{ m/s}$$

➤ Verificar y/o comprobar presiones

Es recomendable iniciar los diseños desde el punto de inicio de la red en este caso desde la captación, porque en este punto las presiones o la presión es la misma que la presión atmosférica por lo que debemos asumir que la carga de presión es igual a cero, se debe aplicar la misma lógica cuando se considere en los diseños como punto inicial de partida la cámara para disipar las presiones.

La presión de fin de tramo = cota de inicio captación - Hf

Altura piezométrica = cota de inicio - Hf

Altura piezométrica = 3286-3286

Altura piezométrica = 0 msnm

La presión de fin de tramo = altura piezométrica inicial- Hf

Presión final del tramo = altura inicial- Hf

Altura piezométrica = 3286-3277

Presión final del tramo = 9.92 mca

• **CÁMARA DE ROMPE PRESIÓN**

La cámara de rompe presión que usualmente sirven para disipar la energía o reducir presiones hidrostáticas a lo más mínimo (cero) son un tipo de estructuras pequeñas es ahí donde se genera un nivel nuevo de agua, con el propósito de evitar posible daño en las tuberías también cae mencionar que existen dos tipos una que se usa en la línea de conducción y la otra en la línea de distribución.

TIPOS

Son de dos tipos

- Cámara de rompe presión de tipo 6 (CRP-6)

Este tipo de cámaras son usadas en toda línea de conducción su función es de reducir la presión de las tuberías.

- Cámara de rompe presión de tipo 7 (CRP-7)

Este tipo de cámaras son las que se usa para las líneas de distribución y su función es de reducir la presión y a la vez regular el abastecimiento la se realiza mediante el accionar de la válvula flotadora

• Diseño hidráulico de CRP

Datos.

| | | |
|---------|-----------------|----------------------------------|
| Qmd | = 82 Lts/seg. | Máximo caudal diario |
| Q aforo | = 1.03 Lts/seg. | Caudal del aforo |
| D | = 2 pulg. | Ø de la tubería de descarga |
| L | = 1.00 m | longitud de CRP L min = 0.60 m |
| A | = 000 m | ancho útil de CRO L min = 0.60 m |

• Diseño de altura de la carga da agua

Se usa la formula siguiente.

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

H = Carga de agua (m)

G = Aceleración de gravedad dado en (m/seg²)

V = Velocidad de flujo dado en m/seg

$$v = 1.9735 \times \frac{Q_{md}}{D^2}$$

Donde:

D = Ø de la tubería de descarga

Qmd = Caudal diario máximo

$$V = 1.9735 \times \frac{0.34}{(1.5)^2}$$

$$V = 0.719 \text{ m/seg}$$

Si remplazo la ecuación obtengo que

$$h = \frac{1.56 \times 0.719}{2 \times 9.81}$$

$$h = 0.067 \text{ m}$$

Se asume que la carga del agua es de $H = 0.60 \text{ m}$ por lo que la norma indica que el mínimo debe de ser $H_{min} = 0.35 \text{ m}$

• **Altura total**

Está comprendida entre la base de donde estará el agua hasta un poco por debajo de la tapa de caja de romper presión.

$$HT = H_{min} + H + BL$$

$$HT = 0.10 + 0.60 + 0.30$$

$$HT = 1.00 \text{ m}$$

• **Dimensiones de la canastilla**

Para poder dimensionar la canastilla de debe considerar el diámetro calculado dela canastilla debe ser el doble del diámetro del tubo de salida a la línea que conduce.

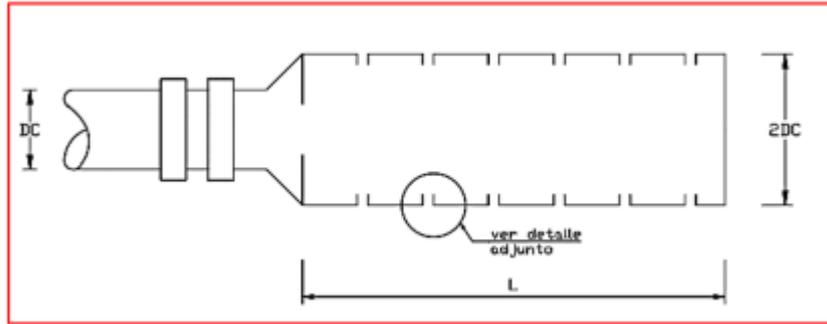


Figura N° 16: Dimensiones de la canastilla

Para calcular el área de línea de la canastilla es de la siguiente manera.

$$Q_{md} = V \times A \times C_d \quad === \quad A = \frac{Q_{md}}{V \times C_d}$$

Dónde.

Q_{md} = Caudal diario máximo Lts/seg.

V = Velocidad de paso (0.6 – 0.7 m/seg)

A = Área de la tubería m²

C_d = Coeficiente descarga (0.7- 0.9) ya está con valor

$$A = \frac{0.82}{0.5 \times 0.8}$$

$$A = 2.05 \text{ l/m} \quad ==> \quad A = 0.00205 \text{ m}^2$$

Si consideramos la carga en el centro del orificio podemos calcular el diámetro.

$$A = \frac{\pi \times D^2}{4}$$

$$D = \frac{4 \times A^{\frac{1}{2}}}{\pi}$$

$$D = \frac{4 \times 0.002565^{\frac{1}{2}}}{3.1416}$$

$$D = 0.05764 \text{ m}$$

$$D = 5.76 \text{ cm}$$

$$D = 2.24''$$

Se determina que la tubería debe ser de diámetro de 2'' para la salida de la línea que conducirá el fluido

$$D = 2'' \quad \text{=====} \quad D = 5,8 \text{ cm}$$

El total del área de las ranuras A_t será dos veces del área de la tubería de línea de conducción, y el largo de la canastilla L , debe ser mayor a tres $3 D_c$ y con un menos de $6 D_c$

$$\mathbf{3 D_c < L < 6 D_c}$$

La longitud de canastilla lo obtendremos con la condición anterior

$$L = 3 \times 2 = 15.24 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 2 = 30.48 \text{ cm}$$

$$\text{Consideramos } L = 20 \text{ cm}$$

Para poder celular las ranuras tenemos

$$\text{Largo de ranura} = 6 \text{ Cm}$$

$$\text{Ancho de ranura} = 8 \text{ Cm}$$

$$\text{El área de ranura será } A_r = 3.5 \times 10^{-5} \text{ m}^2$$

El total de las ranuras es:

$$\mathbf{A_t = 2A_c}$$

A_c es el área transversal del tubo de la línea que conduce

$$A_c = \frac{\pi(D_c)^2}{4}$$

$$A_c = 0.00205 \text{ m}^2$$

$$A_t = 0.0036 \text{ m}^2$$

At no debe tener un valor mayor al 50% de área en la pared lateral de la canastilla Ag.

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

$D_g = 2 \times \pi \times D$ obtenemos entonces el valor de $A_g = 0.13m^2$

Si cumple entonces con condición

Resulta para el número de ranuras lo siguiente

$$\text{Número de ranuras} = \frac{\text{área total de ranuras}}{\text{área de ranuras}}$$

$$\text{Número de ranuras} = 64$$

• **Tiempo de llenado de la CRP**

La condición que se debe cumplir con respecto al llenado de la cámara de rompe presión es que debe ser mucho mayor que el de la descarga, de esta manera estaremos evitando el rebose y por ende la pérdida de agua en la CPR

$$\text{Vol util} = A \times L \times H$$

$$\text{Vol util} = 0.60 \times 1.00 \times 0.60$$

$$\text{Vol util} = 0.30 m^3$$

$$T_i = \frac{\text{Vol}}{Q_{dm}}$$

$$T_i = \frac{0.30m^3}{0.00082 m^3/\text{seg}}$$

$$T_i = 366 \text{ seg.}$$

Como el tiempo mínimo es de 3 min por lo tanto se puede decir que si está cumpliendo con la medida dada

- **Tiempo de vaciado de CRP**

Para realizar este cálculo usaremos la siguiente formula

$$T_s = \frac{2 \times S \sqrt{h}}{C \times Ad \times \sqrt{2g}}$$

C = Coeficiente (0.6 – 0.65)

S = Área de tanque m^2

Ad = Área de la sección de salida de la tubería m^2

$$Ad = \frac{\pi * (Ds)^2}{4}$$

$$S = A \times L$$

$$S = 0.60 \times 1.00$$

$$S = 0.60 \text{ m}^2$$

Reemplazo los valores en la formula y obtengo

$$T_s = \frac{2 \times 0.60 \sqrt{0.50}}{0.65 \times 0.0159 \times \sqrt{2} \times 9.81}$$

$$T_s = 124.20 \text{ seg}$$

Para este caso e tiempo mínimo es de 0.5 min por tanto si cumple con la dimensión.

- **Comprobando por el factor de seguridad**

De los valores encontrados se puede observar que el tiempo que se demora para el llenado es bastante mayor con relación al tiempo de la descarga de la cámara.

$$T_i \gg \gg T_s$$

Factor de seguridad para hallar el vaciado rápido Fs = 1.2

$$F_s = \frac{\text{tiempo para el llenado}}{\text{tiempo para el vaciado}}$$

$$F_s = \frac{366}{124.20}$$

$$F_s = 2.94$$

• **Verificación por diferencia del tiempo de llenado**

La diferencia que hay entre el tiempo que demora para llenar menos el tiempo de vaciado deberá ser mayor a 01 minuto.

$$T = 366 - 124$$

$$T = 4 \text{ min con } 26 \text{ seg.}$$

Se pueden observar que el tiempo es mayor a un minuto por ende si podemos afirmar que se está cumpliendo con la condicional.

• **Tubería para el rebose y su limpieza**

Es recomendable que la pendiente sea entre 1 a 1.6 % y se debe considerar que el caudal máximo de aforo, el diámetro de determinar atreves de la ecuación de Hazen y Williams C= 150.

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{Hf^{0.21}}$$

D = Diámetro en pulgadas

Q = Máximo gasto de la fuente Lt/ seg

Hf = Perdida en la carga unitaria 0.015 m/m

Reemplazo valores

$$D = \frac{0.71 \times (1.03)^{0.38}}{(0.066)^{0.21}}$$

$$D = 1.27''$$

Para este cálculo el diámetro a utilizar será D= 2''

- **Esquematización final para CRP**

En este esquema se muestra como está conformado la cámara de rompe presión y de cómo deben ser los planos que se van a realizar.

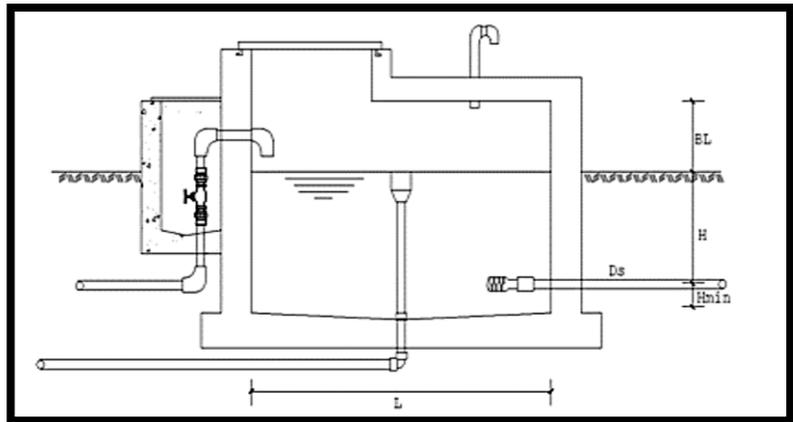


Figura N° 17: Esquema del CRP

- **Cálculo de la estructura de la CRP**

$\gamma^s = 1.5 \text{ TN/m}^3$ Peso específico de suelo

$\gamma^c = 2.4 \text{ TN/m}^3$ Peso específico de concreto

$\phi = 27.48^\circ$ Angulo que roza en el suelo

$U = 0.55$ coeficiente de la fricción

$F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ resistencia de concreto

$\sigma_s = \text{kg/mc}^2$ capacidad de carga en el suelo

$h = 0.55 \text{ m}$ altura desde el suelo

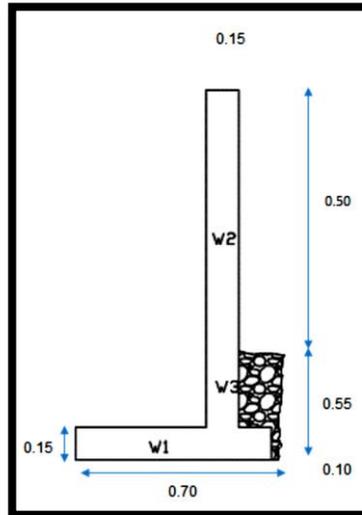


Figura N° 18: Esquema del CRP para Análisis Estructural.

• Empuje del suelo encima del muro

$$P = \frac{1}{2} \times cah \times Ys \times H^2$$

Coeficiente de empuje es

$$cah = \frac{1 - \sin \emptyset}{1 + \sin \emptyset}$$

$$cah = \frac{1 - \sin(21.5)}{1 + \sin(21.5)}$$

$$cah = 0.46$$

Reemplazo los valores en la formula anterior y puedo obtener el empuje

$$P = 87.95 \text{ Kg}$$

• Momento del vuelco

$$M_o = P \times Y$$

Consideramos $Y = h/3$

La fórmula se va a representar de la siguiente manera.

$$M_o = P \times \frac{h}{3}$$

$$M_o = 15.23 \text{ Kg} - \text{m}$$

• **Momento para estabilizar y el peso W**

$$Mr = X \times W$$

Observando a figura se obtiene

Cuadro N° 22: Datos

| W | kg | Xm | Mr |
|-----|-----|------|--------|
| W01 | 251 | 0.34 | 88.0 |
| W02 | 179 | 0.54 | 94.3 |
| W03 | 50 | 0.64 | 26.79 |
| Wt | 480 | | 209.09 |

Dónde:

$$a = \frac{Mr - Mo}{Wt}$$

$$a = \frac{201.9 - 15.23}{480}$$

$$a = 0.405 \text{ m}$$

$$0.23 < a < 0.27 \quad \text{si cumple}$$

• **Verificando**

Verificación por vuelco

La verificación a tomar en cuenta es que el coeficiente de seguridad no debe ser menor a 1.6.

$$Cdv = \frac{Mr}{Mo}$$

$$Cdv = \frac{209.51}{6.96}$$

$$Cdv = 12.35 > 1.60 \quad \text{cumple}$$

• **Carga máxima unitaria**

$$P1 = ((0.70) - 6(0.42))x \frac{471.25}{0.70^2}$$

$$P1 = 0.2 \text{ Kg/cm}^2$$

$$P2 = (6a - 21)x \frac{Wt}{L^2}$$

$$P2 = (6(0.42) - 2(0.70))x \frac{471.25}{0.70^2}$$

$$P2 = 0.10 \text{ Kg/cm}^2$$

$$0.11 \text{ kg/cm}^2 < 1.50 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{cumple}$$

• **Por deslizamiento**

$$Dz = \frac{P}{F} > 1.6$$

$$F = u \times Wt$$

$$F = 0.52x 407.75$$

$$F = 246.09 \text{ kg}$$

Ya podemos obtener el valor de Dz

$$4.68 > 1.6 \quad \text{cumple}$$

• **Para el reforzamiento**

$$em = 0.15 \text{ m} \quad \text{espesor de muro}$$

$$el = 0.15 \text{ m} \quad \text{espesor de la loza inferior}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2 \text{ compresión de acero}$$

$$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2 \text{ compresión del concreto}$$

• **Armadura en el muro**

$$As_{\min} = 0.7 \sqrt{f_c} b x \frac{em}{F_y}$$

$$As_{\min} = 0.7 \sqrt{210 \times 100} \times \frac{0.10}{4200}$$

$$As_{\min} = 3.62 \text{ cm}^2$$

Se deberán colocar varillas de 3/8" = 0.375

$$As_{\text{var}} = \frac{\pi x D a c^2}{4}$$

$$As_{\text{var}} = \frac{\pi x 0.375 x 2.54^2}{4}$$

$$As_{\text{var}} = 0.72 \text{ cm}^2$$

De debe realizar lo siguiente para obtener el espaciamiento

$$\text{Espaciamiento} = \frac{As_{\text{var}} \times 100}{As_{\min}}$$

$$\text{Espaciamiento} = 19 \text{ cm}$$

Se asume

Ø 3/8 y un espaciamiento @ 20 cm

• **Armadura en loza de fondo**

$$As_{\min} = 0.0018 \times b \times L$$

$$As_{min} = 0.0018 \times 100 \times 0.15$$

$$As_{min} = 2.70 \text{ cm}^2$$

Se deberán colocar varillas de $3/8'' = 0.375$

$$As_{var} = \frac{\pi \times D \times a \times c^2}{4}$$

$$As_{var} = \frac{\pi \times 0.375 \times 2.54^2}{4}$$

$$As_{var} = 0.71 \text{ cm}^2$$

De debe realizar lo siguiente para obtener el espaciamiento

$$\text{Espaciamiento} = \frac{As_{var} \times 100}{As_{min}}$$

$$\text{Espaciamiento} = 26.39 \text{ cm}$$

Se asume

$\varnothing 3/8$ y un espaciamiento @ 20 cm

Diseño del reforzamiento en la loza como en las paredes

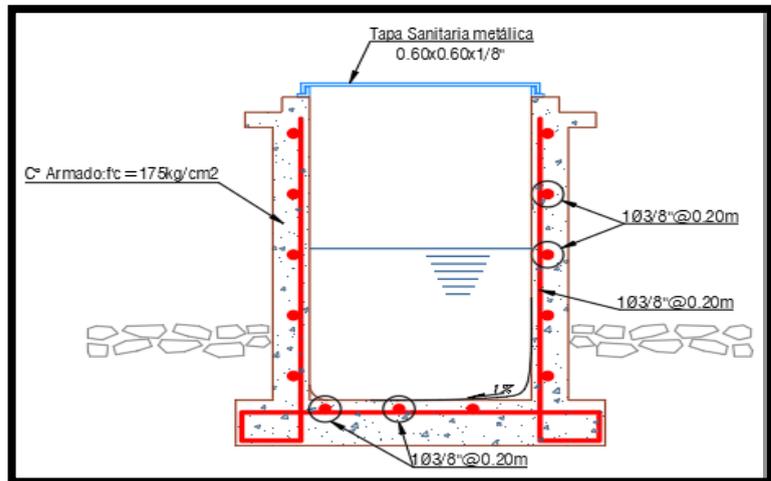


Figura N°19: Diseño de reforzamiento

3.4.2.3. DISEÑO DE PASE AÉREO

Para diseñar este pase aéreo que se requiere con tubería para el presente proyecto estará ubicado en el sector el capulí ubicado a unos 5 Km del caserío de Casumaca, este pase tiene una longitud de 16.00 m siendo esta la solución para poder llegar con el caudal requerido de agua, este sistema elevado es el único tramo lo cual se hará uso de los siguientes elementos.

Cable de acero galvanizado de Ø de 1" la cual irán sujetados por péndolas las que finalmente sujetarán a la tubería de material HDP Este paso aéreo está contemplado por las diferencias de cotas y los desniveles que existe en el terreno, a su vez el estudio realizado en la mecánica de suelos nos arrojó que el suelo si soportara los 16 m de tramo de tubería las que irán suspendidas sin ningún tipo de problema.

- **Datos para el diseño**

| | | | | |
|-----------------------------|------------------|---|------------------|--------|
| Longitud de pase aereo | LP | = | 18 | m |
| diametro de tuberia de agua | D _{tub} | = | 2 ^{1/2} | " |
| Material de tuberia | HDP | | | |
| separacion entre pendolas | SP | = | 1 | m |
| velocidad de viento | V _i | = | 80 | km/h |
| factor de zona sismica | Z | = | 0.35 | zona 4 |

- **Flecha de cable**

| | | |
|--------------|-----|---|
| fc 1 = LP/11 | 1.5 | m |
| fc 1 = Lp/9 | 1.8 | m |
| fc = 2.2 | | m |

Cuadro N° 23: Datos

| DATOS | | |
|-------------------|------|--------------------|
| fc | 210 | Kg/cm ² |
| f'c | 4200 | Kg/cm ² |
| Rec. Col. | 3 | cm |
| Rec. Zap | 7 | cm |
| Cap. Potr. st | 0.4 | Kg/cm ² |
| γs suelo | 1700 | Kg/cm ³ |
| γ c° conc. armado | 2400 | Kg/cm ³ |
| γ c° conc. armado | 2300 | Kg/cm ³ |
| Ø | 18 | “ |

- **Altura de torre de suspensión**

| | | |
|---|--------|---|
| Altura debajo de la tubería | = 0.5 | m |
| Altura mínima de tubería en la péndola | = 0.5 | m |
| Altura de profundización para cimentación | = 1.20 | m |
| Altura de columna | = 4.0 | m |

- **Diseño de las péndolas y cable principal**

Diseño de péndola

Carga muerta (Wd)

| | | |
|----------------------------------|------|------|
| Peso de la tubería | 1.02 | kg/m |
| Peso del agua | 3.2 | kg/m |
| Peso accesorios (grapas y otros) | 5.0 | kg/m |

Wd = 9.2 kg/m

Carga viva (Wl)

Peso de una persona por tubería kg/m

Wl = 15 kg/m

Carga de viento (W_v)

Velocidad de viento 2° m de altura 87.5 kg/m

Presión de viento 45.90kg/m

$$W_v = 2.91 \text{ kg/m}$$

Carga última (W_u)

$$W_u = 0.75 \times (1.4 w_d + 1.7 W_l + 1.7 w_v)$$

$$W_u = 33.00 \text{ kg/m}$$

Factor de seguridad

Factor de seguridad para diseño de péndolas 5

Factor de seguridad para diseño de cable principal 5

- **Diseño de péndola**

Peso total de la péndola = 33. Kg

Factor de seguridad a la tensión = $(3 - 5) = 5$

Tensión de la péndola = 0.17 tn

Se considera cable = ¼"

Tensión a la altura = 2.67 tn

Cantidad de péndola = 15 und

Tipo boa (6x19) para las péndolas

Cuadro N° 24: Determinación de longitud de péndola

| N° de péndolas | Péndola N° | Distancia al centro de las péndolas "S" | Long. De la péndola (YI) m |
|----------------|------------|---|----------------------------|
| 8 | Centro | 0.00 | 0.500 |
| | 1 | 10.00 | 0.534 |
| | 2 | 20.00 | 0.538 |
| | 3 | 30.00 | 0.809 |
| | 4 | 40.00 | 1.050 |

| | | | |
|--|---|-------|-------|
| | 5 | 50.00 | 1.359 |
| | 6 | 60.00 | 1.738 |
| | 7 | 70.00 | 2.184 |
| | 8 | | |

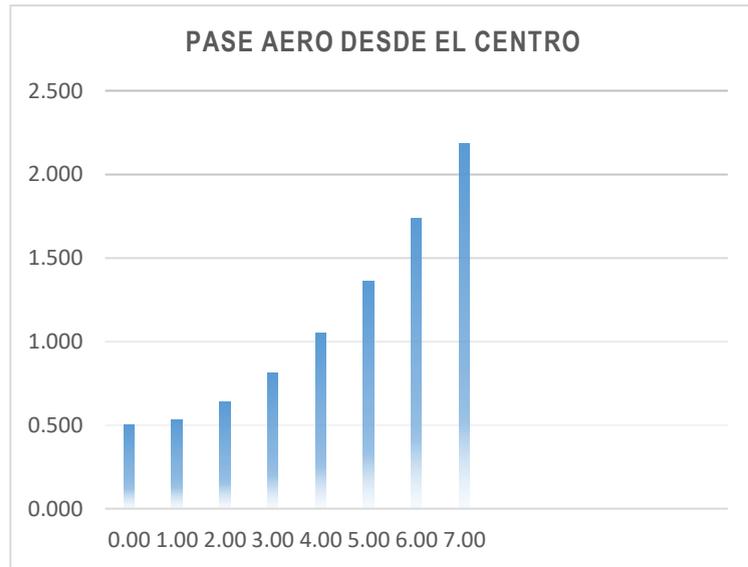


Figura N° 20: Pase aéreo.

- **Diseño de cable principal**

Asumimos el diámetro de $\frac{1}{2}$ "

Carga muerta (Wd)

Carga muerta de la péndola 9.2

Peso de péndola 0.2 kg/m

Peso cable principal 0.7 kg/m

Peso accesorios (grapasp y otros) 5.0 kg/m

Wd = 10.1 kg/m

Carga viva (WL)

Peso de una persona por tubería kg/m

$$WL = 15 \text{ kg/m}$$

Carga de viento (Wv)

$$Wv = 0.291 \text{ kg/m}$$

Carga última (Wu)

$$Wu = 0.75 \times (1.4 wd + 1.7 Wl + 1.7 wv)$$

$$Wu = 2.91 \text{ kg/m}$$

Tensiones

$$TH = \frac{(UL^2)}{8d} = \textit{tensión horizontal}$$

$$\textit{tensión horizontal (TH)} = 494.55 \text{ kg/m}$$

$$T = TH \sqrt{1 + \frac{16d^2}{L^2}} = \textit{tensión máxima}$$

$$\textit{tensión máxima de servicio (T max serv)} = 564.4 \text{ kg/m}$$

$$TV = \sqrt{T^2 + TH^2} = \textit{tensión vertical}$$

$$\textit{tensión vertical (TV)} = 750.4 \text{ kg/m}$$

- **Diseño de cables**

$$\text{Factor de seguridad a la tensión (2 - 5)} = 5$$

$$T_{\text{max.. Rot}} = T_{\text{max serv}} * F_s = 2.8 \text{ tn} < 12.6 \text{ ok}$$

Adoptamos cable de ½"

Cable tipo Boa (6*19)

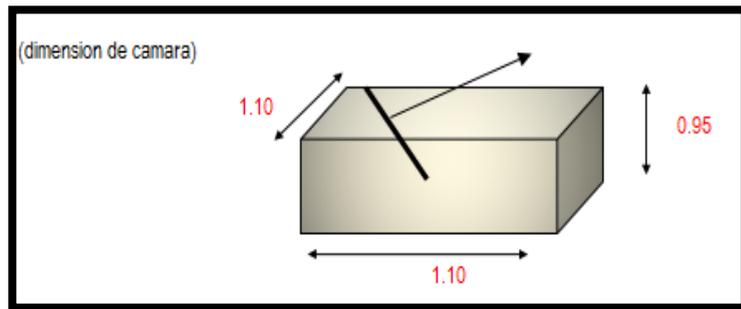


Figura N° 21: Dimensiones de la Cámara

• Diseño de cámara de anclaje

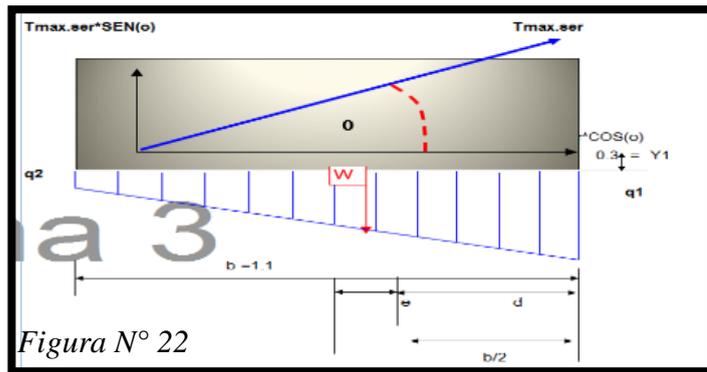


Figura N° 22

Capacidad portantes admisible de terreno = 0.4 kg/cm^2

Peso unitario del terreno = 1700 kg/cm^3

Calidad de concreto (camara de anclaje) $F'c$
 = 175 kg/cm^2

Angulo de priccion interna $\phi = 18^\circ$

Angulo de salida de cable principal $\theta = 45^\circ$

Et (empuje del estrato de tierra)

$$Et = Pu \times H^2 \times \text{porf.} \cdot (\tan(45 - \phi/2))^2 / 2$$

$$Et = 0.5$$

$$T_{\text{max. serv}} \times \text{Sen}(\theta) = 0.40 \text{ Ton} \times m$$

$$T_{\text{max. serv}} \times \text{Cos}(\theta) = 0.40 \text{ Ton} \times m$$

$$W_p = (\text{peso propio de camara de anclaje})$$

$$W_p = P_u \text{ concreto} \times H \times B \times \text{porf.}$$

$$W_p = 2.6 \text{ ton.}$$

$$\frac{b}{2} = d + e$$

$$e = b/2 - d < b / 3$$

$$d = (\text{suma de momentos}) / (\text{suma de esfuerzos verticales})$$

$$d = \frac{W_b \times b/2 - T_{\max, \text{ser}} \cdot \text{Sen}(0) \times X_1 - T_{\max, \text{ser}} \cdot \text{Cos}(0) \times Y_1}{W_p - T_{\max} \times \text{ser} \cdot \text{Sen}(0)}$$

$$d = 0.541$$

$$d = 0.5 \text{ m}$$

$$e = (\text{excentricidad de la resultante de fuerzas})$$

$$d = 0.009$$

$$q = (\text{presión con que actúa la estructura sobre el terreno})$$

$$q = \text{suma Fzas verticales} / \text{area} \times (1 \pm 6 \times e/b)$$

$$q_1 = [(W_p - T_{\max, \text{ser}} \times \text{Sen}(0)) / (b_{\text{prof}})] \times (1+6) e/b$$

$$q_1 = 0.2252 < 0.4 \text{ kg/cm}^2 \text{ Ok.}$$

$$q_2 = [(W_p - T_{\max, \text{ser}} \times \text{Sen}(0)) / (b_{\text{prof}})] \times (1+6) e/b$$

$$q_2 = 0.2252 < 0.4 \text{ kg/cm}^2 \text{ Ok}$$

- **Análisis de los factores de seguridad**

F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento)

F.S.D (Fzas. Estabilizadoras / Fzas desestabilizadoras)

$$F. S. D = [(W_p - T_{\max, \text{ser}} \times \text{Sen}(U)) / [8 T_{\max, \text{ser}} \times \text{Cos}(o)]]$$

$$F. S. D = 4.2 > 1.75 \quad \text{ok.}$$

F.S.V (factor de seguridad al volteo)

F.S.V (Fzas. Estabilizadoras / Fzas desestabilizadoras)

$$F.S.V = [(Wp * b/2) / (Tmax.ser * Sen (0) * x1 + Tmax.ser *xCos(o) * Y1$$

$$F.S.V = 6.1 > 2 \quad \text{ok.}$$

- **Cimentación de pase aéreo**

Dimensionamiento

| | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| Sobre Carga de Piso | = 1500 kg/cm ² |
| Profundidad de desplante (Df) | = 1.20 m |
| Diámetro de acero de Columna | = ½" |
| Cálculo de peralte (ld) | = 0.8*db*fy/√F'y |
| Altura de zapata teorica | = 19.09 cm |
| Altura de zapata asumida (hc) | = 0.40 m |
| Altura de zapata asumida (ht) | = 0.80 m |
| Calculo de presión del suelo (qm) | = qa-gt*ht-gc*hc-s/c |
| | = 0.37 kg/cm ² |
| Tensión Vertical th*sen (0) | = 494.55 kg |
| Peso de la columna(ps) | = 15.36 kg |
| Peso sobre de la columna | = 2030.55 kg |

Cálculo de la Zapata

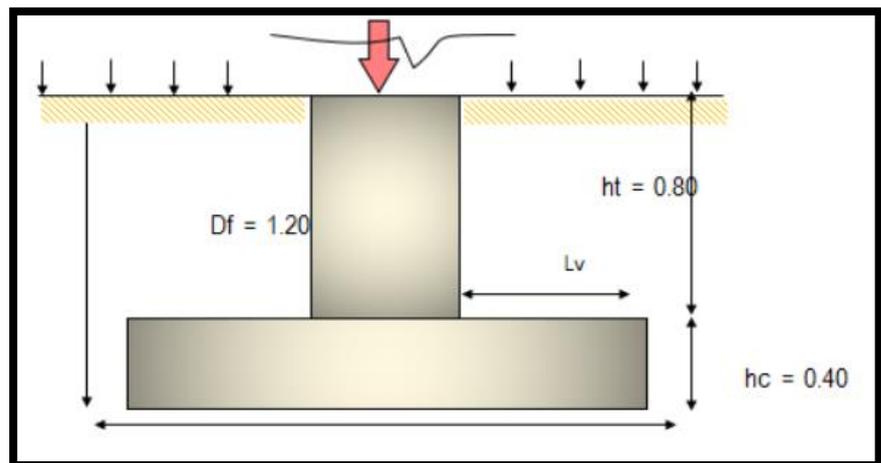


Figura N° 23: Cimentación del pase aéreo.

$$A = \frac{Ps}{qm}$$

$$T = Az * 5 + \frac{(T - b)}{2}$$

$$B = Az * 5 - \frac{(T - b)}{2}$$

$$Az = 5487.96 \text{ cm}^2$$

$$T = 74.00 \text{ cm}$$

$$B = 74.00 \text{ cm}$$

Las dimensiones que deberán usar son:

$$T = 170 \text{ cm}$$

$$B = 150 \text{ cm}$$

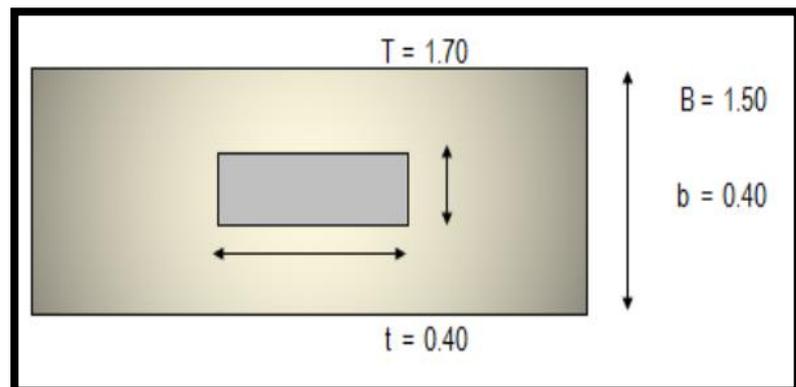


Figura N° 24

- **Verificación por corte ($\phi = 0.85$)**

Cálculos

Verificación de la ampliación (qmu) = $Pu/Az = 0.11 \text{ kg/cm}^2$

Por flexión

Diámetro de acero de Zapata $\frac{1}{2}$ "

Peralte de la Zapata (dz) 31.73 cm

$$Lv = (T-t)/2$$

$$Vu = qmu * B * (Lv-dz)$$

$$V_c = \leq \emptyset v_c \quad \text{ok.}$$

Por punzonamiento

$$V_u = P_u - q_{mu} * m * n \quad 2.269.17 \quad \text{kg}$$

$$b_o = 2x_m * 2x_{dz} \quad 286.92 \quad \text{cm}$$

$$b_c = t/b \quad b_c = 1.00$$

$$V_c = 0.27 * (2 + 4 / b_c) * \sqrt{f'c} * b_o * dz$$

$$V_c = 213.725.11 \quad \text{kg}$$

$$\emptyset v_c = 181.666.35 \quad \text{kg}$$

$$V_c = 1.1 * \sqrt{f'c} * b_o * dz$$

$$V_c = 145.121.11 \quad \text{kg}$$

$$\emptyset v_c = 123.353.69 \quad \text{kg}$$

$$V_u = \leq \emptyset v_c \quad \text{ok.}$$

- **Cálculo del esfuerzo ($\emptyset = 0.90$)**

Dirección longitudinal

Cálculos

$$L_v = (T - t) / 2 \quad 65.00 \quad \text{cm}$$

$$V_u = q_{mu} * B * L_v^2 / 2 \quad 35.325 \text{Kg-cm}$$

$$A_s = M_u / (\emptyset * f_y * (d_z - a / 2))$$

$$a = A_s * f_y / (0.85 * f'c * B)$$

$$B = 150.00 \quad \text{cm}$$

$$d = 31.73 \quad \text{cm}$$

$$a = 0.05 \quad \text{cm} \quad \text{ok.}$$

$$A_s = 0.20 \quad \text{cm}^2$$

$$a = 0.05 \quad \text{cm}$$

$$A_s = 0.29 \text{ cm}^2$$

$$a = 0.05 \text{ cm}$$

$$A_s = 0.29 \text{ cm}$$

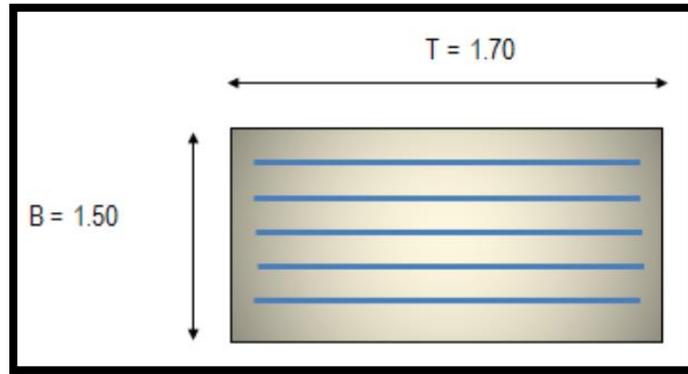


Figura N° 25

$$A_{smin} = 0.0018 \times B \times d$$

$$A_{smin} = 8.57 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ longitudinal}} = 8.57 \text{ cm}^2$$

| As min > As USAR As min | | | | |
|-------------------------|-------------|--------------------|-----------------|-------------------|
| Diámetro Ø Pulg | Area as cm2 | Numero de varillas | Separacion (cm) | Area Total As cm2 |
| 1/2 | 1.27 | 8 | 15 | 10.16 |

Figura N° 26

- Dirección transversal**

$$L_v = (B-b) / 2 \quad 55.00 \text{ cm}$$

$$M_u = q_{mu} * T * L_v^2 / 2 \quad 28.664.53 \text{ Kg-cm}$$

$$A_s = M_u / (\phi * f_y * (d_z - a / 2))$$

$$a = A_s * f_y / (0.85 * f'_c * T)$$

$$T = 170.00 \text{ cm}$$

$$d = 31.73 \text{ cm}$$

$$a = 0.04 \text{ cm} \quad \text{ok.}$$

$$A_s = 0.24 \text{ cm}^2$$

$$a = 0.03 \text{ cm}$$

$$A_s = 0.24 \text{ cm}^2$$

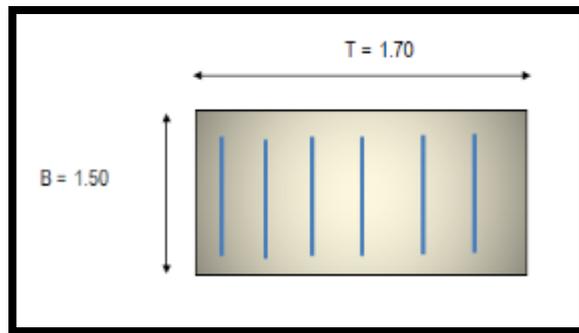


Figura N° 27

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

$$A_{s \text{ min}} = 9.71 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ transversal}} = 9.71 \text{ cm}^2$$

• **Verificación de la columna- zapata ($\phi = 0.85$)**

$$P_u = (1.4 * PD + 1.7 PL) \quad P_u = 2.842.76 \text{ kg}$$

$$P_n = P_u / \phi \quad P_n = 4.06109. \text{ kg}$$

$$A_c = txb \quad A_c = 1.600.00 \text{ cm}^2$$

$$P_{nb} = 0.85 * f'_c * A_c \quad P_{nb} = 285.600.00 \text{ kg}$$

$$P_n < P_{nb} \quad \text{CONFORME}$$

Resistencia en el concreto de la cimentación

$$P_n = P_u / \phi \quad P_n = 2,842.76 \text{ kg}$$

$$A_2 = T^2 * b / t \quad A_2 = 4.061.09 \text{ kg}$$

$$A_o = \sqrt{(a^2 / A_c)} * A_c \quad A_o = 130.38 * A_c \quad \text{usar } A_o = 2 * A_c$$

$$A_o < 2 * A_c \quad A_o = 200 A_c$$

$$P_{nb} = 0.85 * f'_c * A_o \quad P_{nb} = 571,200.00 \text{ kg}$$

$$P_n < P_{nb} \quad \text{CONFORME}$$

Resistencia en el concreto de la cimentación

$$\begin{aligned}P_n &= P_u / \phi & P_n &= 2,842.76 \text{ kg} \\A_2 &= T^2 \times b / t & A_2 &= 4.061.09 \text{ kg} \\A_o &= \sqrt{(a^2 / A_c)} * A_c & A_o &= 130.38 * A_c \text{ usar } A_o = 2 * A_c \\A_o &< 2 * A_c & A_o &= 200 A_c \\P_{nb} &= 0.85 \times f'_c A_o & P_{nb} &= 571.200.00 \text{ kg} \\P_n &< P_{nb} & & \text{CONFORME}\end{aligned}$$

Refuerzo adicional mínimo

$$\begin{aligned}A_s &= (P_u - \phi P_n) / \phi f_y & A_s &= 0.00 \text{ cm}^2 \\A_{s \text{ min}} &= 0.005 \times A_c & A_{s \text{ min}} &= 8.00 \text{ cm}^2 \\A_{sc} &= \text{Area de acero de la columna} \\A_{sc} &= 4\phi \quad \frac{1}{2}'' & A_{sc} &= 5.16 \text{ cm}^2 \text{ usar } A_{sc \text{ min}}\end{aligned}$$

No habrá problema alguno de aplastamiento en la unión de la columna y zapata por lo que no es necesario refuerzo adicional para la transmisión de carga de un elemento a otro.

- **Diseño de torre de suspensión**

Cálculos de las fuerzas sísmicas por reglamento

| | |
|---------------------------|-----------------|
| Factor importancia | $U = 1.50$ |
| Factor de suelo | $S = 1.10$ |
| Coefficiente sísmico | $C = 2.50$ |
| Factor de ductilidad | $R_d = 8.00$ |
| Factor de zona | $Z = 0.35$ |
| Ang. De salida del cable | |
| Torre + cámara | $\theta = 45.0$ |
| Angulo de salida de cable | |
| Torre + puente | $\theta = 15.0$ |

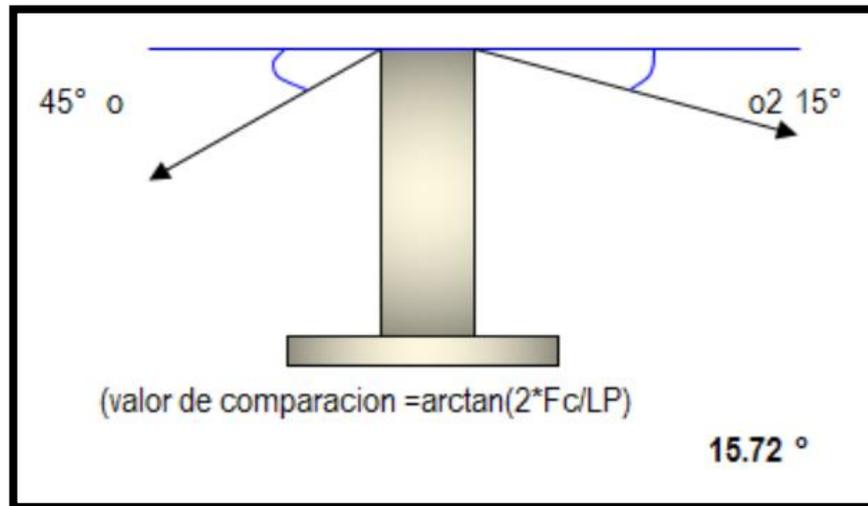


Figura N° 28

• Dimensionamiento del terreno

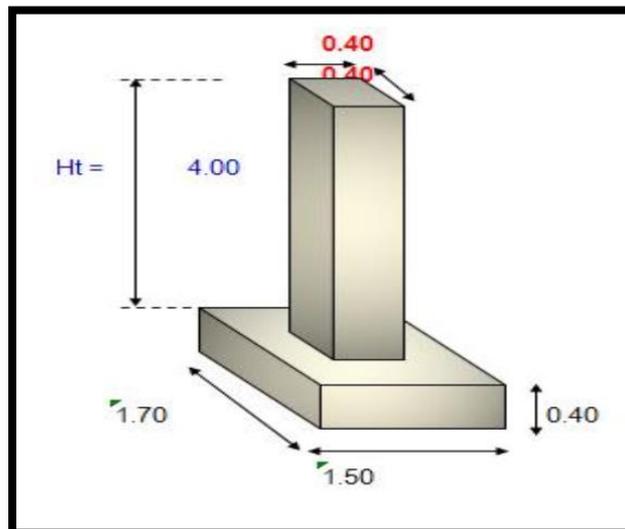


Figura N° 29

| Nivel | hi | wixhi | Fs (i) |
|-------|-----|-------|----------|
| 3 | 4.0 | 4.096 | 0.14 Ton |
| 2 | 2.7 | 2.73 | 0.09 Ton |
| 1 | 1.3 | 1.37 | 0.05 Ton |

Figura N° 30

$F_s = (s.u.c.s / R_d) \times \text{Peso tot. De la estructura}$

$F_s = (\text{fuerzas sísmicas total en la base})$

$F_s = 0.28 \text{ ton}$

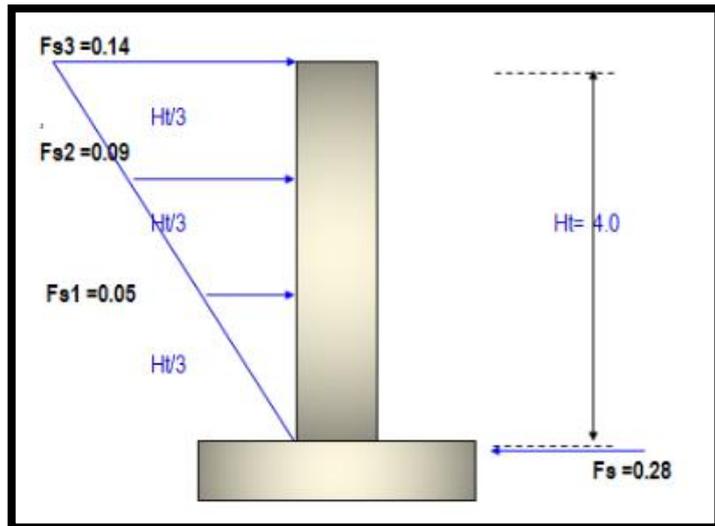


Figura N° 31

• **Análisis de la estabilidad**

$T_{max} \times \text{ser} \times \text{SEN}(\alpha_2) = 0.1 \text{ ton-m}$

$T_{max} \times \text{ser} \times \text{COS}(\alpha_2) = 0.5 \text{ ton-m}$

$T_{max} \times \text{ser} \times \text{SEN}(\alpha) = 0.4 \text{ ton-m}$

$T_{max} \times \text{ser} \times \text{COS}(\alpha) = 0.4 \text{ ton-m}$

W_p (pero propio de la torre de zapata)

$W_p = P.u \text{ concreto} \times \text{volumen total}$

$W_p = 1.5 \text{ ton}$

$W_z = 2.4 \text{ ton}$

$b/2 = d + e$

$e = b/2 - d < b/3$

$d = (\text{suma de momentos}) / (\text{suma de esfuerzos verticales})$

$d = (W_p * 2b/3 + W_z * b/2 + T_{max.ser} * \text{SEN}(\alpha) * 2b/3 + T_{max.ser} * \text{SEN}(\alpha) * b/3 - [T_{max.ser} * \text{COS}(\alpha) * b/3 + T_{max.ser} * \text{COS}(\alpha) * b/3]) / (W_p + W_z + T_{max.ser} * \text{SEN}(\alpha) + T_{max.ser} * \text{SEN}(\alpha_2))$

$d = (1.5 * 2b/3 + 2.4 * b/2 + 0.1 * 2b/3 + 0.5 * b/3 - [0.4 * b/3 + 0.4 * b/3]) / (1.5 + 2.4 + 0.4 + 0.4)$

$d = 0.6 \text{ m}$

$e = \text{excentricidad de la resultante de fuerzas}$

$$e = 0.228 < b/3 = 0.6 \quad \text{ok.}$$

q (presión con que actúa la estructura sobre el terreno)

$$q = 8 \text{ suma de fuerzas. Verticales / área } \times (1+6 \times e/b)$$

$$q_1 = [(W_p+W_z+T_{\max.\text{ser}} \times \text{SEN}(\alpha_2) + T_{\max.\text{ser}} \times \text{SEN}(\alpha)) / (b \times \text{prof})] \times (1+6 \times e/b)$$

$$q_1 = 0.30 < 0.4 \text{ kg/cm}^2 \text{ ok.}$$

$$q_2 = [(W_p+W_z+T_{\max.\text{ser}} \times \text{SEN}(\alpha_2) + T_{\max.\text{ser}} \times \text{SEN}(\alpha))] / (b \times \text{prof}) \times 16 \times e/b$$

$$q_2 = 0.30 < 0.4 \text{ kg/cm} \quad \text{ok.}$$

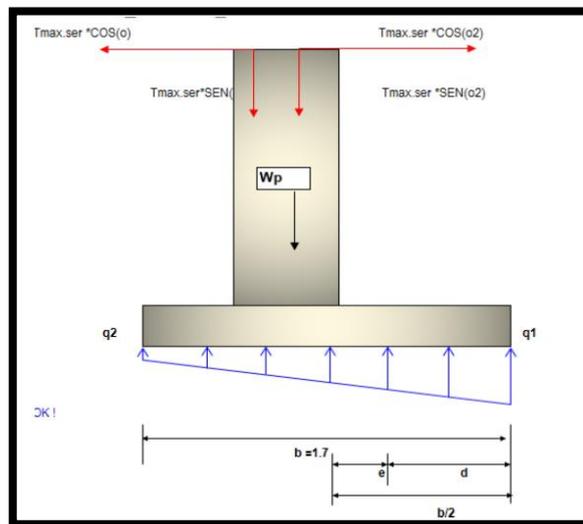


Figura N° 32

- **Análisis de los factores de seguridad**

F.S.D (factor de seguridad al deslizamiento)

F.S.D = (fzas. Estabilizadoras/ Fzas. desestabilizadoras)

$$F.S.D = [(W_p+W_z + T_{\max.\text{ser}} \times \text{SEN}(\alpha_2) + T_{\max.\text{ser}} \times \text{SEN}(\alpha)) \times U]$$

$$F.S.D = 5.3 > 1.5 \quad \text{ok.}$$

F.S.V (Factor de seguridad al volteo)

F.S. V= (Momentos estabilizadores/ Momentos desestabilizadores)

$$F.S.D = W_p * 2b/3 + W_z * b/2 + T_{max.ser} * \text{SEN}(\alpha_2) * 2b/3 + T_{max.ser} * \text{SEN}(\alpha) * 2b/3$$

$$(T_{max.ser} * \text{COS}(\alpha_2) * (H_t + h_z) - a_{x.ser} * \text{COS}(\alpha) * (H_t + h_z) + F_{s3} * (H_t + h_z) + F_{s2} * (2 * H_t/3 + h_z) + F_{s1} * (H_t/3 + h_z))$$

$$F.S.V = 2.7 > 1.75 \quad \text{ok.}$$

- **Diseño de la estructura de la torre de suspensión**

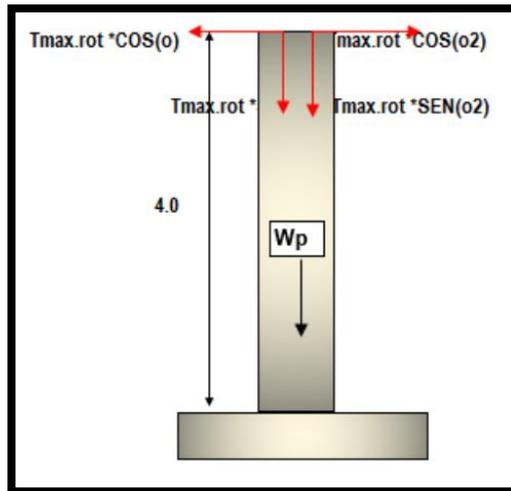


Figura N° 33

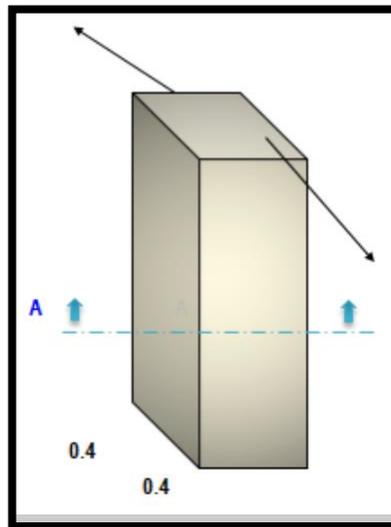


Figura N° 34

- **Diseño por método de la rotura**

Por columna y en voladizo

$$T_{\max.\text{rot}/\text{columna}} = 1.5 \times t_{\max.\text{ser}/\text{columna}}$$

$$T_{\max.\text{rot}/\text{columna}} = 1.5 \times T_{\max.\text{ser}/\text{columna}}$$

$$T_{\max.\text{ser}} = 0.56 \text{ ton-m}$$

$$T_{\max.\text{rot}} = 0.85 \text{ ton-m}$$

$$M_u = (T_{\max.\text{rot}} \times \cos(\alpha_2) - T_{\max.\text{rot}} \times \cos(\alpha)) \times H_t + F_s \times H_t + F_s \times H_t + F_s \times H_t$$

$$H_t \times \frac{2}{3} + F_s \times \frac{H_t}{3}$$

$$M_u = 1.30 \text{ ton-m}$$

Diseño de la columna por flexión

$$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$b = 40 \text{ m}$$

$$\phi_{\text{asum.}} = \frac{1}{2}$$

$$\text{Rec.colm} = 3.00 \text{ cm}$$

$$d = 36.37 \text{ cm}$$

$$M_U = 1.30 \text{ ton-m}$$

$$W = 0.01 \text{ \& } = 0.001 < 75 \text{ \& } b = 0.016 \text{ (falla dúctil)}$$

$$A_c(\text{cm}^2) = 0.95 \text{ cm}^2$$

$$A_s \text{ min} = 4.8 \text{ cm}^2$$

$$A_s \text{ principal (+)} = 4.85 \text{ cm}^2$$

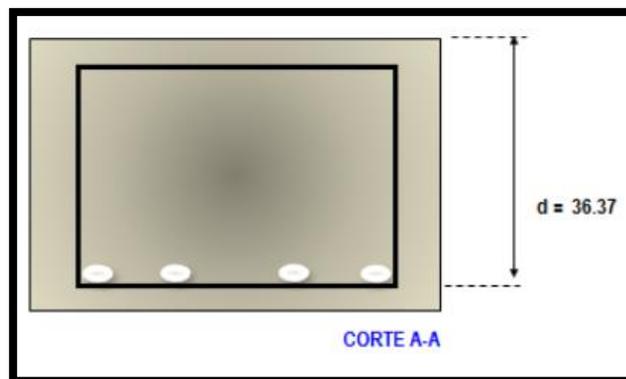


Figura N° 35

| Diámetro Ø Pulg | Area as cm2 | Cantidad de varillas | Area Total As cm2 |
|--------------------|-------------|----------------------|-------------------|
| 1/2 | 1.27 | 3 | 3.81 |
| 1/2 | 1.27 | 3 | 3.81 |
| TOTAL | | | 7.62 |

Ok

Figura N° 36

| B Cal | B asum | |
|-------|--------|----|
| 21.49 | 40 | Ok |

Figura N° 37

- **Diseño de la columna a compresión**

P_n (Max) [carga axial maxima resistente]

$$P_n (\text{max}) = 0.80 \times (0.85 \times f'_c \times (b \times h - A_{st}) + A_{st} \times f_y)$$

$$P_n \text{ max} = 244 \quad \text{ton}$$

$$T_{\text{max.rot/columna}} = 1.7 \times \text{max.rot.ser/columna}$$

P_u [carga axial ultima actuante]

$$P_u = W_p + T_{\text{max.rotSEN(o)}} + T_{\text{max.rotSEN(o)}}$$

$$P_u \text{ max} = 2.9 \quad \text{ton}$$

$$P_u = 2.9 \text{ Ton} < P_n (\text{max}) = 244.0 \text{ Ton} \quad \text{ok.}$$

- **Diseño de la columna por corte**

$$T_{\text{max.rot/columna}} = 1.5 T_{\text{max.ser/columna}}$$

V_u = (cortante ultima)

$$V_u = T_{\text{max.rot}} \times \cos(\alpha) - T_{\text{max.rot}} \times \cos(\alpha) + F_{s3} + F_{s2} + F_{s1}$$

$$\mathbf{V_u = 0.5 \text{ ton}}$$

$$V_{\text{con}} = f_i \times (0.5 \times (f'_c)^{0.5} + 175 \times \dots \times V_u \times d / \mu)$$

$$V \text{ que absorbe el concreto} = V_{\text{con}} = 9 \text{ Ton}$$

$$V \text{ que absorbe el acero} = V_{\text{ce}} = V_u - V_{\text{con}} = V_{\text{ace}} = -9.0 \text{ Ton}$$

Diámetro de aceros para estribos $\varnothing 3/8$

$$S = A_v \times F_y \times b' / V_{\text{ase}}$$

S = 25 cm

VAR 3/8"

- **Resultados del diseño**

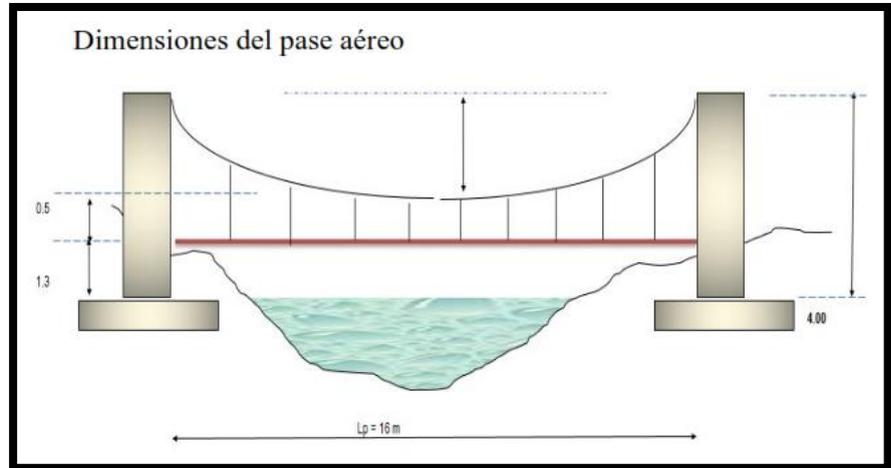


Figura N° 38: Dimensiones del pase Aéreo

- **Diseño de péndolas y cables principales**

Diseño de péndola

| | |
|--|------------|
| Peso total de la péndola | = 33.00 kg |
| Factor de seguridad a la tensión (3 - 5) | = 5 |
| Tensión de la péndola | = 0.17 tn |
| Se considera cable | = 1/4 " |
| Tensión a la altura | = 2.67 tn |
| Cantidad de péndola | = 15 und |
| Longitud total de péndolas | = 16.63 cm |

- **Diseño de cables principales**

| | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Tensión máxima en el cable | 2.82 Ton |
| Cable adoptado | 1/2" cable tipo Boa (6x19) |
| Tensión máxima admisible de cable | 12.60 ton |

- **Diseño de cámara de anclaje**

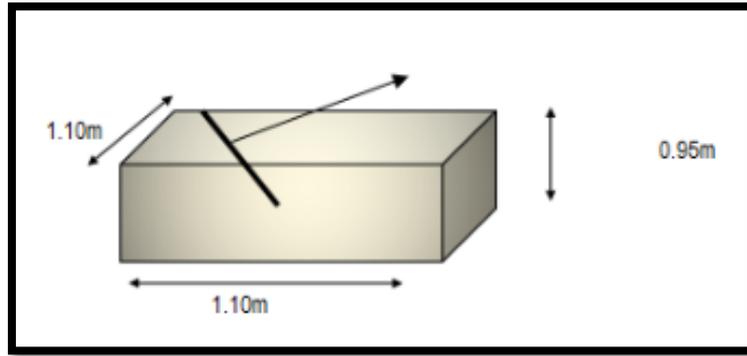


Figura N° 38: Dimensiones de la cámara

Concreto hidráulico $F'c$ 175 cm

Angulo de salida del cable principal 40.5 °

Distancia de anclaje de la columna 4.00

Angulo de salida del cable 15,72 °

- **Diseño de torre y cimentación**

Propiedad de los materiales

Concreto hidráulico $F'c$ = 210 cm

Acero de grado 60- $F'y$ = 4200 cm

Dimensiones de la torre

Largo = 0.40 m

Ancho = 0.40 m

Altura total de torre = 4.00 m

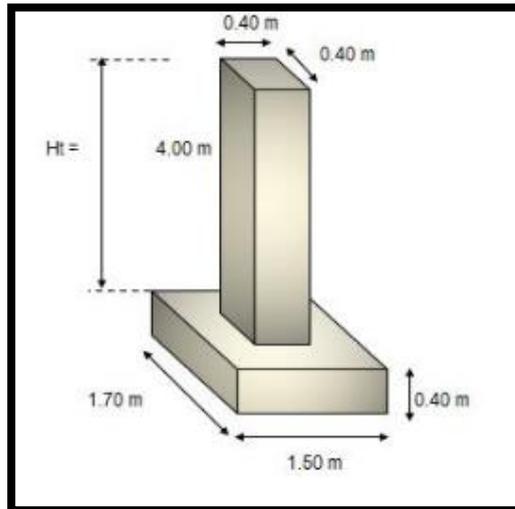


Figura N° 39:

- **Dimensiones de cimentación**

Largo = 1.70 m

Ancho = 1.50 m

Altura = 0.40 m

Profundidad de desplante = 1.20 m

- **Detalle de armado del acero**

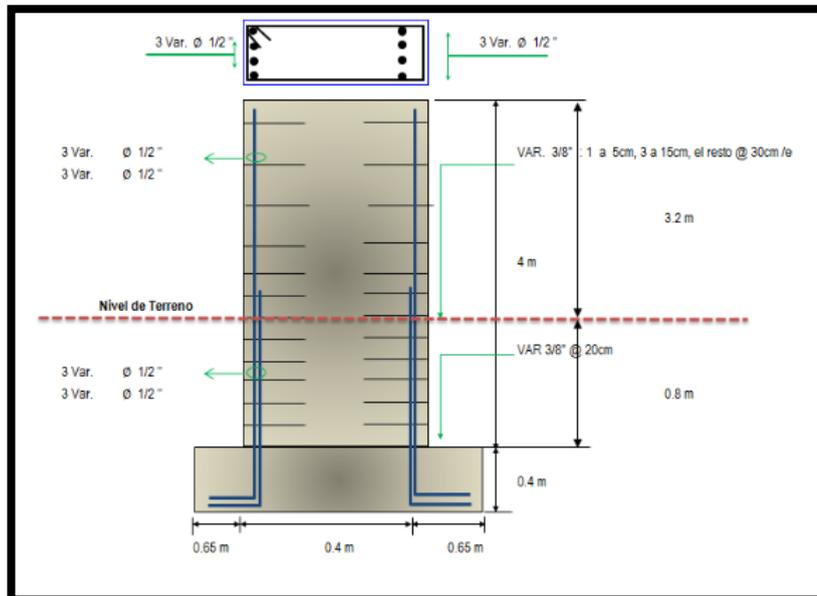


Figura N° 40

3.4.3. Reservorio de Almacenamiento

La construcción de este reservorio es vital, juega un rol muy importante para el diseño de sistema de agua para el caserío de Casumaca así poder garantizar que el recurso hídrico llegue hacia los hogares de manera eficiente, dese el punto de vista económico y de eficacia y mantenimiento estén garantizados en función a la necesidad a las cuales se ha proyectado para un periodo de 20 años y con relación a su capacidad se hace necesario la construcción de un reservorio de 15 m³.

3.4.3.1. Consideraciones Básicas

Dentro de las consideraciones básica se considera los siguiente

➤ Ubicación de reservorio

Es de consideración muy importante el lugar en donde se va a ubicar en estos casos siempre se hará en la parte más alta del lugar donde será abastecidos, esta consideración es con a finalidad de poder mantener la presión en la red principal y a su vez en las redes de las conexiones a los domicilios debiendo garantizar una presión mínima de 7 a 8 (mca) sobre todo en la viviendas que se encuentre ubicadas en la partes más altas y con presionas máximas de 74 a75 (mca) en los domicilios que se ubican en las zona más baja.

➤ Tipo de reservorio

Se ha considerado un reservorio de tipo apoyado de forma circular teniendo en cuenta que la ubicación donde se construirá se encuentra ubicado en zona sísmica 3, por estar en esta ubicación hay corrientes de vientos fuertes.

➤ Capacidad del reservorio

Es muy necesario considerar las variaciones horarias para poder así determinar de qué capacidad será el reservorio, se preverá las respectivas reservas para poder cubrir las posibles interrupciones o danos externos sobre las líneas de conducción principal y que este

reservorio pueda funcionar de manera correcta como parte del sistema.

➤ **Volumen de regulación**

Se considera el volumen de regulación cuando no se haya previsto el diagrama de masa que corresponda a la variación horaria, se deberá adaptar mínimamente el 20% del volumen anual de lo que respecta a la demanda como capacidad de regulación, esto deberá ser siempre que la fuente de suministro se haya calculado para 24 horas en funcionamiento.

➤ **Volumen contra incendios**

No se está considerando es volumen contra incendios, por razones que este sistema se ha diseñado tomando en cuenta que la fuente de abastecimiento es continua (un manantial de ladera).

3.4.3.2. Cálculo de Capacidad del Reservorio

La capacidad de un reservorio de determina conociendo la compensación y las respectivas variaciones horaria del consumo ya la ves los posibles desperfectos que pudieran existir en la línea que lo conduce, este reservorio nos deberá permitir que la máxima demanda que se pueda producir por el consumo sea la más óptima en su cabalidad, del mismo modo que cualquier variación por el consumo que se pudiera registrar durante las 24 horas

Se tendrá las siguientes consideraciones para el cálculo regulación y capacidad el reservorio del 25 % al 30 % de volumen y consumo promedio anual.

$$\text{Perdida} = 25 \%$$

$$Q_{pp} = 0.63 \text{ lt/ seg}$$

$$V = 0.25 * Q_{pp} * 86400/1000$$

Cuando la población es mayor a 10000 habitantes

$$V \text{ contra incendios} = 2.4 \text{ m}^3$$

Cuando la población es menor a 10000 habitantes

$$V_{\text{reserva}} = (4-10) \text{ m}^3$$

$$V_t = V_{\text{ol}} + V_{\text{reserva}}$$

Se obtiene un volumen total del reservorio

$$V_t = 15 \text{ m}^3$$

3.4.3.3. Diseño del Reservorio Apoyado de 15m³

$$P = Y_a \times h$$

Empuje de agua será

$$V = \frac{Y_a * h^2 * b}{2}$$

Donde

Y_a = peso específico de agua

h = altura de agua

b = ancho de la pared

Datos

(P_a) Peso específico de agua = 10000 kg/cm^3

(Y_a) Peso específico de terreno = 1397

(σ_t) capacidad carga del terreno = 1.54

(F_y) compresión de acero = 4200 kg/cm^3

(F_c) compresión de concreto = 210 kg/cm^3

Se calcula el empuje del agua

$$V = \frac{100 * 1.70^2 * 3.10}{2}$$

$$V = 4478.5 \text{ Kg}$$

$$*P = 1000.1.70$$

$$P = 1700 \text{ kg/cm}^3$$

• Cálculo de paredes

Este cálculo se realiza cuando la capacidad del reservorio este lleno y esté sujeta a la presión del agua.

$$\frac{b}{h} = \frac{2.75}{2.00} = 1.38$$

• **Espesor de paredes**

Máximo momento absoluto

$$e = \left[\frac{6M * 100}{(0.85 * ft)^{1/2} * 100} \right]^{1/2}$$

En donde

$$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$ft = 0.85 \sqrt{f'c}$$

$$ft = 0.85 \sqrt{210}$$

$$ft = 12.31$$

Se reemplaza datos para poder encontrar el espesor

$$e = \left[\frac{6 * 691.20 * 100}{(0.85 * 210)^{1/2} * 100} \right]^{1/2}$$

$$e = 18.3 \text{ cm}$$

Se asume un espesor de 20 cm

• **Losa de cubierta**

Para la losa de cubierta se está considerando como una losa armada que se apoyara en sus cuatro extremos.

| | | |
|-----------------------|-------|------|
| Volumen de reservorio | m^3 | = 15 |
|-----------------------|-------|------|

| | | |
|----------------------|---|------|
| Borde libre adoptado | m | = 25 |
|----------------------|---|------|

| | | |
|-------------------------|---|--------|
| Altura sugerida de agua | m | = 1.55 |
|-------------------------|---|--------|

| | | |
|-------------------------------|----------|---------------|
| Altura d agua adoptada | m | = 2.00 |
|-------------------------------|----------|---------------|

| | | |
|-------------------------------------|--|-----|
| Long.int. de pared pre dimensionada | | 311 |
|-------------------------------------|--|-----|

| | | |
|-----------------------------|-------|--------|
| Long.int. de pared adoptado | m | = 2.75 |
| Relación ancha/altura | | 0.73 |
| Volumen resultante | m^3 | 15.13 |

Especificaciones

| Descripción valor | Valor |
|--------------------------------|--------------------|
| Resistencia del Concreto $f'c$ | 210 (Kg/cm^2) |
| Resistencia del Acero f_y | 4200 (Kg/cm^2) |
| Recubrimiento mínimo losa | 2 superior (cm) |
| Recubrimiento mínimo losa de | 2 fondo (cm) |
| Recubrimiento mínimo muros | 2 (cm) |

• Diseño de Paredes

| | ref. vertical | ref. Horizontal |
|-------------------------------|---------------|-----------------|
| Relación ancha/altura de agua | 1.38 | 1.38 |
| Max coef. Absoluto de momento | 0.086 | 0.062 |
| Max. Mom. Absoluto kg-m | 691.20 | 496.00 |
| Espesor predimensionado cms | 18.3 | 15.5 |
| Espesor adoptado cms | 25 | 25 |

Figura N° 41

Se determina que el espesor que se deberá adoptar es $e=15$ cm

Si verificamos el espesor que se ha asumido para esta pared de una manera decada se tiene, que la carga que actúa por la parte interior del depósito será lo que llamamos presión hidrostática.

Se está considerando un coeficiente sanitario de 1.64 para la tensión directa y de 1.4 para lo que es la flexión.

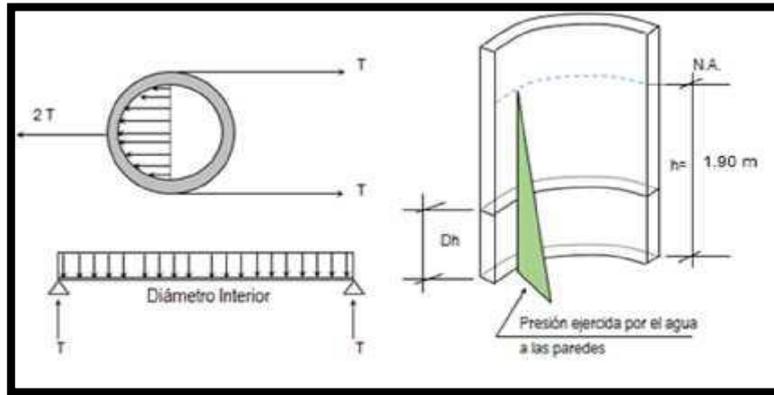


Figura N° 42

• **Calculo de la tensión directa**

La tensión directa se representa $(w_u) = \text{coef.san} * \text{fact. de carga} * W$

1 Tensión (WU) = coef.san * fact. de carga * W

Si reemplazo en 47 obtengo

$$\text{Tension directa } (W_u) = 1.65 \times 1.7 \times 100$$

$$\text{Tension directa } (W_u) = 280 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

3.4.4. Red de Distribución

Es el conjunto o sistema de tuberías integradas que cuyo fin es de trasportar el agua para bastecer y/o beneficiar en su domicilio a las familias por el periodo de 24 horas, en cantidades adecuadas y de buena calidad y apta para el consumo humano de esta manera la población de CASUMACA contara con un buen servicio de agua.

3.4.4.1. Consideraciones Básicas

En las zonas rurales las redes para la distribución de agua son de tipo ramificada por lo disperso que es la población, para poder realizar el diseño de dicha red se debe utilizar el máximo gasto diario Qmd 1.58 Lts/seg ya anteriormente calculado para abastecer a todo el caserío de Casumaca, el cual se deberá diseñar entre los rangos y velocidades establecidas 03 m/seg en cada punto de la red las presiones no deberá ser menores a 7 mca y con una presión estática de zona rural de hasta 75 mca y con lo que respecta a las válvulas de purga se debe considerar ubicar en la parte o zona que estén en mayor desnivel para

así poder retirar los sedimentos que se acumulen en la red también las válvulas de control deberán ser ubicadas en los puntos más estratégicos de cada una de las viviendas, instituciones educativas, etc.

3.4.4.2. Tipos de Redes de Distribución

Se conocen dos tipos de redes de distribución de agua potable

La de sistema abierto o ramales abiertos y el otro sistema que es de circuito cerrado, para lo cual hemos considerado para este proyecto un sistema con ramales abiertos la cual está constituido por un ramal matiz y con una serie de ramificaciones.

3.4.4.3. Diseño de Red de Distribución

Para poder realizar los cálculos de nuestra red se utiliza el software waterCAD lo cual para eso se debe configurar todas las unidades de presión si como también las velocidades, seguidamente se ingresa los planos que anteriormente ya han sido elaborados en un formato dxf pasando luego a configurar los diámetros que le correspondan según la red de distribución, las tuberías que llegaras a cada vivienda se considera el diámetro de ½” tal como indica el RNE con una tubería de clase 10. También este software nos permite realizar el cálculo de presión en cada una de las tuberías, distribución, datos que finalmente se deben exportar y generar un reporte el cual no facilita que el momento de realizar el cálculo de los metrados velocidades, caudales y las pérdidas de carga en toda su extensión de la línea de distribución.

3.5. Sistema de Saneamiento

3.5.1. Generalidades.

El servicio de saneamiento básico en la actualidad es una necesidad indispensable porque contribuye a tener una buena y mejor calidad de vida, zonas urbanas como rurales, por razones que se conocen que la zona rural las viviendas son muy dispersas lo que no justifica para poder hacer un diseño de alcantarillado, es por eso que en esta tesis se está proponiendo la instalación de biodigestores, con letrinas de arrastre hidráulicos

3.5.2. Letrinas con arrastre Hidráulico y Biodigestor

El propósito de usar letrinas con arrastre hidráulico y biodigestor por lo que este sistema cuenta con un sistema de tratamiento primario propio que viene a ser en este caso el biodigestor, que finalmente termina en el pozo de infiltración.

3.5.2.1. Componentes

Un baño que cuenta con inodoro, lavatorio y duchas y adicionalmente en la parte exterior un lavadero.

3.5.2.2. Ventajas y Desventajas

Ventajas

- La excreta no se expone directamente al medio ambiente
- Las aguas superficiales no se contaminan
- Es de larga duración
- Muy mínima generación de malos olores
- Es de fácil instalación
- No se agrieta ni fisura
- Es autolimpiable no requiere de bombas ni algún medio mecánico

Desventajas

- No se recomienda en zonas impermeables ni rocosas
- Es de alto costo inicial
- No es recomendable en donde hay alta incidencia de lluvias
- No es recomendable en zonas urbanas

3.5.2.3. Importancia del Mantenimiento

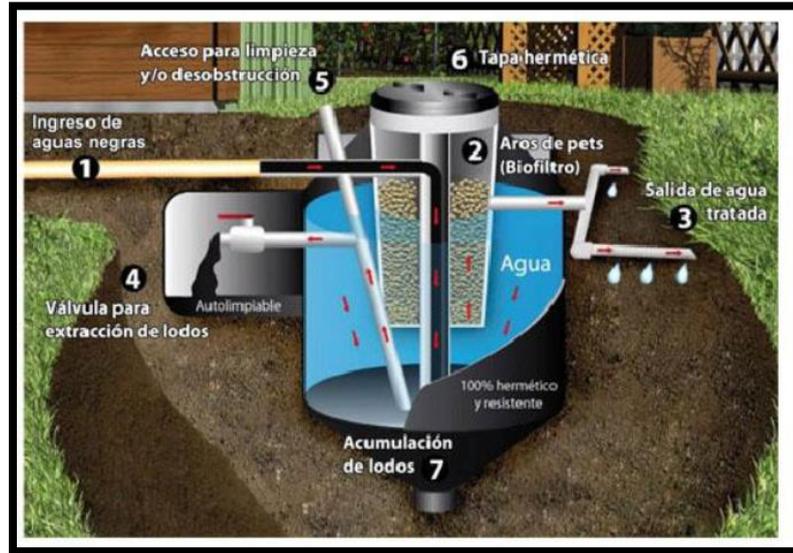


Figura N° 43: Mantenimiento

- Abriendo la válvula N° 4 todo el lodo que se acumuló en el fondo sale por gravedad a la caja de registro, inicialmente saldrá un agua de un color beige para luego salir los lodos de color café, se deberá cerrar la válvula cuando nuevamente empiece a salir agua de color beige y dependiendo el uso las extracciones se deben realizar de entre los 18-24 meses
- Si se observa alguna dificultad para que el lodo salga se deberá introducir un palo tipo el que se usa en las escobas para poder remover en él tubo N° 5 con bastante cuidado para evitar dañar el biodigestor
- La parte líquida del lodo será absorbida en la caja de extracción de lodos por el suelo, quedará retenida todo el material orgánico la cual después de secarse se convierte en polvo negro.
- Es recomendable hacer limpieza a los filtros anaerobios, echándole agua con una manguera después de haber realizado una obstrucción de 3 a 4 extracciones de lodo.

3.5.3. Selección de Biodigestor y Diseño de Pozo de Percolación

Biodigestor.- es una cámara hermética y/o equipo para tratamiento primario donde se acumulan los desechos que una vez vertidos dentro de este recinto que se encuentra cerrado se producen reacciones anaeróbicas (sin aire) lo que

genera que los desechos sólidos se degraden, no se necesita un instrumento para la extracción de lodos por lo que es autolimpiable solamente abrir la válvula para su extracción que se hace en un periodo de tiempo de entre 18-24 meses generalmente son un sistema pre fabricado (López Pérez Antonio) .

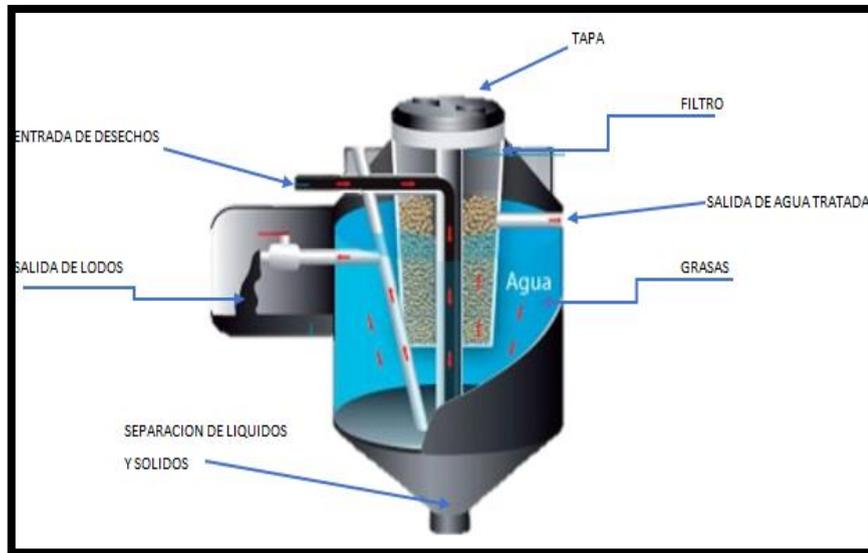


Figura N° 44: Partes del Biodigestor

3.5.4. Especificaciones Técnicas

- Material
Polietileno 100% sin uso
- Color Negro

| Medidas | 600 l. | 1 300 l. | 3 000 l. | 7 000 l. |
|---------|--------|----------|----------|----------|
| | 0.85 m | 1.15 m | 1.45 m | 2.36 m |
| | 1,64 m | 1,96 m | 2.67 m | 2.65 m |
| | 1.07 m | 1.25 m | 1.75 m | 1.36 m |
| | 0.95 m | 1.15 m | 1.54 m | 1.25 m |
| | 0.32 m | 0.45 m | 0.72 m | 1.10 m |
| | 0.24 m | 0.24 m | 0.20 m | 0.26 m |
| | 0.55 m | 0.55 m | 0.55 m | 0.55 m |
| | 0.03 m | 0.03 m | ---- | 0.08 m |
| | 4" | 4" | 4" | 4" |
| J K L | 2" | 2" | 2" | 2" |
| | 2" | 2" | 2" | 2" |
| M | 45° | 45° | 45° | 45° |
| | 0.66 m | 0.89 m | 0.89 m | 0.89 m |
| N | 0.35 m | 0.318 m | 0.318 m | 0.318 m |

➤ Características

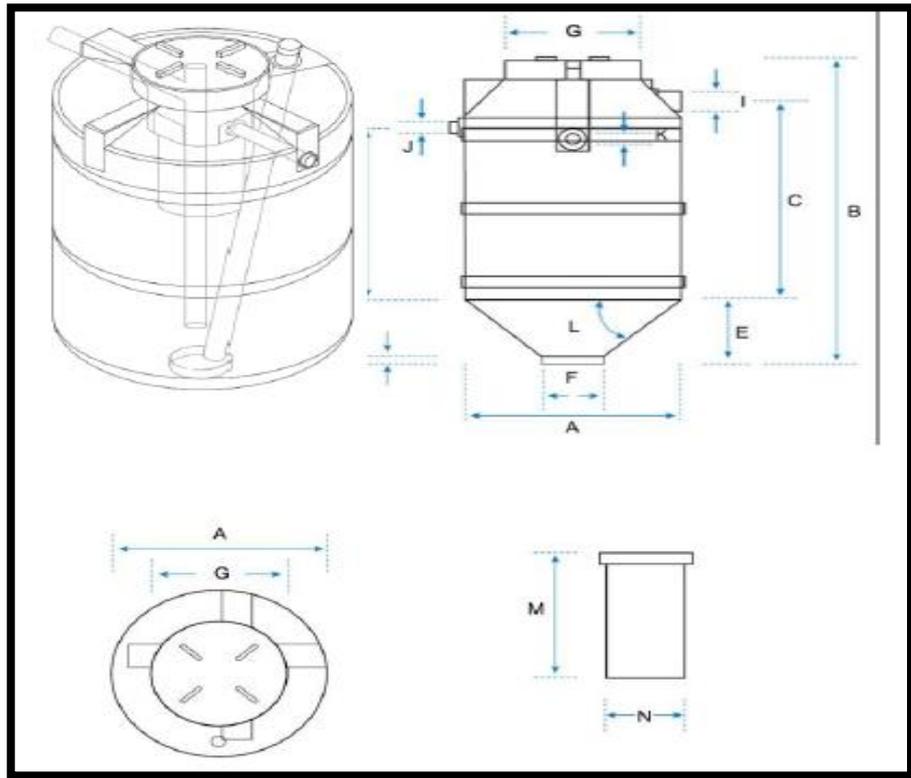


Figura N° 45: Dimensiones

a. Componentes

1. Tuvo de PVC de 4" para ingreso del agua
2. Filtro biológico con entrada de práctico
3. Tuvo de PVC 2" para evacuar aguas tratadas del campo de infiltración
4. Válvula esférica para extracción de lodo
5. Tubería de PVC de 2" para limpieza o desobstrucción
6. Tapa click de 18" para cierre hermético
7. Base cónica para acumulación de lodos

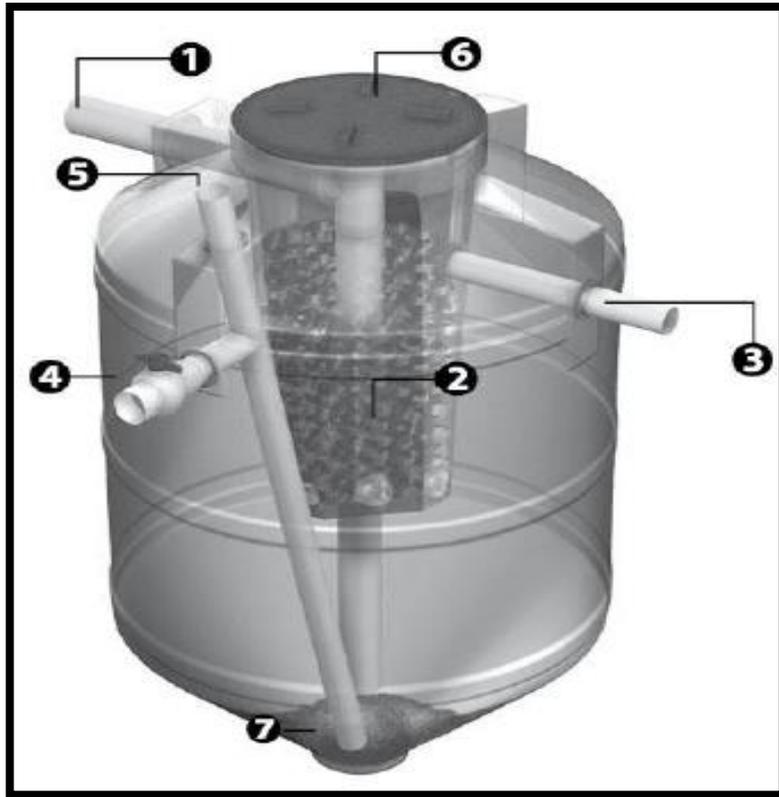


Figura N° 46: Dimensiones del Biodigestor

b. Funcionamiento

- Las aguas servidas domesticas ingresan por tubo N° 1 hasta el fondo del tanque biodigestor es ahí donde las bacterias empezaran a su descomposición
- Luego el líquido tiende a subir hasta su nivel para pasar por el tubo N°2, si la materia orgánica asciende será atrapados por la bacteria que se encuentran en los aros de plástico del filtro
- El agua que ya fue tratada pasara por el tubo N° 3 hacia la zona destinada mediante la zanja de infiltración o pozo para la absorción artificial según el tipo de suelo.

c. Esquema de Instalación de biodigestor autolimpiable

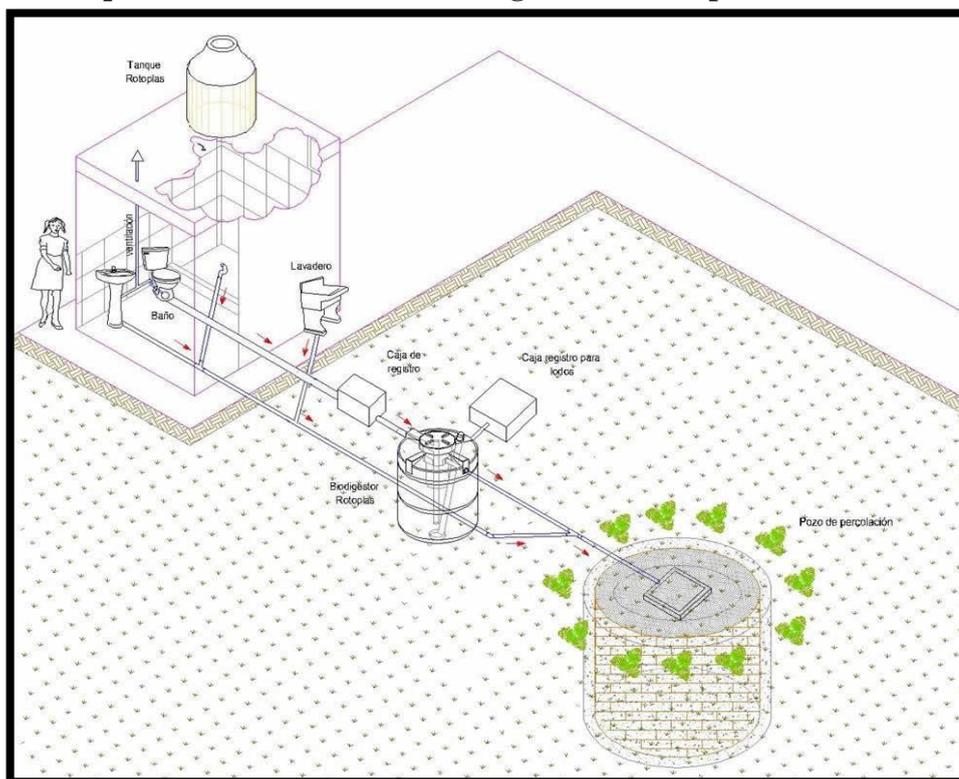


Figura N° 47

d. Recomendaciones

- Para que el funcionamiento del biodigestor sea adecuado se debe tener en cuenta de no arrojar papel, toallas higiénicas, bolsas o elementos insolubles, estos podrían afectar el correcto funcionamiento del biodigestor autolimpiable.
- Al realizar limpieza del inodoro, ducha o bañador lo recomendable es hacerlo con lejía disuelta en agua o también puede ser algún otro producto biodegradable recomendado para la limpieza, ojo no usar ácido muriático.

Dimensiones de cámara de lodos

Considerando las dimensiones del biodigestor se podrá dimensionar de acuerdo a un estándar ya establecido y/o diseñar una medida de tal manera que esta sea la más adecuada para este fin.

Cuadro N° 26: Dimensionamiento de cámara de lodos

| Dimensión (m) | 600 lts | 1300 Lts | 3000 Lts | 7000 Lts |
|------------------------|----------|----------|----------|-----------|
| a (m) | 0.60 | 0.70 | 1.00 | 1.600 |
| b (m) | 0.60 | 0.70 | 1.00 | 1.600 |
| h(m) | 0.35 | 0.50 | 0.50 | 0.80 |
| Vol.Evcua.lodos | 100 Lts. | 184Lts | 800 lts | 1500 Lts. |

Fuente. Elaboración propia

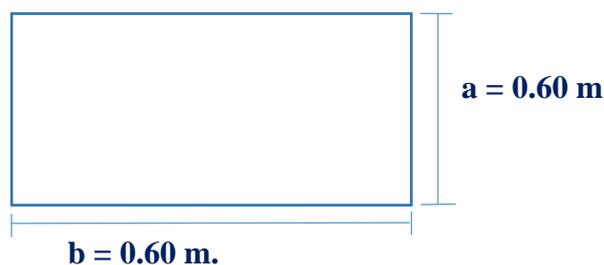
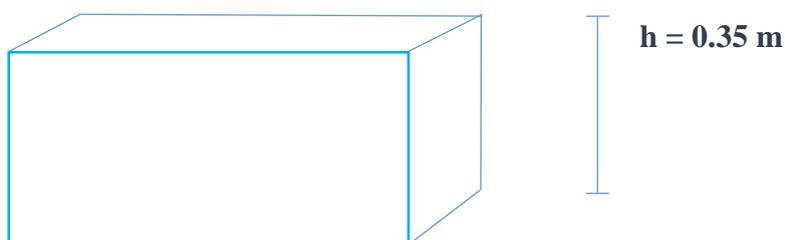


Figura N°48: Dimensión cámara de lodos

Diseño del Pozo de Infiltración

Este sistema es usado en su mayoría cuando no se cuenta con el espacio necesario área necesaria para la zanja de infiltración, o en su defecto cuando los primeros cm del suelo no son permeables.

- El pozo de infiltración deberá tener una profundidad al menos de 2.00 m en capa filtrante del terreno, el fondo deberá quedar mínimamente a 2.00 del nivel freático.
- E ancho minino del pozo será de 1.10 m y en profundidad se recomienda no mayor a 5.00 m.

- Las paredes deben ser recubiertas de ladrillo o piedra, aunque a veces también se puede usar bloques de concreto estos ayudan al paso de los líquidos.
- Cualquier espacio libre entre el revestimiento y la pared deberá ser rellenado de grava según se avance la construcción del revestimiento.
- En el fondo del hoyo se debe rellenar de grava como material filtrante de unos 25 a 30 cm de altura.

3.6. Estudio de Impacto Ambiental

Aspectos Generales

Con el propósito de poder identificar, prevenir y por ende prevenir los estragos ambientales que se puedan ocasionar, el impacto ambiente constituye el proceso del estudio técnico y multidisciplinario que se debe considera y/o lleva a cabo sobre el medio físico donde se desarrolla el proyecto, esto con el afán de poder proteger, conservar y recuperas o mejorar los recursos naturales y medio ambiente de modo general, tratando así de contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población in situ.

En este tiempo es un requisito indispensable elaborar el estudio de impacto ambiental, requisito complementario e indispensable en lo que respecta al proyecto, en donde no solo debe abarcar en las áreas donde se ejecutaran los proyectos sino también en las industrias, agroindustrias ya que también pueden generar impactos negativos en sus operaciones y/o producciones.

Para el desarrollo de esta tesis se plantea realizar estudios de impacto ambiental para lograr reducir al máximo las posibles contaminaciones y evitar así los daños a las naturales por ende al ecosistema, ya que en la zona de influencia es zona rural y es donde se puede ver más afectado el medio ambiente, para poder evitar los posibles daños se plantea hacer seguimiento de todas las actividades que se estarán realizando y de esta manera poder anticipar y actuar de una manera eficaz.

3.6.1. Descripción del Proyecto

En el desarrollo de esta tesis se contempla construir una captación cuya finalidad es para poder captar al máximo el agua que mediante el estudio del aforo de obtuvo un caudal en la captación N° 01 de 0.47 Lts/ seg y captación

N° 02 caudal 0.35 lts/seg. Para luego transportarla a través de la línea de conducción que está conformada de tubería de 3" hasta el punto donde se ubica el reservorio apoyado que tiene forma cuadrada con un capacidad de almacenamiento 15.00 m³, donde el agua almacenada será posteriormente distribuida por la red de distribución que consta de tubería de 2" de diámetro, cabe señalar también que la red de distribución está conformado por tuberías de diversos diámetros incluyendo las que dotaran de agua a las UBS mismas que se han proyectado para cada una de las viviendas, las UBS mencionadas constan de una caseta con muro de ladrillo dentro de ella se instalará el inodoro, ducha, lavatorio y adicionalmente a eso en la parte externa un lavatorio, para evacuar las aguas desechadas de estos aparatos sanitarios será mediante tubería de 4" y 2" que lo conducirán hacia el biodigestor para luego pasar al pozo o zanja de infiltración.

3.6.2. Área de Influencia Ambiental

El área donde se desarrolla esta tesis tiene una extensión total de 1,328.083.325 m² Donde se encuentran distribuidas un total de 100 viviendas adicionalmente un institución de nivel inicial, las áreas que no están ocupadas por viviendas están cubiertas de vegetaciones y bosques de madera (eucaliptos) también por las actividades en las que ellos se dedican existen terrenos de sembríos dentro de alguna de ellas sus ganados que se alimentan del pasto y otros que circulan por las demás áreas que donde hay pastos, la fuente de abastecimiento donde está proyectado es un manantial de tipo ladera por su ubicación donde se sitúa donde hay un caudal bastante suficiente para abastecer a toda la población.

3.6.3. Diagnóstico Ambiental

Es el proceso que se debe realizar para mejorar la imagen o aspecto del medio ambiente ya sea en una empresa determinada o un proyecto, está constituida por un conjunto de análisis, estudios y propuestas y seguimientos y actuaciones que pueden abarcar en el ámbito local o territorial, se comprende que en las propuestas deben ser realistas con acciones de mejora que ayuden a resolver los problemas diagnosticados se debe contemplar sistemas con parámetros que ayuden a su medición, seguimiento y control.

3.6.4. Identificación y Evaluación de Impactos Socio Ambientales

Es la evaluación y análisis que se tiene en consideración el proceso sistemático, administrativo y técnico donde se examinan las posibles consecuencias que puedan ocasionar proyectos. Planes o programas que están orientados a corregir, prevenir o mitigar cada uno de los efectos de Impacto ambiental en el medio circundante o dentro del proyecto, en este proceso se establecen las modificaciones del medio natural que en efecto puede ser aplicable en la ejecución de este proyecto, a través de esta evaluación nos permite seleccionar cada uno de los impactos que por su magnitud e importancia deben ser evaluados de una manera muy cuidadosa, también se debe determinar la capacidad que esta pueda asimilar a raíz de los cambios que se puedan generar por efecto del proceso de construcción.

- **Impacto sobre el suelo**

La erosión de suelo puede producirse por deterioro del mismo en efecto de la eliminación de su cobertura vegetal, también se debe por el paso de los animales, las personas dentro del área se pueden producir el aumento del arrastre de algunos sedimentos ya que esto puede ocasionar la ruptura de la capa de la superficie del suelo. Para mitigar estos efectos se puede optar por aumentar la vegetación en el lugar donde se ubica el pozo de infiltración ya que hasta allí llegan las aguas que han sido tratadas mediante las tuberías

- **Impacto al agua**

Esto puede ocurrir generalmente en la etapa de la construcción puesto El agua como elemento vital es de suma importancia para todo ser vivo, también es vulnerable al contacto con sustancias químicas u otros sujetos

- **Impacto al aire**

Suele ocurrir durante la etapa de construcción, por lo que se lleva a cabo las movilizaciones de materiales, equipos para el movimiento de tierras o inflación de campamentos provisionales ya que ponerlo en funcionamiento la emisión de gases de maquinaria contamina el aire.

- **Efectos sobre la fauna**

Perdida de especies en su hábitat si existiera contaminación esto imposibilitaría su reproducción por consecuencia de la alteración de sus condiciones naturales donde se desarrollan ya existen especies que son muy sensibles a algunas perturbaciones estas que son generadas por actividades del proyecto como por ejemplo en la eliminación de vegetaciones esto puede ocasionar modificaciones en los patrones.

- **Efectos socio económico**

Sería el más beneficiado por lo que se Genera trabajo, debido a las actividades que se van a realizar se necesita mano de obra, esto permitirá generar más ingresos económicos a los hogares y/o familias de lugar.

- Se incrementará el movimiento migratorio hacia el lugar y a la vez se disminuirá las migraciones de los jóvenes u otras personas hacia otros lugares en busca de empleos, este proyecto a que lo pobladores puedan sembrar algunos productos como por ejemplo verduras, hortalizas en pocas cantidades.

- Indiscutiblemente se contribuirá a la mejora de la calidad de vida por efectos de la ejecución de este proyecto en cuanto los pobladores no tendrías dificultades a falta del recurso hídrico, evitando así una mejor disposición de excretas evitando así que se puedan propagar algunas enfermedades infecciosas

- **Efectos sobre los paisajes**

Podrían ocasionarse algunos impactos muy ligeros a causa de las actividades que se realicen

- Buen control y manejo de los residuos (zona destinada para la mezcla de concretos contaminaría la flora, agua, suelo y el aire)

- Durante la operación en obra, para una mejor operatividad y un buen manejo y control de residuos de debe realizar los mantenimientos de una manera adecuada y de forma permanente de los equipos, también se vería afectada pos instalaciones de campamentos provisionales

- **Etapa Pre al inicio del proyecto (Preliminar)**

- Impacto positivo**

- Genera puesto de empleo se refiere que temporalmente se necesitaran mano de obra calificada y ni calificada para la ejecución de la obra.

- De manera general se puede calificar este impacto como moderado por lo que significa el tiempo será de corta duración
 - Genera comercio local por el incremento de personal que se instalara en la obra.

- Impacto negativo**

- Puede causar una alteración al aire por la mismo que el particular de polvo se encuentra suspendidas, o que significaría un potencial impacto de manera negativa que se originaria durante la etapa preliminar cuando se realicen tareas de limpieza del terreno.
 - Por la magnitud de las actividades los efectos que causa al aire son de manera moderada de influencia local y por la duración que es a corto plazo.
 - Se presentan los riesgos de infecciones respiratorias del personal que labora en la obra por las mismas particular de polvo, se califica a este impacto de magnitud moderada, variable, baja es de influencia local y de duración corta, pero se presentan posibilidad de poder aplicar medidas para poder mitigar.

- **Etapa de construcción**

- Impacto positivo**

- Indudablemente es la generación de empleo, se refiere directamente a que se pueden generar empleos decir que son los puestos de trabajo y que se necesita para la construcción de las infraestructuras. Las demandas de mano de obra están por categorías la especializada y mano de obra no calificada, se puede mencionar técnicos y peones teniendo en cuenta siempre que la prioridad es para la gente de la zona se debe considerar también que en esta etapa con relación a la preliminar el número de trabajadores es mayor y se califica de magnitud moderada y duración moderada siendo también de preferencia local, debido a la necesidad de contar con mano de obra local permitirá que los ingreso se la familias se

vena incrementadas en efecto podrán tener más acceso a bienes y servicios los mismo que de traducen de manera general puedan mejorar su estilo y por ende una mejor calidad de vida

- De gran manera se logra mejorar la economía local se incrementar la compra de bienes y/ o algunos servicios de acuerdo a sus propias necesidades que se originen durante los procesos constructivos. Se logrará aumentar el aumento del comercio de la localidad donde se desarrolla el proyecto y de comunidades colindantes, siendo de una influencia local es de moderada magnitud y duración lo también determinado su moderado significado ambiental.

Impacto negativo

- La calidad del aire se ve alterado por la misma emisión de polvo si se considera solo este agente de contaminación, este impacto se generará durante la etapa de construcción cuando se esté realizando la etapa de nivelación de plataforma y excavación de zanjas para el tendido de lianas de conducción, este impacto es considerado de magnitud moderada, también es de influencia social y de poca duración esto determina una moderada significancia con opción que se presenta bastante posibilidad de optar medidas para poder minimizar
- Existe el riesgo de afectar la calidad del suelo, este impacto se presenta en la medida que haya posibilidades de que existan derrames de líquidos combustibles, grasas y aceites en zonas donde haya movimiento de maquinarias esto se presentaría básicamente en la construcción de las estructuras de concreto, así como también pueden presentarse mientras los campamentos se encuentren en funcionamiento. De ser posible que ocurra este impacto es calificado de baja magnitud por lo que no se considera grandes cantidades de derrames es de influencia es puntual, duración muy corta y con muy pocas probabilidades que ocurra lo también significa ambiental muy baja. Al finalizar las labores operativas de todos los procesos de construcción de los frentes de trabajo los suelos en estos puntos y de las zonas aledañas se podrían ver afectadas por posibles derrames y/o inadecuada disposición de residuos, pero se propone minimizar este impacto

atreves de la aplicación de medidas que se contemplan mediante el plan de manejo ambiental.

- **Etapas de operación**

- **Impactos positivos**

- Se logrará mejora las condiciones en lo que se relaciona al comercio ya sea regional o nacional, una vez puesto en funcionamiento del este proyecto se estará dando un paso muy importante para el desarrollo de esta comunidad porque de gran manera se contribuye a la mejora de la calidad de vida, que las oportunidades sean igual para todos.

- **Impacto negativo**

- Se refiere a los paisajes de la zona donde se desarrollan las actividades de proyecto son de alguna forma modificados pero que es su medida son de manera temporal, el impacto causado es de baja y moderada significancia.

3.6.5. Plan de Manejo Ambiental

Son las actividades que se aplican para el cumplimiento de normas Mediante el cual no va a permitir conocer de qué manera podemos controlar, evitar los daños que se puedan ocasionar en cada etapa del proyecto estas actividades se encuentran estipulados en el reglamento Ambiental.

- **Aplicación de normas de comportamiento y Monitoreo**

- Durante el tiempo de duración del proyecto el ingeniero ambientalista debe velar y hacer cumplir las disposiciones de la norma legal ambiental a fin de proteger el medio ambiente, en cada uno de los procesos ya sea en las labores de diseño, construcción, mejoramientos y mantenimientos de obras en general

- En las normas de comportamiento se tiene:

- **Normas iniciales.** - acá se indica que debe producirse el menor impacto ambiental dentro de los plazos establecidos para la ejecución sobre.

Los cauces de ríos, los suelos, aire, asentamientos humanos, comunidades y otros seres vivos

- **Norma general.** - esto indica que deben cumplirse las normas siguientes y hacer que se cumplan sobre las vegetaciones, aguas, extracción de los materiales, valores culturales, uso de explosivos.
- **Norma para el comportamiento de personal.** - con la finalidad de poder prevenir algunos efectos que usualmente se pueda causar por algunos por falta de no tener una cultura de educación ambiental de algunas personas que estén laborando en el proyecto, se hace necesario conocer algunas normas de protección a la flora y fauna, uso del agua de calidad.
- **Norma para la medidas sanitarias y seguridad ambiental.** - está referida a las epidemias, problemas sociales enfermedades infecciosas, áreas sensibles por lo que se hace necesario poder saber cuáles son las normas que están referidas hacia los trabajadores tomando en cuenta que debe ser desde la instalación del campamento, áreas destinadas para maquinarias y/o equipos estén ubicados de una manera adecuada y uso racional para mitigar deterioros ambientales.
- **Norma específica para áreas sensibles ambientales.** - se hace muy necesario el poder reconocer cuales son aquellas áreas sensibles por características ambientales
 - **Cumplimiento y seguimiento a las pautas ambientales.** - el asistente de acuerdo a la norma ambiental es el encargado de supervisar los cumplimientos de las disposiciones de comportamiento en la rehabilitación de la obra, así como también la debida ejecución del plan sobre manejo ambiental a quien se le considera como responsable de su implementación ya sea en la parte civil como ambiental al ingeniero rediente de la obra.
 - **Como proceder** el encargado de realizar los seguimientos a cada una de las normas de comportamiento es en residente de obra a fin de que se dé cumplimiento con lo descrito y brindar recomendaciones o sugerencias al residente, así como también el cuidado y respeto en

cada una de las acciones enmarcadas dentro del plan de manejo ambiental

- **Medición y/o monitoreo** el cumplimiento se medirá a través de los informes que se deberán realizar de manera periódica o cada quincena, es el asistente el encargado de realizar dicha acción debiendo anotar en el cuaderno de obra, es el ingeniero supervisor quien deberá aprobar el trabajo
- **Plan de educación ambiental.** - este plan abarca de manera general a los pobladores como también a los trabajadores ya sea en el área de estudios como en la demás, todo esto con la finalidad de implantar normas y hacer conocer algunos aspectos que puedan contribuir al cuidado del medio ambiente.

- **Plan de contingencia**

Se implementa con el propósito de establecer acciones que son necesarias y que conlleven a la prevención de cualquier situación de riesgo que pueda presentarse en alguna de las fases de ejecución del proyecto y para ellos se cuenta con algunas medidas para prevenir

- Dar a conocer a los centros de salud, instituciones sobre el inicio de obra
- Es la empresa contratista la encargada y responsable de realizar el plan de contingencia

Como debe estar equipada la unidad de contingencia

- Tener un personal capacitado en lo que es primeros auxilios
- Tener unidad móvil (ambulancia) para desplazamiento rápido
- Equipos de comunicación 100% operativos
- Equipamiento contra incendios
- Equipos para primeros auxilios

El plan de contingencias debe instalarse desde el día del inicio de cada una de las actividades de la obra y especialmente durante la etapa de construcción

- **Plan para cierre y retiro de la obra**

En el cierre de las operaciones el programa continúa a la etapa de construcción y de puesta en funcionamiento (operación), el abandono de

obra básicamente consiste en restablecer las áreas que fueron ocupadas por las instalaciones de campamentos, equipos, almacenes las que fueron fijadas inicialmente con el propósito de poder evitar el deterioro ambiental y en efecto el paisaje que hayan podido ocasionarse durante la etapa de construcción, para ello se deberá desmontar de manera ordenada si hubiese componentes de metal, una vez que se haya finalizado las actividades se procede al retiro de maquinarias y equipos livianos, se deberá constatar que los desechos, resto que se han producido sea trasladado de manera adecuada a su lugar de disposición final procurando que la áreas ocupadas queden totalmente limpias.

3.7. Costos y Presupuestos

3.7.1. Resumen de Metrados

| Presupuesto | | | | | |
|--------------------|---|---|----------------|-------------------|---------------------|
| Presupuesto | 1003003 | DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | |
| Ciente | AVILA, & VILLEGAS | | | Costo al | 01/07/2019 |
| Lugar | LA LIBERTAD - SANCHEZ CARRION - HUAMACHUCO | | | | |
| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/. |
| 01 | SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | 1,578,154.31 |
| 01.01 | OBRAS PROVISIONALES | | | | 43,171.43 |
| 01.01.01 | CARTEL DE OBRA (GIGANTOGRAFIA) DE 8.50 X 3.60 M. | und | 1.00 | 1,371.26 | 1,371.26 |
| 01.01.02 | CASETA DE ALMACEN, OFICINA PARA RESIDENTE E INSPECCION | mes | 5.00 | 1,200.00 | 6,000.00 |
| 01.01.03 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS | glb | 1.00 | 35,800.17 | 35,800.17 |
| 01.02 | CAPTACION TIPO LADERA (02 UNIDADES) | | | | 17,653.65 |
| 01.02.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 295.53 |
| 01.02.01.01 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 14.00 | 1.93 | 27.02 |
| 01.02.01.02 | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 14.00 | 3.78 | 52.92 |
| 01.02.01.03 | DEMOLICION DE ESTRUCTURAS EXISTENTE | m3 | 1.84 | 117.17 | 215.59 |
| 01.02.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 2,015.30 |
| 01.02.02.01 | EXCAVACION DE ZANJAS BAJO AGUA | m3 | 10.80 | 88.89 | 960.01 |
| 01.02.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO MANUAL | m2 | 21.60 | 3.16 | 68.26 |
| 01.02.02.03 | RELLENO CON MATERIAL PROPIO | m3 | 2.72 | 18.05 | 49.10 |
| 01.02.02.04 | ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 29.70 | 31.58 | 937.93 |
| 01.02.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | 2,690.09 |
| 01.02.03.01 | PIEDRA ASENTADA CON CONCRETO 1:8, E=0.20M | m2 | 7.60 | 54.14 | 411.46 |
| 01.02.03.02 | C° CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 Cem. Horm. + 30% P.M. | m3 | 0.45 | 339.75 | 152.89 |
| 01.02.03.03 | CONCRETO F' C=100 kg/cm2 | m3 | 0.90 | 454.01 | 408.61 |
| 01.02.03.04 | CONCRETO F' C=175 KG/CM2. | m3 | 1.89 | 527.98 | 997.88 |
| 01.02.03.05 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL | m2 | 14.22 | 50.58 | 719.25 |

| | | | | | |
|-------------|--|-----|----------|--------|-------------------|
| 01.02.04 | CONCRETO ARMADO | | | | 2,536.25 |
| 01.02.04.01 | CONCRETO MURO $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$ | m3 | 2.22 | 527.98 | 1,172.12 |
| 01.02.04.02 | ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL | m2 | 11.18 | 50.58 | 565.48 |
| 01.02.04.03 | ACERO CORRUGADO $FY= 4200 \text{ kg/cm}^2$ GRADO 60 | kg | 151.26 | 5.28 | 798.65 |
| 01.02.05 | TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 1,436.55 |
| 01.02.05.01 | TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE | m2 | 14.60 | 43.77 | 639.04 |
| 01.02.05.02 | TARRAJEO EN CARAS EXTERIORES | m2 | 19.76 | 40.36 | 797.51 |
| 01.02.06 | MATERIAL FILTRANTE | | | | 2,080.99 |
| 01.02.06.01 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN PIEDRA Y MATERIAL GRANULAR | m3 | 1.40 | 178.48 | 249.87 |
| 01.02.06.02 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GRAVA CLASIFICADA | m3 | 1.30 | 182.48 | 237.22 |
| 01.02.06.03 | ACCESORIOS PARA INGRESOS Y SALIDAS | und | 2.00 | 604.66 | 1,209.32 |
| 01.02.06.04 | TAPA METALICA DE 0.70x0.80M | und | 2.00 | 192.29 | 384.58 |
| 01.02.07 | VARIOS | | | | 6,598.94 |
| 01.02.07.01 | CERCO PERIMETRICO CON ALAMBRE DE PUAS | m | 104.00 | 61.69 | 6,415.76 |
| 01.02.07.02 | PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES | m2 | 19.76 | 9.27 | 183.18 |
| 01.03 | CAMARA DE REUNION (01 UND) | | | | 2,579.69 |
| 01.03.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 51.39 |
| 01.03.01.01 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 9.00 | 1.93 | 17.37 |
| 01.03.01.02 | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 9.00 | 3.78 | 34.02 |
| 01.03.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 41.20 |
| 01.03.02.01 | EXCAVACION MANUAL | m3 | 0.55 | 28.07 | 15.44 |
| 01.03.02.02 | RELLENO CON MATERIAL PROPIO | m3 | 0.22 | 18.05 | 3.97 |
| 01.03.02.03 | ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 0.69 | 31.58 | 21.79 |
| 01.03.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | 28.33 |
| 01.03.03.01 | CONCRETO MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON PARA SOLADO E=2" | m3 | 0.20 | 141.63 | 28.33 |
| 01.03.04 | CONCRETO ARMADO | | | | 641.92 |
| 01.03.04.01 | CONCRETO $F' C=175 \text{ KG/CM}^2$. | m3 | 0.38 | 527.98 | 200.63 |
| 01.03.04.02 | ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL | m2 | 6.00 | 50.58 | 303.48 |
| 01.03.04.03 | ACERO CORRUGADO $FY= 4200 \text{ kg/cm}^2$ GRADO 60 | kg | 26.10 | 5.28 | 137.81 |
| 01.03.05 | TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 249.96 |
| 01.03.05.01 | TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE | m2 | 2.76 | 43.77 | 120.81 |
| 01.03.05.02 | TARRAJEO EN CARAS EXTERIORES | m2 | 3.20 | 40.36 | 129.15 |
| 01.03.06 | VARIOS | | | | 1,566.89 |
| 01.03.06.01 | ACCESORIOS PARA INGRESOS Y SALIDAS | und | 1.00 | 604.66 | 604.66 |
| 01.03.06.02 | TAPA METALICA DE 0.70x0.80M | und | 1.00 | 192.29 | 192.29 |
| 01.03.06.03 | CERCO PERIMETRICO CON ALAMBRE DE PUAS | m | 12.00 | 61.69 | 740.28 |
| 01.03.06.04 | PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES | m2 | 3.20 | 9.27 | 29.66 |
| 01.04 | LINEA DE CONDUCCION | | | | 410,469.02 |
| 01.04.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 15,759.05 |
| 01.04.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO INICIALES DEL PROYECTO | m | 4,819.28 | 1.34 | 6,457.84 |
| 01.04.01.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 4,819.28 | 1.93 | 9,301.21 |
| 01.04.02 | SEÑALIZACION | | | | 26,046.13 |
| 01.04.02.01 | CINTA PLASTICA SEÑALIZADORA P/LIMITE DE SEGURIDAD DE OBRA | m | 9,638.56 | 2.63 | 25,349.41 |
| 01.04.02.02 | PUENTE DE MADERA PASE PEATONAL | und | 12.00 | 58.06 | 696.72 |
| 01.04.03 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 283,544.32 |
| 01.04.03.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL | m | 4,819.28 | 15.79 | 76,096.43 |
| 01.04.03.02 | REFINE, NIVELACIÓN Y FONDOS DE ZANJAS PARA TUBERÍA | m | 4,819.28 | 2.52 | 12,144.59 |
| 01.04.03.03 | CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS, E= 10 CM, CON MATERIAL ZARANDEADO | m | 4,819.28 | 15.91 | 76,674.74 |

| | | | | | |
|-------------|--|-----|----------|----------|------------------|
| 01.04.03.04 | RELLENO Y APISONADO C/MAT. ZARANDEADO E=20 CM | m | 4,819.28 | 15.83 | 76,289.20 |
| 01.04.03.05 | RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS, E=0.30 M | m | 4,819.28 | 2.80 | 13,493.98 |
| 01.04.03.06 | RELLENO Y COMPACTACION SUPERIOR DE ZANJAS | m | 4,819.28 | 1.58 | 7,614.46 |
| 01.04.03.07 | ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 672.29 | 31.58 | 21,230.92 |
| 01.04.04 | INSTALACION Y SUMINISTRO DE TUBERIAS | | | | 82,554.27 |
| 01.04.04.01 | INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP C-10 DN 63 mm - (2") | m | 4,819.28 | 13.56 | 65,349.44 |
| 01.04.04.02 | PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION (CON BOMBA MANUAL) | m | 4,819.28 | 3.57 | 17,204.83 |
| 01.04.05 | VARIOS | | | | 2,565.25 |
| 01.04.05.01 | ACCESORIOS DE LINEA DE CONDUCCION | glb | 1.00 | 2,565.25 | 2,565.25 |
| 01.05 | CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (03 UNIDADES) | | | | 7,016.95 |
| 01.05.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 35.79 |
| 01.05.01.01 | LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL | m2 | 7.20 | 1.19 | 8.57 |
| 01.05.01.02 | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 7.20 | 3.78 | 27.22 |
| 01.05.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 342.53 |
| 01.05.02.01 | EXCAVACION MANUAL | m3 | 5.07 | 28.07 | 142.31 |
| 01.05.02.02 | ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 6.34 | 31.58 | 200.22 |
| 01.05.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | 60.90 |
| 01.05.03.01 | CONCRETO MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON PARA SOLADO E=2" | m3 | 0.43 | 141.63 | 60.90 |
| 01.05.04 | CONCRETO ARMADO | | | | 2,632.96 |
| 01.05.04.01 | CONCRETO ARMADO f'c=210 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS | m3 | 1.05 | 476.99 | 500.84 |
| 01.05.04.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS | m2 | 23.76 | 50.58 | 1,201.78 |
| 01.05.04.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 176.20 | 5.28 | 930.34 |
| 01.05.05 | TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 1,376.35 |
| 01.05.05.01 | TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE | m2 | 15.88 | 43.77 | 695.07 |
| 01.05.05.02 | TARRAJEO EN CARAS EXTERIORES | m2 | 16.88 | 40.36 | 681.28 |
| 01.05.06 | VARIOS | | | | 2,568.42 |
| 01.05.06.01 | ACCESORIOS PARA INGRESOS Y SALIDAS | und | 3.00 | 604.66 | 1,813.98 |
| 01.05.06.02 | TAPA Y MARCO METALICO 0.7 X 0.6 M e=0.05 | und | 3.00 | 199.32 | 597.96 |
| 01.05.06.03 | PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES | m2 | 16.88 | 9.27 | 156.48 |
| 01.06 | 01 RESERVORIO APOYADO VOL. 15 M3 (CASUMACA) | | | | 25,615.47 |
| 01.06.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 239.82 |
| 01.06.01.01 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 42.00 | 1.93 | 81.06 |
| 01.06.01.02 | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 42.00 | 3.78 | 158.76 |
| 01.06.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 1,121.80 |
| 01.06.02.01 | EXCAVACION MANUAL | m3 | 19.70 | 28.07 | 552.98 |
| 01.06.02.02 | RELLENO CON MATERIAL PROPIO | m3 | 3.94 | 18.05 | 71.12 |
| 01.06.02.03 | ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 15.76 | 31.58 | 497.70 |
| 01.06.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | 76.48 |
| 01.06.03.01 | CONCRETO MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON PARA SOLADO E=2" | m3 | 0.54 | 141.63 | 76.48 |
| 01.06.04 | CONCRETO ARMADO | | | | 15,591.43 |
| 01.06.04.01 | CONCRETO ARMADO f'c=210 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS | m3 | 12.55 | 476.99 | 5,986.22 |
| 01.06.04.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS | m2 | 81.44 | 50.58 | 4,119.24 |
| 01.06.04.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 1,039.01 | 5.28 | 5,485.97 |
| 01.06.05 | ESTRUCTURA METALICA | | | | 1,110.00 |
| 01.06.05.01 | ESCALERA METALICA INTERIOR TIPO GATO 1" ACERO INOXIDABLE | und | 1.00 | 650.00 | 650.00 |

| | | | | | |
|-------------|---|-----|-----------|----------|-------------------|
| 01.06.05.02 | TAPA METALICA P/RESERVORIO DE 0.60 X 0.60 E=1/8" | und | 1.00 | 180.00 | 180.00 |
| 01.06.05.03 | TAPA Y MARCO METALICO 0.85 X 1.07 M e=0.05 | und | 1.00 | 280.00 | 280.00 |
| 01.06.06 | TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 3,396.93 |
| 01.06.06.01 | TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE | m2 | 35.34 | 43.77 | 1,546.83 |
| 01.06.06.02 | TARRAJEO EN CARAS EXTERIORES | m2 | 45.84 | 40.36 | 1,850.10 |
| 01.06.07 | PINTURA | | | | 424.94 |
| 01.06.07.01 | PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES | m2 | 45.84 | 9.27 | 424.94 |
| 01.06.08 | VALVULAS Y ACCESORIOS | | | | 1,803.37 |
| 01.06.08.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS Y VALVULAS EN RESERVORIO | glb | 1.00 | 950.00 | 950.00 |
| 01.06.08.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE HIPOCLORADOR | und | 1.00 | 553.12 | 553.12 |
| 01.06.08.03 | PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE RESERVORIO | glb | 1.00 | 300.25 | 300.25 |
| 01.06.09 | CERCO PERIMETRICO | | | | 1,850.70 |
| 01.06.09.01 | CERCO PERIMETRICO CON ALAMBRE DE PUAS | m | 30.00 | 61.69 | 1,850.70 |
| 01.07 | LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION | | | | 712,764.08 |
| 01.07.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 29,401.03 |
| 01.07.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO INICIALES DEL PROYECTO | m | 8,991.14 | 1.34 | 12,048.13 |
| 01.07.01.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 8,991.14 | 1.93 | 17,352.90 |
| 01.07.02 | SEÑALIZACION | | | | 38,773.25 |
| 01.07.02.01 | TRANQUERAS DE MADERA 1.20x1.10 m PARA DESVIO TRANSITO VEHICULAR | und | 19.00 | 124.96 | 2,374.24 |
| 01.07.02.02 | CINTA PLASTICA SEÑALIZADORA P/LIMITE DE SEGURIDAD DE OBRA | m | 13,486.71 | 2.63 | 35,470.05 |
| 01.07.02.03 | PUENTE DE MADERA PASE PEATONAL | und | 16.00 | 58.06 | 928.96 |
| 01.07.03 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 504,193.09 |
| 01.07.03.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL | m | 8,991.14 | 15.79 | 141,970.10 |
| 01.07.03.02 | REFINE, NIVELACIÓN Y FONDOS DE ZANJAS PARA TUBERÍA | m | 8,991.14 | 2.52 | 22,657.67 |
| 01.07.03.03 | CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS, E= 10 CM, CON MATERIAL ZARANDEADO | m | 8,991.14 | 15.91 | 143,049.04 |
| 01.07.03.04 | RELLENO Y APISONADO C/MAT. ZARANDEADO E=20 CM | m | 8,991.14 | 15.83 | 142,329.75 |
| 01.07.03.05 | RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS, E=0.30 M | m | 8,991.14 | 2.80 | 25,175.19 |
| 01.07.03.06 | RELLENO Y COMPACTACION SUPERIOR DE ZANJAS | m | 8,991.14 | 1.58 | 14,206.00 |
| 01.07.03.07 | ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 468.82 | 31.58 | 14,805.34 |
| 01.07.04 | INSTALACION Y SUMINISTRO DE TUBERIAS | | | | 134,713.36 |
| 01.07.04.01 | INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP C-10 DN 63 mm - (2") | m | 354.79 | 13.56 | 4,810.95 |
| 01.07.04.02 | INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP C-10 DN 50 mm - (1 1/2") | m | 1,392.79 | 13.19 | 18,370.90 |
| 01.07.04.03 | INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP C-10 DN 32 mm - (1") | m | 1,419.22 | 12.56 | 17,825.40 |
| 01.07.04.04 | INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP C-10 DN 25 mm - (3/4") | m | 4,048.04 | 11.09 | 44,892.76 |
| 01.07.04.05 | INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP C-10 DN 20 mm - (1/2") | m | 1,776.30 | 9.41 | 16,714.98 |
| 01.07.04.06 | PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION (CON BOMBA MANUAL) | m | 8,991.14 | 3.57 | 32,098.37 |
| 01.07.05 | VARIOS | | | | 5,683.35 |
| 01.07.05.01 | ACCESORIOS DE LINEA DE ADUCCION Y DISTRIBUCION | glb | 1.00 | 5,683.35 | 5,683.35 |
| 01.08 | CAJA DE VALVULA DE PURGA (06 UNIDADES) | | | | 1,281.59 |
| 01.08.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 8.22 |
| 01.08.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 1.44 | 3.78 | 5.44 |
| 01.08.01.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 1.44 | 1.93 | 2.78 |
| 01.08.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 45.86 |

| | | | | | |
|-------------|--|-----|-------|--------|------------------|
| 01.08.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL | m | 0.72 | 21.05 | 15.16 |
| 01.08.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO MANUAL | m2 | 0.72 | 3.16 | 2.28 |
| 01.08.02.03 | ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 0.90 | 31.58 | 28.42 |
| 01.08.03 | CONCRETO ARMADO | | | | 560.17 |
| 01.08.03.01 | CONCRETO F' C=175 KG/CM2. | m3 | 0.34 | 527.98 | 179.51 |
| 01.08.03.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS | m2 | 4.70 | 50.58 | 237.73 |
| 01.08.03.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 27.07 | 5.28 | 142.93 |
| 01.08.04 | TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 363.17 |
| 01.08.04.01 | TARRAJEO EN INTERIORES CON CEMENTO - ARENA (MORTERO 1:5, e=1.5 CM) | m2 | 4.64 | 78.27 | 363.17 |
| 01.08.05 | VALVULAS Y ACCESORIOS | | | | 147.83 |
| 01.08.05.01 | TAPA METALICA SANITARIA 0.40 x 0.40 M | und | 1.00 | 147.83 | 147.83 |
| 01.08.06 | VARIOS | | | | 156.34 |
| 01.08.06.01 | INSTALACION Y MONTAJE DE ACCES. CAJA DE VALVULAS DE PURGA 1" | und | 1.00 | 156.34 | 156.34 |
| 01.09 | VALVULA DE CONTROL (03 UNIDADES) | | | | 3,553.30 |
| 01.09.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 17.13 |
| 01.09.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 3.00 | 3.78 | 11.34 |
| 01.09.01.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 3.00 | 1.93 | 5.79 |
| 01.09.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 141.99 |
| 01.09.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL | m | 2.16 | 21.05 | 45.47 |
| 01.09.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO MANUAL | m2 | 2.16 | 3.16 | 6.83 |
| 01.09.02.03 | ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 2.84 | 31.58 | 89.69 |
| 01.09.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | 1,515.69 |
| 01.09.03.01 | CONCRETO F' C=175 KG/CM2. | m3 | 0.81 | 527.98 | 427.66 |
| 01.09.03.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS | m2 | 12.90 | 50.58 | 652.48 |
| 01.09.03.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 82.49 | 5.28 | 435.55 |
| 01.09.04 | TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 976.81 |
| 01.09.04.01 | TARRAJEO EN INTERIORES CON CEMENTO - ARENA (MORTERO 1:5, e=1.5 CM) | m2 | 12.48 | 78.27 | 976.81 |
| 01.09.05 | TAPAS METALICAS | | | | 443.49 |
| 01.09.05.01 | TAPA METALICA SANITARIA 0.40 x 0.40 M | und | 3.00 | 147.83 | 443.49 |
| 01.09.06 | ACCESORIOS CAJA VALVULA DE CONTROL | | | | 458.19 |
| 01.09.06.01 | INSTALACION Y MONTAJE DE ACCES. CAJA DE VALVULAS DE 1" | und | 1.00 | 195.35 | 195.35 |
| 01.09.06.02 | INSTALACION Y MONTAJE DE ACCES. CAJA DE VALVULAS DE 1/2" | und | 2.00 | 131.42 | 262.84 |
| 01.10 | PASE AÉREO (L=18 m) | | | | 12,997.24 |
| 01.10.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 175.08 |
| 01.10.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO INICAL | m2 | 25.30 | 4.99 | 126.25 |
| 01.10.01.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 25.30 | 1.93 | 48.83 |
| 01.10.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 971.06 |
| 01.10.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN CONGLOMERADO | m | 6.05 | 130.99 | 792.49 |
| 01.10.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE FONDOS | m2 | 5.50 | 2.52 | 13.86 |
| 01.10.02.03 | RELLENO Y APISONADO CON MATERIAL PROPIO | m3 | 2.48 | 19.30 | 47.86 |
| 01.10.02.04 | ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 3.70 | 31.58 | 116.85 |
| 01.10.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | 888.73 |
| 01.10.03.01 | SOLADO PARA ZAPATAS, E=4", F' C=100 KG/CM2 | m2 | 5.50 | 40.24 | 221.32 |
| 01.10.03.02 | CONCRETO CICLOPEO FC=140KG/CM2 + 30 % PM. S/MEZCL. (CAMARA DE ANCLAJE) | m3 | 1.38 | 483.63 | 667.41 |
| 01.10.04 | CONCRETO ARMADO | | | | 1,461.57 |

| | | | | | |
|-------------|--|-----|----------|------------|-------------------|
| 01.10.04.01 | CONCRETO F' C=175 KG/CM2. | m3 | 1.65 | 527.98 | 871.17 |
| 01.10.04.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS | m2 | 4.40 | 68.71 | 302.32 |
| 01.10.04.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 54.56 | 5.28 | 288.08 |
| 01.10.05 | TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 226.91 |
| 01.10.05.01 | TARRAJEO DE COLUMNAS | m2 | 4.40 | 39.75 | 174.90 |
| 01.10.05.02 | PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE | m2 | 4.40 | 11.82 | 52.01 |
| 01.10.06 | ESTRUCTURA METALICA Y ACCESORIOS | | | | 7,410.89 |
| 01.10.06.01 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CABLE DE ACERO TIPO BOA 3/8" | m | 76.90 | 13.78 | 1,059.68 |
| 01.10.06.02 | U SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GRAPAS 3/8" UN | und | 33.00 | 33.92 | 1,119.36 |
| 01.10.06.03 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TEMPLADOR 1/2" | und | 6.00 | 42.59 | 255.54 |
| 01.10.06.04 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GUARDACABO | und | 6.00 | 33.09 | 198.54 |
| 01.10.06.05 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GUIAS PARA CABLE S/TORRE | und | 6.00 | 35.24 | 211.44 |
| 01.10.06.06 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PENDOLAS (CABLE TIPO BOA 1/4") | m | 45.00 | 22.56 | 1,015.20 |
| 01.10.06.07 | U SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GRAPAS 3/4" UN | und | 66.00 | 35.09 | 2,315.94 |
| 01.10.06.08 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ABRAZADERAS 1" (PÉNDOLAS) | und | 33.00 | 37.43 | 1,235.19 |
| 01.10.07 | TUBERIA Y ACCESORIOS PVC - POLIETILENO | | | | 1,863.00 |
| 01.10.07.01 | TUBERIA DE POLIETILENO C-10, 1 1/2" | m | 36.00 | 9.99 | 359.64 |
| 01.10.07.02 | TUBERIA DE POLIETILENO C-10, 1" | m | 18.00 | 10.62 | 191.16 |
| 01.10.07.03 | ACCESORIOS PARA TUBERIA DE POLIETILENO Y PVC, 1 1/2" | und | 1.00 | 656.10 | 656.10 |
| 01.10.07.04 | ACCESORIOS PARA TUBERIA DE POLIETILENO Y PVC, 1" | und | 1.00 | 656.10 | 656.10 |
| 01.11 | CONEXIONES DOMICILIARIAS - AGUA POTABLE | | | | 341,051.89 |
| 01.11.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 7,210.00 |
| 01.11.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO INICIALES DEL PROYECTO | m | 2,500.00 | 1.34 | 3,350.00 |
| 01.11.01.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 2,000.00 | 1.93 | 3,860.00 |
| 01.11.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 155,476.40 |
| 01.11.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL | m | 2,500.00 | 21.05 | 52,625.00 |
| 01.11.02.02 | REFINE, NIVELACIÓN Y FONDOS DE ZANJAS PARA TUBERÍA | m | 2,500.00 | 2.52 | 6,300.00 |
| 01.11.02.03 | CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS, E= 10 CM, CON MATERIAL ZARANDEADO | m | 2,500.00 | 15.91 | 39,775.00 |
| 01.11.02.04 | RELLENO Y APISONADO C/ARENA. HASTA .20MT/SLOM | m | 2,500.00 | 14.45 | 36,125.00 |
| 01.11.02.05 | RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS C/MAT PROPIO Hp=0.90m. | m | 2,500.00 | 7.25 | 18,125.00 |
| 01.11.02.06 | ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 80.00 | 31.58 | 2,526.40 |
| 01.11.03 | SUMINISTRO DE TUBERIA | | | | 33,147.00 |
| 01.11.03.01 | INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP C-10 DN 20 mm - (1/2") | m | 2,500.00 | 9.41 | 23,525.00 |
| 01.11.03.02 | SUMINISTRO E INST. CAJA Y TAPA D/REGISTRO PRE-FAB | und | 100.00 | 96.22 | 9,622.00 |
| 01.11.04 | CAJAS, EMPALMES Y PRUEBAS DE CALIDAD | | | | 35,024.20 |
| 01.11.04.01 | EMPALME D/CONEX. DOMICILIARIA DE PVC | und | 100.00 | 95.90 | 9,590.00 |
| 01.11.04.02 | ABRAZADERA PVC P/CONEXION AGUA DN 50 X 20 mm | und | 50.00 | 93.32 | 4,666.00 |
| 01.11.04.03 | ABRAZADERA PVC P/CONEXION AGUA DN 32 X 20 mm | und | 20.00 | 91.62 | 1,832.40 |
| 01.11.04.04 | ABRAZADERA PVC P/CONEXION AGUA DN 25 X 20 mm | und | 30.00 | 89.36 | 2,680.80 |
| 01.11.04.05 | LOSA DE C° 50x40 cm E=10 cm | und | 100.00 | 110.30 | 11,030.00 |
| 01.11.04.06 | PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUBERIA | m | 2,500.00 | 2.09 | 5,225.00 |
| 01.11.05 | VARIOS | | | | 110,194.29 |
| 01.11.05.01 | FLETE TERRESTRE | gib | 1.00 | 110,194.29 | 110,194.29 |

| | | | | | | |
|-------------|--|-----|----------|--------|--|-------------------|
| 02 | LETRINAS SANITARIAS CON ARRASTRE HIDRAULICO Y BIODIGESTOR | | | | | 940,274.85 |
| 02.01 | LETRINAS SANITARIAS | | | | | 606,970.44 |
| 02.01.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | | 4,596.55 |
| 02.01.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 805.00 | 3.78 | | 3,042.90 |
| 02.01.01.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 805.00 | 1.93 | | 1,553.65 |
| 02.01.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | 19,626.56 |
| 02.01.02.01 | EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS | m3 | 236.00 | 36.09 | | 8,517.24 |
| 02.01.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO MANUAL | m2 | 712.00 | 3.16 | | 2,249.92 |
| 02.01.02.03 | RELLENO CON MATERIAL PROPIO | m3 | 59.50 | 18.05 | | 1,073.98 |
| 02.01.02.04 | ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 246.53 | 31.58 | | 7,785.42 |
| 02.01.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | | 80,202.96 |
| 02.01.03.01 | CIMIENTO CORRIDO MEZCLA C:H 1:10 + 30% P.G. | m3 | 124.80 | 309.41 | | 38,614.37 |
| 02.01.03.02 | CONCRETO SOBRECIMIENTO 1:8 C:H + 25% P.M. | m3 | 52.80 | 308.99 | | 16,314.67 |
| 02.01.03.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTOS | m2 | 672.00 | 37.61 | | 25,273.92 |
| 02.01.04 | CONCRETO ARMADO | | | | | 40,356.92 |
| 02.01.04.01 | CONCRETO F'C 210 kg/cm2 DE VIGAS | m3 | 23.40 | 530.55 | | 12,414.87 |
| 02.01.04.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS | m2 | 312.00 | 65.28 | | 20,367.36 |
| 02.01.04.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 1,434.60 | 5.28 | | 7,574.69 |
| 02.01.05 | MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA | | | | | 117,880.51 |
| 02.01.05.01 | MURO CARAVISTA DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA CON MORTERO 1:4X1.5 cm. | m2 | 1,412.25 | 83.47 | | 117,880.51 |
| 02.01.06 | ESTRUCTURAS DE MADERA Y COBERTURAS | | | | | 125,647.80 |
| 02.01.06.01 | VIGUETA DE MADERA TORNILLO DE 4"x3" | m | 500.00 | 25.18 | | 12,590.00 |
| 02.01.06.02 | CORREAS DE MADERA TORNILLO DE 2"x2" | m | 2,100.00 | 18.91 | | 39,711.00 |
| 02.01.06.03 | COBERTURA CON TEJA ANDINA. | m2 | 840.00 | 59.53 | | 50,005.20 |
| 02.01.06.04 | COBERTURA DE PLANCHA TRASLUCIDA. | m2 | 120.00 | 59.53 | | 7,143.60 |
| 02.01.06.05 | CUMBRERA C/TEJA ANDINA | m | 350.00 | 46.28 | | 16,198.00 |
| 02.01.07 | REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDADURAS | | | | | 32,329.44 |
| 02.01.07.01 | TARRAJEO NORMAL EN MUROS INTERIORES | m2 | 936.00 | 34.54 | | 32,329.44 |
| 02.01.08 | PISOS Y PAVIMENTOS | | | | | 18,456.00 |
| 02.01.08.01 | FALSO PISO DE CONCRETO e= 3" C:H= 1:8 | m2 | 300.00 | 35.56 | | 10,668.00 |
| 02.01.08.02 | PISO DE CEMENTO PULIDO E=1" | m2 | 300.00 | 25.96 | | 7,788.00 |
| 02.01.09 | CARPINTERIA DE MADERA | | | | | 47,799.00 |
| 02.01.09.01 | VENTANA DE MADERA | und | 100.00 | 93.08 | | 9,308.00 |
| 02.01.09.02 | PUERTA CONTRAPLACADA E=6mm DE 2.05mx0.80m | und | 100.00 | 384.91 | | 38,491.00 |
| 02.01.10 | CERRAJERIA | | | | | 4,303.00 |
| 02.01.10.01 | ARMELLA 1/2" PARA PUERTA DE BAÑO | und | 100.00 | 7.27 | | 727.00 |
| 02.01.10.02 | BISAGRA ALUMINIZADA CAPUCHINA DE 3" | und | 300.00 | 11.92 | | 3,576.00 |
| 02.01.11 | APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS | | | | | 41,656.00 |
| 02.01.11.01 | INODORO TANQUE BAJO BLANCO | und | 100.00 | 213.28 | | 21,328.00 |
| 02.01.11.02 | LAVATORIO BLANCO | und | 100.00 | 118.85 | | 11,885.00 |
| 02.01.11.03 | DUCHA CROMADA 1 LLAVE INC/ACCESORIOS | und | 100.00 | 84.43 | | 8,443.00 |
| 02.01.12 | INSTALACIONES SANITARIAS | | | | | 60,239.70 |
| 02.01.12.01 | SALIDA DE DESAGUE PVC SAL DE 4" | pto | 100.00 | 200.54 | | 20,054.00 |
| 02.01.12.02 | SALIDA DE VENTILACION PVC SAL DE 2" | pto | 100.00 | 67.40 | | 6,740.00 |
| 02.01.12.03 | SUMIDERO CROMADO PARA DESAGUE 2" | und | 100.00 | 45.49 | | 4,549.00 |
| 02.01.12.04 | SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC-SAL DE 2". | m | 770.00 | 12.83 | | 9,879.10 |
| 02.01.12.05 | SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC-SAL DE 4". | m | 230.00 | 22.62 | | 5,202.60 |

| | | | | | |
|-------------|--|-----|----------|-----------|-------------------|
| 02.01.12.06 | CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12"x24" | und | 100.00 | 138.15 | 13,815.00 |
| 02.01.13 | SISTEMA DE AGUA FRIA | | | | 13,876.00 |
| 02.01.13.01 | SALIDA DE AGUA FRIA PVC | pto | 100.00 | 38.71 | 3,871.00 |
| 02.01.13.02 | INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP C-10 DN 20 mm - (1/2") | m | 600.00 | 9.41 | 5,646.00 |
| 02.01.13.03 | VALVULA DE PASO DE 1/2" | und | 100.00 | 43.59 | 4,359.00 |
| 02.02 | BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE | | | | 192,145.46 |
| 02.02.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 11,705.50 |
| 02.02.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 2,050.00 | 3.78 | 7,749.00 |
| 02.02.01.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 2,050.00 | 1.93 | 3,956.50 |
| 02.02.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 52,907.96 |
| 02.02.02.01 | EXCAVACION PARA TANQUE-TUBO DE ARRASTRE Y AGUA | m3 | 755.75 | 31.58 | 23,866.59 |
| 02.02.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO MANUAL | m2 | 805.00 | 3.16 | 2,543.80 |
| 02.02.02.03 | RELLENO CON MATERIAL PROPIO | m3 | 126.90 | 18.05 | 2,290.55 |
| 02.02.02.04 | ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 766.53 | 31.58 | 24,207.02 |
| 02.02.03 | TANQUE BIODIGESTOR | | | | 127,532.00 |
| 02.02.03.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE BIODIGESTOR DE 600 LT. | und | 100.00 | 1,275.32 | 127,532.00 |
| 02.03 | CAMARA DE REGISTRO DE LODOS | | | | 141,158.95 |
| 02.03.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 137.04 |
| 02.03.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 24.00 | 3.78 | 90.72 |
| 02.03.01.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 24.00 | 1.93 | 46.32 |
| 02.03.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 975.87 |
| 02.03.02.01 | EXCAVACION PARA POZO PERCOLADOR | m3 | 12.00 | 31.58 | 378.96 |
| 02.03.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO MANUAL | m2 | 24.00 | 3.16 | 75.84 |
| 02.03.02.03 | ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 16.50 | 31.58 | 521.07 |
| 02.03.03 | CONCRETO ARMADO | | | | 26,136.04 |
| 02.03.03.01 | CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 | m3 | 13.20 | 550.33 | 7,264.36 |
| 02.03.03.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL | m2 | 216.00 | 50.58 | 10,925.28 |
| 02.03.03.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 1,505.00 | 5.28 | 7,946.40 |
| 02.03.04 | INSTALACION DE TUBERIA DE INFILTRACION | | | | 113,910.00 |
| 02.03.04.01 | EXCAVACION EN T. GRAVOSO(PULSO) HASTA 0.80 m. PROF. | m | 600.00 | 120.30 | 72,180.00 |
| 02.03.04.02 | REFINE, NIVELACIÓN Y FONDOS DE ZANJAS PARA TUBERÍA | m | 600.00 | 2.52 | 1,512.00 |
| 02.03.04.03 | RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE DE HASTA D= 3" | m | 600.00 | 49.29 | 29,574.00 |
| 02.03.04.04 | RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS, E=0.30 M | m | 600.00 | 2.80 | 1,680.00 |
| 02.03.04.05 | RELLENO Y COMPACTACION SUPERIOR DE ZANJAS | m | 600.00 | 1.58 | 948.00 |
| 02.03.04.06 | SUMI. E INSTAL. DE TUBERIA PVC S-25 D= 63 mm. | m | 600.00 | 13.36 | 8,016.00 |
| 03 | MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL | | | | 71,000.00 |
| 03.01 | MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL | glb | 1.00 | 23,000.00 | 23,000.00 |
| 03.02 | SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA | glb | 1.00 | 48,000.00 | 48,000.00 |

3.7.2. Presupuesto General

| | |
|------------------------|--------------|
| COSTO DIRECTO | 2,589,429.16 |
| GASTOS GENERALES (10%) | 258,942.92 |
| UTILIDAD 5% | 129,471.46 |

| | |
|--------------------|--------------|
| SUBTOTAL | 2,977,843.54 |
| IMPUESTO (IGV 18%) | 536,011.84 |
| TOTAL PRESUPUESTO | 3,513,855.38 |

3.7.3. Presupuesto General

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"

UBICACIÓN
LUGAR : CASUMACA
DISTRITO : HUAMCHUCO
PROVINCIA : SANCHEZ CARRION
DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD

FECHA: JULIO - 2019

DESAGREGADOS DE SUPERVISIÓN

| ITEM | DESCRIPCION | UND | CANTIDAD | | VALOR UNIT. S/. / u | VALOR TOTAL S/. |
|--|-------------------------------------|------|----------|--------|------------------------|--------------------|
| | | | DESCR | UNIDAD | | |
| (A) GASTOS GENERALES FIJOS | | | | | | |
| A.1 GASTOS DE LICITACION Y CONTRATACIÓN | | | | | | |
| A.1.01 | Documentos de licitación | Est. | 1.00 | | 300.00 | 300.00 |
| A.1.02 | Gastos Financieros (Cartas Fianzas) | Est. | 1.00 | | 750.00 | 750.00 |
| A.1.03 | Gastos Notariales y Legales | Est. | 1.00 | | 300.00 | 300.00 |
| TOTAL DE GASTOS ADMINISTRATIVOS | | | | | | 1,350.00 |
| A.2 GASTOS DE LIQUIDACIÓN DE OBRA | | | | | | |
| A.2.01 | Ingeniero Supervisor de obra | mes | 1.0 | 1.00 | 6,000.00 | 6,000.00 |
| A.2.02 | Ingeniero Asistente de Supervisor | mes | 1.0 | 1.00 | 4,500.00 | 4,500.00 |
| A.2.03 | Contador | mes | 1.0 | 1.00 | 2,000.00 | 2,000.00 |
| A.2.04 | Secretaria | mes | 1.0 | 1.00 | 2,000.00 | 2,000.00 |
| A.2.05 | Materiales de Oficina | est | 1.0 | 1.00 | 1,200.00 | 1,200.00 |
| A.2.06 | Fotocopias | est | 1.0 | 1.00 | 850.00 | 850.00 |
| A.2.07 | Copias de Planos | est | 1.0 | 1.00 | 350.00 | 350.00 |

| | | | | | | |
|--|----------------|-----|-----|------|--------|------------------|
| A.2.08 | Comunicaciones | est | 1.0 | 1.00 | 624.11 | 624.11 |
| TOTAL COSTO LIQUIDACION DE OBRA | | | | | | 17,524.11 |
| TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS | | | | | | 18,874.11 |
| | | | | | | 0.479% V.R. |

| ÍTEM | DESCRIPCION | UND | CANTIDAD | | VALOR UNIT. S/. / u | VALOR TOTAL S/. |
|---|--|-----|----------|--------|------------------------|--------------------|
| | | | DESCR | UNIDAD | | |
| (B) GASTOS GENERALES VARIABLES | | | | | | |
| B.1 PERSONAL TÉCNICO ADMINISTRATIVO | | | | | | |
| B.1.01 | Ingeniero Supervisor de obra | mes | 1.00 | 4.00 | 6,000.00 | 24,000.00 |
| B.1.02 | Ingeniero Supervisor de control de calidad | mes | 1.00 | 4.00 | 4,000.00 | 16,000.00 |
| B.1.03 | Ingeniero Asistente de Supervisor de obra | mes | 1.00 | 4.00 | 4,000.00 | 16,000.00 |
| B.1.04 | Contador | mes | 1.00 | 4.00 | 2,000.00 | 8,000.00 |
| B.1.05 | Administrador | mes | 1.00 | 4.00 | 2,000.00 | 8,000.00 |
| B.1.06 | Secretaria | mes | 1.00 | 4.00 | 2,000.00 | 8,000.00 |
| MONTO TOTAL REMUNERACION PERSONAL TECNICO - ADMINISTRATIVO | | | | | | 80,000.00 |
| B.2 LEYES SOCIALES | | | | | | |
| B.2.01 | CTS (1+1/6 sueldo/año) | % | 7.33 | | 80,000.00 | 5,864.00 |
| B.2.02 | ESSALUD | % | 9.25 | | 80,000.00 | 7,400.00 |
| MONTO TOTAL LEYES SOCIALES | | | | | | 13,264.00 |
| B.3 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN | | | | | | |
| B.3.01 | Alquiler de camioneta 4x4 | mes | 1.00 | 4.00 | 3,000.00 | 12,000.00 |
| MONTO TOTAL MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION | | | | | | 12,000.00 |
| B.4 MATERIALES Y OTROS | | | | | | |
| B.4.01 | Alquiler de Oficina | mes | 1.00 | 4.00 | 500.00 | 2,000.00 |
| B.4.02 | Comunicaciones | mes | 1.00 | 4.00 | 500.00 | 2,000.00 |
| B.4.03 | Materiales e implementos de Oficina | mes | 1.00 | 4.00 | 4,000.00 | 16,000.00 |

| | | | | | | |
|---|---|-----|------|------|----------|-------------------------------|
| B.4.04 | Materiales de Campo y Ensayos | Glb | 1.00 | 4.00 | 2,500.00 | 10,000.00 |
| B.4.05 | Implementos de Seguridad y Botiquin (Personal Administrativo) | Glb | 1.00 | 4.00 | 1,068.50 | 4,273.99 |
| MONTO TOTAL COSTO MATERIALES DE ASISTENCIA MEDICA, OFICINA DE OBRA y OTROS | | | | | | 34,273.99 |
| TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES | | | | | | 3.205% V.R. 126,273.99 |

PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA:

SEGÚN CRONOGRAMA DE EJECUCION: 210 DIAS

CALENDARIOS (07 MESES)

RESUMEN:

| | | |
|------------------------------------|--------------|------------------|
| TOTAL DEL VALOR REFERENCIAL : | V.R. = | S/. 3,939,319.43 |
| TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS : | V.R. = 0.48% | S/. 18,874.11 |
| TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES : | V.R. = 3.21% | S/. 126,273.99 |

| | | |
|------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| TOTAL GASTOS EN SUPERVISIÓN | 3.68% V.R. = | S/. 145,148.10 |
|------------------------------------|---------------------|-----------------------|

3.7.4. Desagregado de Gastos Generales

Análisis de precios unitarios

| | | | | | | | | |
|----------------|--|------------|------------|----------------------------------|----------|------------|-------------------|------------|
| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | | | |
| Partida | 01.01.01 CARTEL DE OBRA (GIGANTOGRAFIA) DE 3.50 X 3.60 M. | | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. 1.0000 | EQ. 1.0000 | Costo unitario directo por : und | | | 1,371.26 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 8.0000 | 21.01 | 168.08 | |
| 0101010005 | PEON | | hh | 2.0000 | 16.0000 | 15.33 | 245.28 | |
| | | | | | | | 413.36 | |
| | Materiales | | | | | | | |
| 02041200010009 | CLAVOS CON CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" | | kg | | 1.0000 | 4.00 | 4.00 | |
| 0207030001 | HORMIGON | | m3 | | 0.6700 | 120.00 | 80.40 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | | bol | | 1.2000 | 22.50 | 27.00 | |
| 02310100010004 | MADERA EUCALIPTO (P2) | | p2 | | 80.0000 | 5.00 | 400.00 | |
| 02310500010006 | TRIPLAY DE 1.20X2.40 m X 4 mm | | und | | 3.0000 | 32.50 | 97.50 | |
| 02901500260002 | GIGANTOGRAFIA DE 3.50x3.60 m | | m2 | | 30.6000 | 11.00 | 336.60 | |
| | | | | | | | 945.50 | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 413.36 | 12.40 | |
| | | | | | | | 12.40 | |
| Partida | 01.01.02 CASETA DE ALMACEN, OFICINA PARA RESIDENTE E INSPECCION | | | | | | | |
| Rendimiento | mes/DIA | MO. 1.0000 | EQ. 1.0000 | Costo unitario directo por : mes | | | 1,200.00 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | Materiales | | | | | | | |
| 02902400010025 | CASETA DE ALMACEN, OFICINA PARA RESIDENTE E INSPECCION | | glb | | 1.0000 | 1,200.00 | 1,200.00 | |
| | | | | | | | 1,200.00 | |
| Partida | 01.01.03 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS | | | | | | | |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | |
|----------------|--|---------------|------------------|-----------------|---------------------------------|---------------------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | |
| | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0400 | 21.01 | 0.54 |
| 0101010005 | PEON | hh | 3.0000 | 0.1200 | 15.33 | 1.54 |
| | | | | | | 2.68 |
| | Materiales | | | | | |
| 0213030003 | YESO BOLSA (20 KG.) | kg | | 0.0010 | 5.00 | 0.01 |
| 0231040002 | ESTACAS DE MADERA | p2 | | 0.0050 | 4.00 | 0.02 |
| 0240020001 | PINTURA ESMALTE | gal | | 0.0050 | 37.50 | 0.19 |
| | | | | | | 0.22 |
| | Equipos | | | | | |
| 03010000020002 | NIVEL TOPOGRAFICO | hm | 1.0000 | 0.0400 | 5.00 | 0.32 |
| 0301000020 | ESTACION TOTAL | hm | 1.0000 | 0.0400 | 12.00 | 0.45 |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 2.65 | 0.05 |
| | | | | | | 0.88 |
| Partida | 01.02.01.03 DEMOLICION DE ESTRUCTURAS EXISTENTE | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 20.0000 | EQ. 20.0000 | | Costo unitario directo por : m3 | 117.17 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 2.0000 | 0.5000 | 17.03 | 13.62 |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 0.5000 | 15.33 | 12.25 |
| | | | | | | 25.88 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 25.55 | 1.29 |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
|---------------------|--|-------------|---------------|---------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|------------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | | | |
| Mano de Obra | | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 1,1429 | 15.33 | 17.52 | |
| | | | | | | | 17.52 | |
| Equipos | | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | 3.0000 | | 17.52 | 0.53 | |
| | | | | | | | 0.53 | |
| Partida | 01.02.02.04 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 8.0000 | EQ. 8.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | | 31.58 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio SI. | Parcial SI. | |
| Mano de Obra | | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | | hh | 2.0000 | 2.0000 | 15.33 | 30.66 | |
| | | | | | | | 30.66 | |
| Equipos | | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | 3.0000 | | 30.66 | 0.92 | |
| | | | | | | | 0.92 | |
| Partida | 01.02.03.01 PIEDRA ASENTADA CON CONCRETO 1:8, E=0.20M | | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 80.0000 | EQ. 80.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | | 54.14 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio SI. | Parcial SI. | |
| Mano de Obra | | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.1000 | 21.01 | 2.10 | |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.0000 | 0.1000 | 17.03 | 1.70 | |
| 0101010005 | PEON | | hh | 10.0000 | 1.0000 | 15.33 | 15.33 | |
| | | | | | | | -- -- | |

Análisis de precios unitarios

| | | | | | | | |
|----------------|--|----|--------|--------|-------|-------------------|-------------|
| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | | |
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
| 03012900030004 | MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3 | hm | 1.0000 | 0.3200 | 16.50 | 5.92 | 7.48 |

Partida **01.02.03.03 CONCRETO F'C=100 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000** Costo unitario directo por : m3 **454.01**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$l. | Parcial \$l. |
|---------------------|-----------------------------------|--------|-----------|----------|-------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.6667 | 21.01 | 14.01 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 2.0000 | 1.3333 | 17.03 | 22.71 |
| 0101010005 | PEON | hh | 5.0000 | 3.3333 | 15.33 | 51.10 |
| 87.82 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 02070100010003 | PIEDRA CHANCADA 3/4" | m3 | | 0.8900 | 140.00 | 124.60 |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.5200 | 160.00 | 83.20 |
| 0207070002 | AGUA | m3 | | 0.2100 | 8.00 | 1.68 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 6.3000 | 22.50 | 141.75 |
| 351.23 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 87.82 | 2.63 |
| 03012900030004 | MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3 | hm | 1.0000 | 0.6667 | 16.50 | 12.33 |
| 14.96 | | | | | | |

Partida **01.02.03.04 CONCRETO F'C=175 KG/CM2.**

Rendimiento **m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : m3 **527.98**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$l. | Parcial \$l. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|-------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
|----------------|--|------------------------------|------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | |
| 02041200010009 | CLAVOS CON CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" | kg | 0.2000 | 4.00 | | 0.80 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | 3.0000 | 6.00 | | 18.00 |
| | | | | | | 19.20 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | 3.0000 | 30.47 | | 0.91 |
| | | | | | | 0.91 |
| Partida | 01.02.04.01 | CONCRETO MURO f'c=175 kg/cm2 | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 6.0000 | EQ. 6.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | 527.98 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$l. | Parcial \$l. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.3333 | 21.01 | 28.01 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 0.5000 | 0.6667 | 17.03 | 11.35 |
| 0101010005 | PEON | hh | 4.0000 | 5.3333 | 15.33 | 81.76 |
| | | | | | | 121.12 |
| | Materiales | | | | | |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | | 0.5300 | 140.00 | 74.20 |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.5200 | 160.00 | 83.20 |
| 0207070002 | AGUA | m3 | | 0.1650 | 8.00 | 1.45 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 6.4300 | 22.50 | 144.65 |
| | | | | | | 348.56 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 121.12 | 3.63 |
| 03012900010002 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25" | hm | 1.0000 | 1.3333 | 22.50 | 30.00 |
| 03012900030004 | MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3 | hm | 1.0000 | 1.3333 | 18.50 | 24.67 |
| | | | | | | 58.30 |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | | |
|----------------|--|--------------------|--------------------|------------------|-----------------|--|--------------------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
| 02040100010002 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | | kg | | 0.0250 | 4.00 | 0.10 |
| 0204030001 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | | kg | | 1.0200 | 3.85 | 3.93 |
| | | | | | | | 4.03 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 1.21 | 0.04 |
| | | | | | | | 0.04 |
| Partida | 01.02.05.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 10.0000 | EQ. 10.0000 | | | Costo unitario directo por : m2 | 43.77 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio SI. | Parcial SI. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.8000 | 21.01 | 16.81 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.8000 | 15.33 | 12.26 |
| | | | | | | | 29.07 |
| | Materiales | | | | | | |
| 02070200010001 | ARENA FINA | | m3 | | 0.0110 | 160.00 | 1.76 |
| 0207070002 | AGUA | | m3 | | 0.0045 | 8.00 | 0.04 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | | bol | | 0.3630 | 22.50 | 8.16 |
| 02221700010044 | ADITIVO IMPERMEABILIZANTE | | gal | | 0.1000 | 32.50 | 3.41 |
| | | | | | | | 13.83 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 29.07 | 0.87 |
| | | | | | | | 0.87 |
| Partida | 01.02.05.02 TARRAJEO EN CARAS EXTERIORES | | | | | | |

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN -
LA LIBERTAD

Subpresupuesto 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto 01/07/2019

0301010006 HERRAMIENTAS MANUALES %mo 3.0000 34.45 1.03
1.03

Partida 01.02.06.02 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GRAVA CLASIFICADA

Rendimiento m3/DIA M.O. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m3 **182.48**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|---------------------|---------------------------|--------|-----------|----------|-------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 0.5000 | 0.0567 | 21.01 | 14.01 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 1.3333 | 15.33 | 20.44 |
| 34.45 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 02070100010005 | PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1" | m3 | | 1.0500 | 140.00 | 147.00 |
| 147.00 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 34.45 | 1.03 |
| 1.03 | | | | | | |

Partida 01.02.06.03 ACCESORIOS PARA INGRESOS Y SALIDAS

Rendimiento und/DIA M.O. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und **604.66**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|-------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 16.0000 | 21.01 | 336.16 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 8.0000 | 17.03 | 136.24 |
| 472.40 | | | | | | |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 | |
|----------------|--|--------------------|--|--------------------------------|-------------------|--------------------|--------------|--|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | | | |
| 0265300002 | TAPA METALICA DE 1'0" 0.70 x 0.80 m. | und | 1.0000 | 150.85 | 150.85 | | 152.91 | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | 3.0000 | 38.23 | 1.15 | | 1.15 | |
| | Partida | 01.02.07.01 | CERCO PERIMETRICO CON ALAMBRE DE PUAS | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. 20.0000 | EQ. 20.0000 | Costo unitario directo por : m | | | 61.69 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$L | Parcial \$L | | |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.4000 | 17.03 | 6.81 | | |
| 0101010005 | PECÓN | hh | 1.0000 | 0.4000 | 15.33 | 6.13 | | |
| | | | | | | 12.94 | | |
| | Materiales | | | | | | | |
| 0204010006 | ALAMBRE DE PUAS | m | | 5.3000 | 2.90 | 15.37 | | |
| 0204010006 | GRAPAS PARA ALAMBRE DE PUAS. | kg | | 0.1250 | 7.50 | 0.94 | | |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | | 0.0220 | 140.00 | 3.08 | | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0170 | 160.00 | 2.72 | | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.2380 | 22.50 | 5.36 | | |
| 0271050139 | POSTES DE MADERA DE 4" x 4" x 2.50 m | und | | 0.7500 | 27.85 | 20.89 | | |
| | | | | | | 48.36 | | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | 3.0000 | 12.94 | 0.39 | 0.39 | | |
| | Partida | 01.02.07.02 | PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES | | | | | |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | |
|---------------------|--|------------|------------|---------------------------------|-------------------|---------------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | |
| | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.6667 | 21.01 | 14.01 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 2.0000 | 1.3333 | 17.03 | 22.71 |
| 0101010005 | PEON | hh | 7.0000 | 4.6667 | 15.33 | 71.54 |
| | | | | | | 108.26 |
| Materiales | | | | | | |
| 0207030001 | HORMIGON | m3 | | 0.0940 | 120.00 | 11.28 |
| 0207070002 | AGUA | m3 | | 0.0150 | 8.00 | 0.12 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.2640 | 22.50 | 5.99 |
| | | | | | | 17.79 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 106.26 | 3.25 |
| 03012900030004 | MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3 | hm | 1.0000 | 0.6667 | 18.50 | 12.33 |
| | | | | | | 15.58 |
| Paríete | 01.03.04.01 CONCRETO F' C=175 KG/CM2. | | | | | |
| Rendimiento | m3/DÍA | MO. 6.0000 | EQ. 6.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | 527.98 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.3333 | 21.01 | 28.01 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 0.5000 | 0.6667 | 17.03 | 11.35 |
| 0101010005 | PEON | hh | 4.0000 | 5.3333 | 15.33 | 81.76 |
| | | | | | | 121.12 |
| Materiales | | | | | | |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | | 0.5300 | 140.00 | 74.20 |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.5200 | 160.00 | 83.20 |
| 0207070002 | AGUA | m3 | | 0.1650 | 8.00 | 1.48 |

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
 Subpresupuesto 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto 01/07/2019

Rendimiento m2/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : m2 3.78

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$l. | Parcial \$l. |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|-------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0400 | 21.01 | 0.84 |
| 0101010005 | PEON | hh | 3.0000 | 0.1200 | 15.33 | 1.84 |
| Materiales | | | | | | |
| 0213030003 | YESO BOLSA (20 KG.) | kg | | 0.0010 | 8.00 | 0.01 |
| 0231040002 | ESTACAS DE MADERA | p2 | | 0.0000 | 4.00 | 0.02 |
| 0240020001 | PINTURA ESMALTE | gal | | 0.0050 | 37.50 | 0.19 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301000020002 | NIVEL TOPOGRAFICO | hm | 1.0000 | 0.0400 | 8.00 | 0.32 |
| 0301000020 | ESTACION TOTAL | hm | 1.0000 | 0.0400 | 12.00 | 0.48 |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 2.65 | 0.08 |
| | | | | | | 0.88 |

Partida 01.03.02.01 EXCAVACION MANUAL

Rendimiento m3/DIA MO. 4.5000 EQ. 4.5000 Costo unitario directo por : m3 28.07

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$l. | Parcial \$l. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|-------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 1.7775 | 15.33 | 27.25 |
| | | | | | | 27.25 |
| Equipos | | | | | | |

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
 Subpresupuesto 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto 01/07/2019

| Rendimiento | kg/DIA | MO. 250.0000 | EQ. 250.0000 | Costo unitario directo por : kg | | | 5.28 |
|---------------------|---|--------------|--------------|---------------------------------|-------------|--------------|-------------|
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$l. | Parcial \$l. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0320 | 21.01 | 0.67 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0320 | 17.03 | 0.54 | |
| | | | | | | | 1.21 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02040100010002 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 10 | kg | | 0.0250 | 4.00 | 0.10 | |
| 0204030001 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | | 1.0200 | 3.85 | 3.93 | |
| | | | | | | | 4.03 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.21 | 0.04 | |
| | | | | | | | 0.04 |

Partida 01.03.05.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE

| Rendimiento | m2/DIA | MO. 10.0000 | EQ. 10.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | | 43.77 |
|---------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|---------------------------------|-------------|--------------|--------------|
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$l. | Parcial \$l. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 21.01 | 16.81 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.8000 | 15.33 | 12.26 | |
| | | | | | | | 29.07 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02070200010001 | ARENA FINA | m3 | | 0.0110 | 160.00 | 1.76 | |
| 0207070002 | AGUA | m3 | | 0.0045 | 8.00 | 0.04 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.3830 | 22.50 | 8.62 | |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | | |
|----------------|--|-------------|------------|----------|----------------------------------|-------------------|------------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 16.0000 | 21.01 | 336.16 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 6.0000 | 17.03 | 136.24 | |
| | | | | | | 472.40 | |
| | Materiales | | | | | | |
| 02050700020024 | TUB. PVC SAP PRESION C-10 DE 2" | m | | 3.5000 | 7.45 | 26.08 | |
| 02050900020002 | CODO PVC SAP C/R 3/4" X 90° | und | | 1.0000 | 1.50 | 1.50 | |
| 02051000010015 | CODO PVC SAP S/P 2" X 90° | und | | 1.0000 | 5.00 | 5.00 | |
| 0205100003 | CONO DE REBOSE PVC 3" X 2" | und | | 1.0000 | 14.00 | 14.00 | |
| 02060400010012 | TAPON PVC SAP PERFORADO 3/4" | und | | 1.0000 | 1.50 | 1.50 | |
| 02060400010013 | TAPON PVC SAP PERFORADO 2" | und | | 1.0000 | 3.00 | 3.00 | |
| 02150200020005 | REJILLA DE PROTECCION METALICA DE 2" | und | | 3.0000 | 5.00 | 15.00 | |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0075 | 55.00 | 0.41 | |
| 0241030001 | CINTA TEFLON | und | | 0.5000 | 1.10 | 0.55 | |
| 0249030005 | NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" | und | | 2.0000 | 9.85 | 19.70 | |
| 02490600010005 | UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1½" | und | | 1.0000 | 21.35 | 21.35 | |
| 02611700010002 | CANASTILLA DE 1 1/2" | und | | 1.0000 | 10.00 | 10.00 | |
| | | | | | | 118.09 | |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 472.40 | 14.17 | |
| | | | | | | 14.17 | |
| Partida | 01.03.06.02 TAPA METALICA DE 0.70x0.80M | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | M.O. 6.0000 | EQ. 6.0000 | | Costo unitario directo por : und | 192.29 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 | |
|----------------|--|---|-----------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|-------------|--|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 12.94 | | 0.39 | |
| | | | | | | | 0.39 | |
| Partida | 01.03.06.04 | PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 30.0000 | EQ. 30.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | | 9.27 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/ | Parcial \$/ | | |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.2667 | 21.01 | 5.60 | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.2500 | 0.0667 | 15.33 | 1.02 | | |
| | | | | | | 6.62 | | |
| | Materiales | | | | | | | |
| 0240020001 | PINTURA ESMALTE | gal | | 0.0350 | 37.50 | 1.31 | | |
| 02401500010004 | IMPRIMANTE | kg | | 0.0350 | 32.50 | 1.14 | | |
| | | | | | | 2.45 | | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 6.62 | 0.20 | | |
| | | | | | | 0.20 | | |
| Partida | 01.04.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO INICIALES DEL PROYECTO | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. 1,000.0000 | EQ. 1,000.0000 | Costo unitario directo por : m | | | 1.34 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/ | Parcial \$/ | | |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0060 | 21.01 | 0.17 | | |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
|----------------|--|---------------|------------------|-----------------|--------------------|----------------------------------|--------------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0000 | 15.33 | | 0.12 |
| | | | | | | | 0.12 |
| | Materiales | | | | | | |
| 02041400010003 | MALLA DE SEGURIDAD CINARANJAX 50MT | m | | 1.0000 | 1.00 | | 1.00 |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | | 0.0010 | 140.00 | | 0.14 |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0010 | 160.00 | | 0.16 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.0020 | 22.50 | | 0.05 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 0.0100 | 6.00 | | 0.11 |
| 0241050002 | CINTA SEÑALIZACION PELIGRO LIMITE-LIMITE OBRA | m | | 1.0500 | 1.00 | | 1.05 |
| | | | | | | | 2.51 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 0.12 | | 0.00 |
| | | | | | | | 0.00 |
| Partida | 01.04.02.02 PUENTE DE MADERA PASE PEATONAL | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. 10.0000 | EQ. 10.0000 | | | Costo unitario directo por : und | 58.06 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 21.01 | | 16.81 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 0.5000 | 0.4000 | 17.03 | | 6.81 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.8000 | 15.33 | | 12.26 |
| | | | | | | | 35.88 |
| | Materiales | | | | | | |
| 02041200010005 | CLAVOS CON CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" | kg | | 0.0250 | 4.00 | | 0.10 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 3.5000 | 6.00 | | 21.00 |
| | | | | | | | 21.10 |
| | Equipos | | | | | | |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | Fecha presupuesto | | 01/07/2019 |
|----------------|--|--------------|--------------|--------------------------------|-------------------|--------------|--------------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. 140.0000 | EQ. 140.0000 | Costo unitario directo por : m | | 15.91 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 0.5000 | 0.0266 | 17.03 | 0.49 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 2.0000 | 0.1143 | 15.33 | 1.75 |
| | | | | | | | 2.24 |
| | Materiales | | | | | | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | | m3 | | 0.0550 | 160.00 | 13.60 |
| | | | | | | | 13.60 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 2.24 | 0.07 |
| | | | | | | | 0.07 |
| Partida | 01.04.03.04 RELLENO Y APISONADO C/MAT. ZARANDEADO E=20 CM | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. 150.0000 | EQ. 150.0000 | Costo unitario directo por : m | | 15.83 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 0.5000 | 0.0267 | 17.03 | 0.45 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 4.0000 | 0.2133 | 15.33 | 3.27 |
| | | | | | | | 3.72 |
| | Materiales | | | | | | |
| 0207040002 | MATERIAL ZARANDEADO (DE LA ZONA) | | m3 | | 0.1000 | 120.00 | 12.00 |
| | | | | | | | 12.00 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 3.72 | 0.11 |
| | | | | | | | 0.11 |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
|----------------|--|--------------|--------------|----------|--------------------------------|--------------|-------------------|------------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$l. | Parcial \$l. | | |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 2.0000 | 15.33 | 30.66 | 30.66 | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 30.66 | 0.92 | 0.92 | |
| Partida | 01.04.04.01 INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP C-10 DN 63 mm - (2") | | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. 100.0000 | EQ. 100.0000 | | Costo unitario directo por : m | | 13.56 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$l. | Parcial \$l. | | |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0600 | 21.01 | 1.65 | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0600 | 17.03 | 1.36 | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1600 | 15.33 | 2.45 | 5.49 | |
| | Materiales | | | | | | | |
| 02050700020026 | TUB. PVC SAP PRESION C-10 DN 63 mm - (2") | m | | 1.0500 | 7.50 | 7.85 | | |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0005 | 55.00 | 0.03 | 7.91 | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 5.49 | 0.16 | 0.16 | |
| Partida | 01.04.04.02 PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION (CON BOMBA MANUAL) | | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. 200.0000 | EQ. 200.0000 | | Costo unitario directo por : m | | 3.57 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$l. | Parcial \$l. | | |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | |
|----------------|--|-------------------------------------|---------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | |
| | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0667 | 15.33 | 1.02 |
| | | | | | | 1.16 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010043 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.16 | 0.03 |
| | | | | | | 0.03 |
| Partida | 01.05.01.02 | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 200.0000 | EQ. 200.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | 3.78 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$I. | Parcial \$I. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0400 | 21.01 | 0.84 |
| 0101010005 | PEON | hh | 3.0000 | 0.1200 | 15.33 | 1.84 |
| | | | | | | 2.68 |
| | Materiales | | | | | |
| 0213030003 | YESO BOLSA (20 KG.) | kg | | 0.0010 | 6.00 | 0.01 |
| 0231040002 | ESTACAS DE MADERA | p2 | | 0.0050 | 4.00 | 0.02 |
| 0240020001 | PINTURA ESMALTE | gal | | 0.0050 | 37.50 | 0.19 |
| | | | | | | 0.22 |
| | Equipos | | | | | |
| 03010000020002 | NIVEL TOPOGRAFICO | hm | 1.0000 | 0.0400 | 8.00 | 0.32 |
| 03010000020 | ESTACION TOTAL | hm | 1.0000 | 0.0400 | 12.00 | 0.48 |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 2.65 | 0.08 |
| | | | | | | 0.88 |
| Partida | 01.05.02.01 | EXCAVACION MANUAL | | | | |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 | |
|----------------|--|-------------|---------------|------------------|-----------------|---------------------------------|---------------------|--|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | | 108.26 | |
| | Materiales | | | | | | | |
| 0207030001 | HORMIGON | | m3 | | 0.0940 | 120.00 | 11.28 | |
| 0207070002 | AGUA | | m3 | | 0.0150 | 8.00 | 0.12 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | | bol | | 0.2940 | 22.50 | 6.59 | |
| | | | | | | | 17.79 | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 108.26 | 3.25 | |
| 03012900030004 | MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3 | | hm | 1.0000 | 0.0667 | 18.50 | 12.33 | |
| | | | | | | | 15.58 | |
| Partida | 01.05.04.01 CONCRETO ARMADO f'c=210 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS | | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 14.0000 | | EQ. 14.0000 | | Costo unitario directo por : m3 | 476.99 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$I. | Parcial \$I. | |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.5714 | 21.01 | 12.01 | |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 2.0000 | 1.1429 | 17.03 | 19.46 | |
| 0101010005 | PEON | | hh | 6.0000 | 3.4286 | 15.33 | 52.56 | |
| | | | | | | | 84.03 | |
| | Materiales | | | | | | | |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | | m3 | | 0.5300 | 140.00 | 74.20 | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | | m3 | | 0.5200 | 160.00 | 83.20 | |
| 0207070002 | AGUA | | m3 | | 0.1850 | 8.00 | 1.48 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | | bol | | 9.2500 | 22.50 | 208.13 | |
| | | | | | | | 367.01 | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 84.03 | 2.52 | |
| 03012900010002 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.20" | | hm | 1.0000 | 0.5714 | 22.50 | 12.86 | |
| 03012900030004 | MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3 | | hm | 1.0000 | 0.0667 | 18.50 | 12.33 | |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | |
|----------------|--|---------------|------------------|-----------------|---------------------------------|---------------------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | |
| | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0320 | 21.01 | 0.67 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0320 | 17.03 | 0.54 |
| | | | | | | 1.21 |
| | Materiales | | | | | |
| 02040100010002 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | | 0.0250 | 4.00 | 0.10 |
| 0204030001 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | | 1.0200 | 3.85 | 3.93 |
| | | | | | | 4.03 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.21 | 0.04 |
| | | | | | | 0.04 |
| Partida | 01.05.05.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 10.0000 | EQ. 10.0000 | | Costo unitario directo por : m2 | 43.77 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 21.01 | 16.81 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.8000 | 15.33 | 12.26 |
| | | | | | | 29.07 |
| | Materiales | | | | | |
| 02070200010001 | ARENA FINA | m3 | | 0.0110 | 160.00 | 1.76 |
| 0207070002 | AGUA | m3 | | 0.0045 | 8.00 | 0.04 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.3830 | 22.50 | 8.62 |
| 02221700010044 | ADITIVO IMPERMEABILIZANTE | gal | | 0.1050 | 32.50 | 3.41 |
| | | | | | | 13.83 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 29.07 | 0.87 |
| | | | | | | 0.87 |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 | |
|----------------|--|---|------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|---------------|--|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | | | |
| 02050700020024 | TUB. PVC SAP PRESION C-10 DE 2" | m | 3.5000 | 7.45 | 26.05 | | | |
| 02050900020002 | CODO PVC SAP C/R 3/4" X 90° | und | 1.0000 | 1.50 | 1.50 | | | |
| 02051000010018 | CODO PVC SAP S/P 2" X 90° | und | 1.0000 | 5.00 | 5.00 | | | |
| 0205100003 | CONO DE REBOSE PVC 3" X 2" | und | 1.0000 | 14.00 | 14.00 | | | |
| 02060400010012 | TAPON PVC SAP PERFORADO 3/4" | und | 1.0000 | 1.50 | 1.50 | | | |
| 02060400010013 | TAPON PVC SAP PERFORADO 2" | und | 1.0000 | 3.00 | 3.00 | | | |
| 02150200020005 | REJILLA DE PROTECCION METALICA DE 2" | und | 3.0000 | 5.00 | 15.00 | | | |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | 0.0075 | 50.00 | 0.41 | | | |
| 0241030001 | CINTA TEFLON | und | 0.5000 | 1.10 | 0.55 | | | |
| 0249030005 | NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" | und | 2.0000 | 9.85 | 19.70 | | | |
| 02490500010005 | UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2" | und | 1.0000 | 21.35 | 21.35 | | | |
| 02611700010002 | CANASTILLA DE 1 1/2" | und | 1.0000 | 10.00 | 10.00 | | | |
| | | | | | | | 118.09 | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | 3.0000 | 472.40 | 14.17 | | | |
| | | | | | | | 14.17 | |
| Partida | 01.05.06.02 | TAPA Y MARCO METALICO 0.7 X 0.6 M e=0.05 | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. 5.0000 | EO. 5.0000 | Costo unitario directo por : und | | | 199.32 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio SI. | Parcial SI. | | |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.6000 | 21.01 | 33.62 | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.8000 | 15.33 | 12.26 | | |
| | | | | | | 45.88 | | |
| | Materiales | | | | | | | |
| 02070200010001 | ARENA FINA | m3 | | 0.0040 | 160.00 | 0.64 | | |
| 02080100010006 | MARCO Y TAPA METALICO 0.70 x 0.60 e=0.05 | und | | 1.0000 | 150.00 | 150.00 | | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I 42.5 kg | kg | | 0.0020 | 50.00 | 0.10 | | |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | |
|----------------|--|---------------|------------------|-----------------|---------------------------------|---------------------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 0.1000 | 0.0057 | 21.01 | 0.12 |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1143 | 15.33 | 1.75 |
| | | | | | | 1.87 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.87 | 0.06 |
| | | | | | | 0.06 |
| Partida | 01.06.01.02 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 200.0000 | EQ. 200.0000 | | Costo unitario directo por : m2 | 3.78 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$i. | Parcial \$i. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0400 | 21.01 | 0.84 |
| 0101010005 | PEON | hh | 3.0000 | 0.1200 | 15.33 | 1.64 |
| | | | | | | 2.68 |
| | Materiales | | | | | |
| 0213030003 | YESO BOLSA (20 KG.) | kg | | 0.0010 | 8.00 | 0.01 |
| 0231040002 | ESTACAS DE MADERA | p2 | | 0.0050 | 4.00 | 0.02 |
| 0240020001 | PINTURA ESMALTE | gal | | 0.0050 | 37.50 | 0.19 |
| | | | | | | 0.22 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301000020002 | NIVEL TOPOGRAFICO | hm | 1.0000 | 0.0400 | 8.00 | 0.32 |
| 0301000020 | ESTACION TOTAL | hm | 1.0000 | 0.0400 | 12.00 | 0.48 |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 2.68 | 0.08 |
| | | | | | | 0.88 |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
|----------------|--|---------------|------------------|-----------------|--------------------|----------------------------------|---------------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | | |
| 02041200010009 | CLAVOS CON CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" | kg | | | 0.2000 | 4.00 | 0.80 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | | 3.0000 | 6.00 | 18.00 |
| | | | | | | | 19.20 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | | 3.0000 | 30.47 | 0.91 |
| | | | | | | | 0.91 |
| Partida | 01.06.04.03 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | | | | | | |
| Rendimiento | kg/DIA | MO. 250.0000 | EQ. 250.0000 | | | Costo unitario directo por : kg | 5.28 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0320 | 21.01 | 0.67 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0320 | 17.03 | 0.54 | |
| | | | | | | 1.21 | |
| | Materiales | | | | | | |
| 02040100010002 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | | | 0.0250 | 4.00 | 0.10 |
| 0204030001 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | | | 1.0200 | 3.85 | 3.93 |
| | | | | | | | 4.03 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | | 3.0000 | 1.21 | 0.04 |
| | | | | | | | 0.04 |
| Partida | 01.06.05.01 ESCALERA METALICA INTERIOR TIPO GATO 1" ACERO INOXIDABLE | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. 1.0000 | EQ. 1.0000 | | | Costo unitario directo por : und | 630.00 |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
|----------------|--|--|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | |
| | | | | | | 29.07 |
| | Materiales | | | | | |
| 02070200010001 | ARENA FINA | | m3 | 0.0110 | 160.00 | 1.76 |
| 0207070002 | AGUA | | m3 | 0.0045 | 8.00 | 0.04 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | | bol | 0.3830 | 22.50 | 8.62 |
| 02221700010044 | ADITIVO IMPERMEABILIZANTE | | gal | 0.1050 | 32.50 | 3.41 |
| | | | | | | 13.83 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | 3.0000 | 29.07 | 0.87 |
| | | | | | | 0.87 |
| Partida | 01.06.06.02 | TARRAJEO EN CARAS EXTERIORES | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 10.0000 | EQ. 10.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | 40.36 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$l. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.8000 | 21.01 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.8000 | 15.33 |
| | | | | | | 29.07 |
| | Materiales | | | | | |
| 02070200010001 | ARENA FINA | | m3 | 0.0110 | 160.00 | 1.76 |
| 0207070002 | AGUA | | m3 | 0.0045 | 8.00 | 0.04 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | | bol | 0.3830 | 22.50 | 8.62 |
| | | | | | | 10.42 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | 3.0000 | 29.07 | 0.87 |
| | | | | | | 0.87 |
| Partida | 01.06.07.01 | PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES | | | | |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
|----------------|--|---------------------------|-------------------|-----------|----------|---|---------------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| | | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | | OPERARIO | hh | 1.0000 | 8.0000 | 21.01 | 168.08 |
| | | | | | | | 168.08 |
| | | Materiales | | | | | |
| 0279010051 | | HIPOCLORADOR | und | | 1.0000 | 350.00 | 350.00 |
| | | | | | | | 350.00 |
| | | Equipos | | | | | |
| 0301010043 | | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 168.08 | 5.04 |
| | | | | | | | 5.04 |
| Partida | 01.06.08.03 PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE RESERVORIO | | | | | | |
| Rendimiento | g/b/DIA | MO. 1.0000 | EQ. 1.0000 | | | Costo unitario directo por : g/b | 300.25 |
| | | | | | | | |
| | | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | | OPERARIO | hh | 1.0000 | 8.0000 | 21.01 | 168.08 |
| 0101010005 | | PEON | hh | 1.0000 | 8.0000 | 15.33 | 122.64 |
| | | | | | | | 290.72 |
| | | Materiales | | | | | |
| 0279010048 | | HIPOCLORITO DE CALCIO 70% | kg | | 0.0095 | 85.00 | 0.81 |
| | | | | | | | 0.81 |
| | | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 290.72 | 8.72 |
| | | | | | | | 8.72 |
| Partida | 01.06.09.01 CERCO PERIMETRICO CON ALAMBRE DE PUAS | | | | | | |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | |
|----------------|--|---------------|------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | 3.0000 | 0.12 | 0.00 |
| Partida | 01.07.02.03 PUENTE DE MADERA PASE PEATONAL | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. 10.0000 | EQ. 10.0000 | Costo unitario directo por : und | | 58.06 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.5000 | 21.01 | 10.51 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 0.5000 | 0.4000 | 17.03 | 6.81 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.8000 | 15.33 | 12.26 |
| | | | | | | 35.58 |
| | Materiales | | | | | |
| 02041200010009 | CLAVOS CON CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" | kg | | 0.0250 | 4.00 | 0.10 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 3.5000 | 6.00 | 21.00 |
| | | | | | | 21.10 |
| 0301010006 | Equipos HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | 3.0000 | 35.58 | 1.08 |
| | | | | | | 1.08 |
| Partida | 01.07.03.01 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. 8.0000 | EQ. 8.0000 | Costo unitario directo por : m | | 15.79 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 1.0000 | 15.33 | 15.33 |

Análisis de precios unitarios

| | | | | | | |
|----------------|--|-----|--------|------|-------------------|-------------|
| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | 3.0000 | 2.24 | 0.07 | 0.07 |

| | | | | | | |
|---------------|---|---------------|------------------|--------------------------------|--------------------|---------------------|
| Partida | 01.07.03.04 RELLENO Y APISONADO C/MAT. ZARANDEADO E=20 CM | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. 150.0000 | EQ. 150.0000 | Costo unitario directo por : m | | 15.83 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$l. | Parcial \$l. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 0.5000 | 0.0267 | 17.03 | 0.45 |
| 0101010005 | PEON | hh | 4.0000 | 0.2133 | 15.33 | 3.27 |
| | | | | | | 3.72 |
| | Materiales | | | | | |
| 0207040002 | MATERIAL ZARANDEADO (DE LA ZONA) | m3 | | 0.1000 | 120.00 | 12.00 |
| | | | | | | 12.00 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | 3.0000 | 3.72 | | 0.11 |
| | | | | | | 0.11 |

| | | | | | | |
|---------------|--|---------------|------------------|--------------------------------|--------------------|---------------------|
| Partida | 01.07.03.05 RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS, E=0.30 M | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. 100.0000 | EQ. 100.0000 | Costo unitario directo por : m | | 2.80 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$l. | Parcial \$l. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 0.2000 | 0.0160 | 17.03 | 0.27 |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1600 | 15.33 | 2.45 |
| | | | | | | 2.72 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | 3.0000 | 2.72 | | 0.08 |
| | | | | | | 0.08 |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | |
|----------------|--|---------------|------------------|-----------------|--------------------------------|---------------------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | |
| | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0800 | 17.03 | 1.36 |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1600 | 15.33 | 2.45 |
| | | | | | | 5.49 |
| | Materiales | | | | | |
| 02050700020029 | TUB. PVC SAP PRESION C-10 DN 25 mm - (3/4") | m | | 1.0500 | 5.15 | 5.41 |
| 0222000012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0005 | 55.00 | 0.03 |
| | | | | | | 5.44 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 5.49 | 0.16 |
| | | | | | | 0.16 |
| Partida | 01.07.04.05 INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP C-10 DN 20 mm - (1/2") | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. 100.0000 | EQ. 100.0000 | | Costo unitario directo por : m | |
| | | | | | | 9.41 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0800 | 21.01 | 1.68 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0800 | 17.03 | 1.36 |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1600 | 15.33 | 2.45 |
| | | | | | | 5.49 |
| | Materiales | | | | | |
| 02050700020030 | TUB. PVC SAP PRESION C-10 DN 20 mm - (1/2") | m | | 1.0500 | 3.55 | 3.73 |
| 0222000012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | | 0.0005 | 55.00 | 0.03 |
| | | | | | | 3.76 |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | |
|----------------|--|---------------------|---------------------|---------------------------------|------------|-------------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0400 | 21.01 | 0.84 |
| 0101010005 | PEON | hh | 3.0000 | 0.1200 | 15.33 | 1.54 |
| | | | | | | 2.68 |
| | Materiales | | | | | |
| 0213030003 | YESO BOLSA (20 KG.) | kg | | 0.0010 | 8.00 | 0.01 |
| 0231040002 | ESTACAS DE MADERA | p2 | | 0.0050 | 4.00 | 0.02 |
| 0240020001 | PINTURA ESMALTE | gal | | 0.0050 | 37.50 | 0.19 |
| | | | | | | 0.22 |
| | Equipos | | | | | |
| 03010000020002 | NIVEL TOPOGRAFICO | hm | 1.0000 | 0.0400 | 8.00 | 0.32 |
| 0301000020 | ESTACION TOTAL | hm | 1.0000 | 0.0400 | 12.00 | 0.48 |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 2.65 | 0.08 |
| | | | | | | 0.88 |
| Partida | 01.08.01.02 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 140.0000 | EQ. 140.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | 1.93 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 0.1000 | 0.0057 | 21.01 | 0.12 |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1143 | 15.33 | 1.75 |
| | | | | | | 1.87 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.67 | 0.06 |
| | | | | | | 0.06 |
| Partida | 01.08.02.01 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL | | | | | |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | | |
|---|--|------------|------------|---------------------------------|-------------|-------------------|---------------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 2.0000 | 15.33 | 30.66 | 30.66 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 30.66 | 0.92 | 0.92 |
| Partida 01.08.03.01 CONCRETO F' C=175 KG/CM2. | | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 6.0000 | EQ. 6.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | | 527.98 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.3333 | 21.01 | 28.01 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 0.5000 | 0.6667 | 17.03 | 11.35 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 4.0000 | 5.3333 | 15.33 | 81.76 | 121.12 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | | 0.5300 | 140.00 | 74.20 | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.5200 | 160.00 | 83.20 | |
| 0207070002 | AGUA | m3 | | 0.1650 | 8.00 | 1.40 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 6.4300 | 22.50 | 144.68 | 348.56 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 121.12 | 3.63 | |
| 03012900010002 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25" | hm | 1.0000 | 1.3333 | 22.50 | 30.00 | |
| 03012900030004 | MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3 | hm | 1.0000 | 1.3333 | 18.50 | 24.67 | 58.30 |
| Partida 01.08.03.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE MUROS | | | | | | | |

c

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 | |
|----------------|--|-------------|-------------|-----------|----------|----------------------------------|-------------------|------------|------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | | | | |
| 0204030001 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | | kg | | 1.0200 | | 3.93 | 4.03 | |
| | Equipos | | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | | 1.21 | 0.04 | |
| | Equipos | | | | | | | | 0.04 |
| Partida | 01.08.04.01 TARRAJEO EN INTERIORES CON CEMENTO - ARENA (MORTERO 1:3, e=1.5 CM) | | | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 10.0000 | EQ. 10.0000 | | | Costo unitario directo por : m2 | | 78.27 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | | |
| | Mano de Obra | | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.5000 | 21.01 | 10.51 | | |
| 0101010005 | PEON | | hh | 4.0000 | 3.2000 | 15.33 | 49.06 | 63.87 | |
| | Materiales | | | | | | | | |
| 02070200010001 | ARENA FINA | | m3 | | 0.0110 | 160.00 | 1.76 | | |
| 0207070002 | AGUA | | m3 | | 0.0045 | 8.00 | 0.04 | | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | | bol | | 0.3530 | 22.50 | 8.02 | 10.42 | |
| | Equipos | | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 55.57 | 1.55 | 1.98 | |
| Partida | 01.08.05.01 TAPA METALICA SANITARIA 0.40 x 0.40 M | | | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. 6.0000 | EQ. 6.0000 | | | Costo unitario directo por : und | | 147.83 | |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
|----------------|--|---------------|------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------|------------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | | |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 66.59 | 2.07 | |
| | | | | | | 2.07 | |
| Partida | 01.09.01.01 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 200.0000 | EQ. 200.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | 3.78 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0400 | 21.01 | 0.84 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 3.0000 | 0.1200 | 15.33 | 1.84 | |
| | | | | | | 2.68 | |
| | Materiales | | | | | | |
| 0213030003 | YESO BOLSA (20 KG.) | kg | | 0.0010 | 6.00 | 0.01 | |
| 0231040002 | ESTACAS DE MADERA | p2 | | 0.0050 | 4.00 | 0.02 | |
| 0240020001 | PINTURA ESMALTE | gal | | 0.0050 | 37.50 | 0.19 | |
| | | | | | | 0.22 | |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301000020002 | NIVEL TOPOGRAFICO | hm | 1.0000 | 0.0400 | 6.00 | 0.32 | |
| 0301000020 | ESTACION TOTAL | hm | 1.0000 | 0.0400 | 12.00 | 0.48 | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 2.65 | 0.05 | |
| | | | | | | 0.88 | |
| Partida | 01.09.01.02 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 140.0000 | EQ. 140.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | 1.93 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 0.1000 | 0.0057 | 21.01 | 0.12 | |

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1003603 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
 Subpresupuesto 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto 01/07/2019
 0.09

| Partida | 01.09.02.03 | ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | | | | | | |
|-------------|-----------------------|--|------------|--------|-----------|---------------------------------|-------------|--------------|
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 8.0000 | EQ. 8.0000 | | | Costo unitario directo por : m3 | | 31.98 |
| Código | Descripción Recurso | | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$l. | Parcial \$l. |
| | | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | | | hh | 2.0000 | 2.0000 | 15.33 | 30.66 |
| | | | | | | | | 30.66 |
| | | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | | %mo | | 3.0000 | 30.66 | 0.92 |
| | | | | | | | | 0.92 |

| Partida | 01.09.03.01 | CONCRETO F' C=175 KG/CM2. | | | | | | |
|----------------|-----------------------------------|---------------------------|------------|--------|-----------|---------------------------------|-------------|--------------|
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 6.0000 | EQ. 6.0000 | | | Costo unitario directo por : m3 | | 527.98 |
| Código | Descripción Recurso | | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$l. | Parcial \$l. |
| | | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | | hh | 1.0000 | 1.3333 | 21.01 | 28.01 |
| 0101010004 | OFICIAL | | | hh | 0.5000 | 0.6667 | 17.03 | 11.35 |
| 0101010005 | PEON | | | hh | 4.0000 | 5.3333 | 15.33 | 61.76 |
| | | | | | | | | 121.12 |
| | | Materiales | | | | | | |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | | | m3 | | 0.5300 | 140.00 | 74.20 |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | | | m3 | | 0.5200 | 160.00 | 83.20 |
| 0207070002 | AGUA | | | m3 | | 0.1650 | 6.00 | 1.45 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | | | bol | | 6.4300 | 22.50 | 144.68 |
| | | | | | | | | 540.88 |

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | | | Fecha presupuesto | 01/07/2019 |
|----------------|--|---------------|------------------|-----------------|--------------------|----------------------------------|---------------|
| Subpresupuesto | 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | | |
| 02100500020001 | UNION UNIVERSAL CPVC DE 1/2" | und | 2.0000 | | | 12.50 | 25.00 |
| 0219140002 | NIPLA DE PVC 1/2" | und | 1.0000 | | | 7.00 | 7.00 |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | 0.0200 | | | 55.00 | 1.10 |
| 0253180001 | VALVULA COMPUERTA DE 1/2" | und | 1.0000 | | | 21.65 | 21.65 |
| | | | | | | | 78.60 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | 5.0000 | | | 10.25 | 0.51 |
| | | | | | | | 0.51 |
| Partida | 01.11.04.05 LOSA DE C ² 50x40 cm E=10 cm | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. 20.0000 | EQ. 20.0000 | | | Costo unitario directo por : und | 110.30 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 0.8000 | 21.01 | 16.81 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.4000 | 17.03 | 6.81 | |
| 0101010005 | PECO | hh | 8.0000 | 3.2000 | 15.33 | 49.68 | |
| | | | | | | 72.68 | |
| | Materiales | | | | | | |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | | 0.0410 | 140.00 | 5.74 | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0970 | 160.00 | 15.52 | |
| 0207070002 | AGUA | m3 | | 0.0200 | 6.00 | 0.16 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.6230 | 22.50 | 14.02 | |
| | | | | | | 35.44 | |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | 3.0000 | | 72.65 | 2.18 | |
| | | | | | | 2.18 | |

3.7.5. Análisis de Costo Unitarios

S10

Página : 1

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 1003003 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

Fecha 01/07/2019

Lugar 130901 LA LIBERTAD - SANCHEZ CARRION - HUAMACHUCO

| Código | Recurso | Unidad | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|----------------|-----------------|--------|-------------|------------|---------------------|
| MANO DE OBRA | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 8,629.1000 | 21.01 | 181,297.30 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 4,239.9700 | 17.03 | 72,206.73 |
| 0101010005 | PEON | hh | 53,589.7100 | 15.33 | 821,530.21 |
| | | | | | 1,075,034.24 |
| MATERIALES | | | | | |
| 02030300010003 | FLETE TERRESTRE | glb | 1.0000 | 110,194.29 | 110,194.29 |

| | | | | | |
|----------------|--|-----|-------------|-----------|------------|
| 0203030002 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS | glb | 1.0000 | 35,800.17 | 35,800.17 |
| 02040100010001 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | 171.4200 | 4.00 | 685.68 |
| 02040100010002 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | 238.9700 | 4.00 | 955.88 |
| 0204010006 | ALAMBRE DE PUAS | m | 773.8000 | 2.90 | 2,244.02 |
| 0204010008 | GRAPAS PARA ALAMBRE DE PUAS. | kg | 18.2500 | 7.50 | 136.88 |
| 0204030001 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 4,667.7700 | 3.85 | 17,970.91 |
| 02041200010009 | CLAVOS CON CABEZA DE 2", 2 1/2", 3" | kg | 342.8200 | 4.00 | 1,371.27 |
| 02041400010003 | MALLA DE SEGURIDAD C/NARANJAX 50MT | m | 23,125.2700 | 1.00 | 23,125.27 |
| 0204240030 | ABRAZADERAS DE PVC DE 1/2"x1" | und | 100.0000 | 18.50 | 1,850.00 |
| 0204240032 | ABRAZADERA PVC P/CONEXION AGUA DN 50 X 20 mm | und | 50.0000 | 25.50 | 1,275.00 |
| 0204240033 | ABRAZADERA PVC P/CONEXION AGUA DN 32 X 20 mm | und | 20.0000 | 22.65 | 453.00 |
| 0204240034 | ABRAZADERA PVC P/CONEXION AGUA DN 25 X 20 mm | und | 30.0000 | 18.85 | 565.50 |
| 0204250006 | CABLE DE ACERO 3/8" | m | 80.7500 | 3.85 | 310.87 |
| 0204260002 | ESCALERA METALICA INTERIOR TIPO GATO 1" ACERO INOXIDABLE | und | 1.0000 | 650.00 | 650.00 |
| 02050700020024 | TUB. PVC SAP PRESION C-10 DE 2" | m | 21.0000 | 7.45 | 156.46 |
| 02050700020025 | TUBERIA PVC SAL 2" | m | 250.0000 | 7.00 | 1,750.00 |
| 02050700020026 | TUB. PVC SAP PRESION C-10 DN 63 mm - (2") | m | 5,432.7700 | 7.50 | 40,745.80 |
| 02050700020027 | TUB. PVC SAP PRESION C-10 DN 50 mm - (1 1/2") | m | 1,481.3300 | 7.15 | 10,591.51 |
| 02050700020028 | TUB. PVC SAP PRESION C-10 DN 32 mm - (1") | m | 1,527.9800 | 6.55 | 10,008.28 |
| 02050700020029 | TUB. PVC SAP PRESION C-10 DN 25 mm - (3/4") | m | 4,250.4400 | 5.15 | 21,889.78 |
| 02050700020030 | TUB. PVC SAP PRESION C-10 DN 20 mm - (1/2") | m | 5,448.1100 | 3.55 | 19,340.79 |
| 02050700020036 | TUBERIA PVC SAL 4" X 3 m | pza | 100.0000 | 22.00 | 2,200.00 |
| 02050700020037 | CODO PVC SAL 4" x 45° | und | 100.0000 | 10.00 | 1,000.00 |
| 02050700020038 | CODO PVC SAL 4" x 90° | und | 100.0000 | 10.00 | 1,000.00 |
| 02050700020039 | TUBERIA PVC S/P S 25 DN 4" | und | 100.0000 | 97.60 | 9,760.00 |
| 02050700020040 | TUBERIA PVC SAL S-25 D= 63" | m | 808.5000 | 6.52 | 5,271.42 |
| 02050700020041 | TUBERIA PVC SAL S-25 D= 110" | m | 241.5000 | 15.85 | 3,827.78 |
| 02050700020042 | TUBERIA PVC S/P SAL D=63 mm. | m | 630.0000 | 6.52 | 4,107.60 |
| 02050900020002 | CODO PVC SAP C/R 3/4" X 90° | und | 6.0000 | 1.50 | 9.00 |
| 02051000010018 | CODO PVC SAP S/P 2" X 90° | und | 6.0000 | 5.00 | 30.00 |
| 0205100003 | CONO DE REBOSE PVC 3" X 2" | und | 6.0000 | 14.00 | 84.00 |
| 0205100033 | CODO PVC SAP 1/2" | und | 100.0000 | 1.20 | 120.00 |
| 0205100034 | REDUCCION PVC-SAP C-10 1 1/2" - 1") | und | 2.0000 | 7.00 | 14.00 |
| 0205100039 | CODO PVC SAP 4"x90 | und | 100.0000 | 10.00 | 1,000.00 |
| 0205100040 | CODO PVC SAP 4"x90 CON REDUCCION a 2" | und | 100.0000 | 10.00 | 1,000.00 |
| 0205110005 | TEE PVC SAP S/P 1" | und | 2.0000 | 7.00 | 14.00 |
| 0205110006 | TEE PVC SAP S/P 1 1/2" | und | 2.0000 | 7.00 | 14.00 |
| 0205190007 | ADAPTADOR PVC DE 1" | und | 4.0000 | 3.65 | 14.60 |
| 0205190008 | ADAPTADOR PVC SAP DE 1/2" | und | 504.0000 | 2.50 | 1,260.00 |
| 02052200010008 | UNION UNIVERSAL PVC-SAP 1/2" | und | 200.0000 | 1.20 | 240.00 |
| 02060400010012 | TAPON PVC SAP PERFORADO 3/4" | und | 6.0000 | 1.50 | 9.00 |
| 02060400010013 | TAPON PVC SAP PERFORADO 2" | und | 6.0000 | 3.00 | 18.00 |
| 02060400010015 | TAPON PVC-SAL 1/2" | und | 200.0000 | 5.00 | 1,000.00 |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | 69.5100 | 140.00 | 9,731.20 |
| 02070100010003 | PIEDRA CHANCADA 3/4" | m3 | 0.8000 | 140.00 | 112.14 |
| 02070100010005 | PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1" | m3 | 2.1400 | 140.00 | 298.90 |
| 0207010005 | PIEDRA MEDIANA | m3 | 52.1800 | 120.00 | 6,261.05 |
| 02070100050003 | PIEDRA MEDIANA DE 1" | m3 | 0.7700 | 120.00 | 92.40 |
| 02070100050005 | PIEDRA D= DE HASTA 3" | m3 | 195.0000 | 140.00 | 27,300.00 |
| 02070200010001 | ARENA FINA | m3 | 32.3000 | 160.00 | 5,168.34 |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | 1,522.2900 | 160.00 | 243,567.12 |
| 0207030001 | HORMIGON | m3 | 217.6300 | 120.00 | 26,115.84 |

| | | | | | |
|----------------|--|-----|-------------|----------|------------|
| 0207040002 | MATERIAL ZARANDEADO (DE LA ZONA) | m3 | 1,631.0400 | 120.00 | 195,725.04 |
| 0207070002 | AGUA | m3 | 188.6900 | 8.00 | 1,509.54 |
| 02090100010006 | MARCO Y TAPA METALICO 0.70 x 0.60 e=0.05 | und | 3.0000 | 150.00 | 450.00 |
| 02090100010007 | MARCO Y TAPA METALICO 0.85 x 1.07 e=0.05 | und | 1.0000 | 280.00 | 280.00 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | 2,277.9200 | 22.50 | 51,253.30 |
| 0213030003 | YESO BOLSA (20 KG.) | kg | 19.2700 | 8.00 | 154.12 |
| 02130400010001 | TIZA BOLSA DE 40 kg | und | 0.5100 | 1.00 | 0.51 |
| 0213060001 | OCRE | kg | 120.0000 | 8.00 | 960.00 |
| 02130600010001 | OCRE ROJO | kg | 0.2500 | 17.50 | 4.43 |
| 02150200020005 | REJILLA DE PROTECCION METALICA DE 2" | und | 18.0000 | 5.00 | 90.00 |
| 0215030002 | TEE PVC SAP DE 1/2" | und | 150.0000 | 1.00 | 150.00 |
| 02150500020001 | UNION UNIVERSAL CPVC DE 1/2" | und | 400.0000 | 12.50 | 5,000.00 |
| 0215070002 | TAPON HEMBRA PVC SAP PERFORADO DE 1" | und | 1.0000 | 3.65 | 3.65 |
| 0216030003 | LADRILLO KING KONG DE ARCILLA 9x14x 24 cm | und | 55,077.7500 | 1.00 | 55,077.75 |
| 0219090002 | TAPA DE CONCRETO PREFABRICADO | und | 100.0000 | 60.00 | 6,000.00 |
| 0219140002 | NIPLE DE PVC 1/2" | und | 200.0000 | 7.00 | 1,400.00 |
| 0219150001 | CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE AGUA | und | 250.0000 | 32.50 | 8,125.00 |
| 0222080012 | PEGAMENTO PARA PVC | gal | 46.1500 | 55.00 | 2,538.40 |
| 02221700010044 | ADITIVO IMPERMEABILIZANTE | gal | 7.2000 | 32.50 | 234.03 |
| 0228180004 | TEJA ANDINA (1.18m x0.745m x5mm) | pza | 957.6000 | 27.50 | 26,334.00 |
| 0228180005 | TEJA ANDINA TRASLUCIDA (1.18m x0.745m x5mm) | pza | 136.8000 | 27.50 | 3,762.00 |
| 0228180006 | CUMBRERA ARTICULADA SUPERIOR PARA TEJA ANDINA | pza | 350.0000 | 25.00 | 8,750.00 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | 8,152.8700 | 6.00 | 48,917.21 |
| 02310100010004 | MADERA EUCALIPTO (P2) | p2 | 80.0000 | 5.00 | 400.00 |
| 02310100010006 | CORREA DE MADERA TORNILLO DE 2"x2" | m | 2,100.0000 | 15.00 | 31,500.00 |
| 02310100010007 | VENTANA DE MADERA 0.80x0.30mt. | und | 100.0000 | 46.00 | 4,600.00 |
| 02310100010008 | PUERTA CONTRAPLACADA TORNILLO Y TRIPLAY DE 6mm (2.05x0.80) | und | 100.0000 | 250.00 | 25,000.00 |
| 0231040002 | ESTACAS DE MADERA | p2 | 14.7800 | 4.00 | 59.11 |
| 02310500010004 | TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 19 mm | pln | 138.2400 | 32.50 | 4,492.80 |
| 02310500010006 | TRIPLAY DE 1.20X2.40 m X 4 mm | und | 3.0000 | 32.50 | 97.50 |
| 02310500010007 | TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 6 mm | pln | 13.3000 | 35.63 | 473.88 |
| 02370600060003 | BISAGRA ALUMINIZADA 3" X 3" | und | 300.0000 | 5.00 | 1,500.00 |
| 0237120002 | TIRAFON DE 4" | und | 1,104.0000 | 5.00 | 5,520.00 |
| 0237120003 | CAPUCHON PARA TIRAFON | und | 1,104.0000 | 1.00 | 1,104.00 |
| 0240020001 | PINTURA ESMALTE | gal | 18.0100 | 37.50 | 675.54 |
| 02400200010005 | PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO | gal | 1.5200 | 56.36 | 85.67 |
| 0240020016 | PINTURA ESMALTE SINTETICO | gal | 163.1000 | 35.00 | 5,708.65 |
| 02401500010004 | IMPRIMANTE | kg | 3.0900 | 32.50 | 100.32 |
| 0240160004 | BARNIZ | gal | 50.0000 | 55.00 | 2,750.00 |
| 0241030001 | CINTA TEFLON | und | 54.1500 | 1.10 | 59.57 |
| 0241050002 | CINTA SEÑALIZACION PELIGRO LIMITE-LIMITE OBRA | m | 24,281.5400 | 1.00 | 24,281.54 |
| 0246020004 | SUMIDERO CROMADO DE 2" | und | 100.0000 | 15.00 | 1,500.00 |
| 0247010003 | LAVATORIO 23"X18" PEDESTAL G.M. 4" B C/A | und | 100.0000 | 90.00 | 9,000.00 |
| 02470200010019 | INODORO TANQUE BAJO BLANCO | und | 100.0000 | 170.00 | 17,000.00 |
| 0248010003 | TANQUE BIODIGESTOR 600 LT.. | und | 100.0000 | 1,200.00 | 120,000.00 |
| 02490200010002 | CODO FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" X 90° | und | 100.0000 | 2.50 | 250.00 |
| 02490300010003 | NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" x 2" | und | 4.0000 | 7.75 | 31.00 |
| 02490300020002 | NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" x 2" | und | 4.0000 | 3.85 | 15.40 |
| 0249030005 | NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" | und | 12.0000 | 9.85 | 118.20 |
| 0249030010 | NIPLE PVC SAP 1/2" x 1 1/2" | und | 200.0000 | 1.50 | 300.00 |

| | | | | | |
|----------------|---|-----|----------|----------|-----------|
| 02490600010001 | UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" | und | 4.0000 | 7.85 | 31.40 |
| 02490600010002 | UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" | und | 2.0000 | 15.65 | 31.30 |
| 02490600010003 | UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" | und | 3.0000 | 35.43 | 106.29 |
| 02490600010005 | UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1½" | und | 6.0000 | 21.35 | 128.10 |
| 0251020002 | ARMELLA 1/2" | und | 100.0000 | 1.50 | 150.00 |
| 0253070002 | VALVULA DE PASO 1/2" | und | 100.0000 | 15.00 | 1,500.00 |
| 0253180001 | VALVULA COMPUERTA DE 1/2" | und | 200.0000 | 21.65 | 4,330.00 |
| 02531800080004 | VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2" | und | 2.0000 | 21.65 | 43.30 |
| 02531800080005 | VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1" | und | 1.0000 | 35.65 | 35.65 |
| 02560300010003 | DUCHA CROMADA INCLUYE GRIFERIA 1 LLAVE | und | 100.0000 | 65.00 | 6,500.00 |
| 0258090002 | ACCESORIOS PVC - LINEA DE CONDUCCION | est | 1.0000 | 2,565.25 | 2,565.25 |
| 0258090003 | ACCESORIOS PVC - LINEA DE ADUCCION Y DISTRIBUCION | est | 1.0000 | 5,683.35 | 5,683.35 |
| 02611700010002 | CANASTILLA DE 1 1/2" | und | 6.0000 | 10.00 | 60.00 |
| 02631000010002 | TEMPLADOR DE FIERRO DE 1/2" | und | 6.0000 | 25.00 | 150.00 |
| 02671100160007 | SEÑALIZACION, MEDIDAS DE CONTROL EN LA INFRAESTRUCTURA AMBIENTAL | und | 10.0000 | 150.00 | 1,500.00 |
| 02671100160008 | MEDIDAS DE CONTROL EN LA OPERACION Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS, MATERIALES | und | 15.0000 | 100.00 | 1,500.00 |
| 02671100160009 | RIEGO DE LA ZONA DE TRABAJO PARA MITIGAR LA CONTAMINACION - POLVO | und | 10.0000 | 1,500.00 | 15,000.00 |
| 02671100160010 | ELABORACION DE PLAN DE MEDIDAS DE RESTAURACION AMBIENTAL O REPARACION AMBIENTAL | und | 10.0000 | 500.00 | 5,000.00 |
| 02682700010006 | CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12"x24" | und | 100.0000 | 35.00 | 3,500.00 |
| 02683000010006 | TAPA METALICA P/RESERVORIO DE 0.60 X 0.60 E=1/8" | und | 1.0000 | 180.00 | 180.00 |
| 0268300002 | TAPA METALICA DE 1/8" 0.70 x 0.80 m. | und | 3.0000 | 150.85 | 452.55 |
| 0268300004 | TAPA METALICA DE 0.40 x 0.40, e=1/8" | und | 4.0000 | 95.87 | 383.48 |
| 0271050139 | POSTES DE MADERA DE 4" x 4" x 2.50 m | und | 109.5000 | 27.85 | 3,049.58 |
| 0272070038 | GUARDACABO PARA CABLE | und | 6.0000 | 15.50 | 93.00 |
| 0272070039 | GUIA PARA CABLE | und | 6.0000 | 17.65 | 105.90 |
| 0272070040 | PENDULAS DE 1/4" | und | 45.0000 | 12.85 | 578.25 |
| 0272070041 | PENDULAS DE 1" | und | 33.0000 | 25.45 | 839.85 |
| 0279010048 | HIPOCLORITO DE CALCIO 70% | kg | 134.2400 | 85.00 | 11,410.64 |
| 0279010051 | HIPOCLORADOR | und | 1.0000 | 380.00 | 380.00 |
| 02901500260002 | GIGANTOGRAFIA DE 8.50x3.60 m | m2 | 30.6000 | 11.00 | 336.60 |
| 0290170002 | COPIAS, IMPRESOS Y PAPELERIA | est | 4.0000 | 1,500.00 | 6,000.00 |
| 0290170003 | FOLLETOS DE REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DE CONSTRUCCION | und | 500.0000 | 10.00 | 5,000.00 |
| 0290170004 | ELABORACION DE MANUALES, TRIPTICOS - PARTICIPACION CIUDADANA | und | 500.0000 | 10.00 | 5,000.00 |
| 0290170005 | CAPACITACION EN EDUCACION SANITARIA | und | 4.0000 | 3,500.00 | 14,000.00 |
| 0290170006 | ELABORACION DE PLAN DE IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS Y CONTROL | und | 2.0000 | 4,000.00 | 8,000.00 |
| 0290170007 | ELABORACION DE HOJAS DE REPORTE, NOTIFICACIONES, REGISTROS DE FACTORES CLAVES EN EL TRABAJO | und | 500.0000 | 10.00 | 5,000.00 |
| 0290170008 | | und | 2.0000 | 2,500.00 | 5,000.00 |

| | | | | | |
|----------------|--|-----|----------|----------|---------------------|
| 02902000050013 | CAPACITACION EN ADMINISTRACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO GRAPAS 3/8" EN U | und | 16.5000 | 32.65 | 538.73 |
| 02902000050014 | GRAPAS 3/4" EN U | und | 33.0000 | 35.00 | 1,155.00 |
| 02902400010028 | CASETA DE ALMACEN, OFICINA PARA RESIDENTE E INSPECCION | glb | 5.0000 | 1,200.00 | 6,000.00 |
| 02902500040007 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS Y VALVULAS EN RESERVORIO | glb | 1.0000 | 950.00 | 950.00 |
| | | | | | 1,448,322.13 |
| EQUIPOS | | | | | |
| 03010000020002 | NIVEL TOPOGRAFICO | hm | 249.7200 | 8.00 | 1,997.76 |
| 0301000011 | TEODOLITO | hm | 1.0100 | 10.00 | 10.12 |
| 0301000020 | ESTACION TOTAL | hm | 248.7100 | 12.00 | 2,984.51 |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | | 32,245.11 |
| 0301010043 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | | 5.29 |
| 03010400010006 | BOMBA PARA PRUEBA HIDROSTATICA MANUAL 300 psi 40 lt | hm | 596.9200 | 35.00 | 20,892.09 |
| 0301100001 | COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP | hm | 166.7500 | 32.50 | 5,419.38 |
| 03011400020002 | MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg | hm | 1.4700 | 75.00 | 110.40 |
| 03011400060002 | COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP | hm | 0.7400 | 75.00 | 55.20 |
| 03012900010002 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25" | hm | 19.3300 | 22.50 | 434.95 |
| 03012900010006 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40" | hm | 12.4800 | 21.00 | 262.06 |
| 03012900030004 | MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11p3 | hm | 111.4200 | 18.50 | 2,061.23 |

3.7.6. Relación de Insumos

S10

Página

1

Presupuesto

| | | | | | |
|-------------|---|---|-------------------|-------------------|---------------------|
| Presupuesto | 1003003 | DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD | | | |
| Ciente | AVILA, & VILLEGAS | Costo al | 01/07/2019 | | |
| Lugar | LA LIBERTAD - SANCHEZ CARRION - HUAMACHUCO | | | | |
| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/. |
| 01 | SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | 1,578,154.31 |
| 01.01 | OBRAS PROVISIONALES | | | | 43,171.43 |
| 01.01.01 | CARTEL DE OBRA (GIGANTOGRAFIA) DE 8.50 X 3.60 M. | und | 1.00 | 1,371.26 | 1,371.26 |
| 01.01.02 | CASETA DE ALMACEN, OFICINA PARA RESIDENTE E INSPECCION | mes | 5.00 | 1,200.00 | 6,000.00 |
| 01.01.03 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS | glb | 1.00 | 35,800.17 | 35,800.17 |
| 01.02 | CAPTACION TIPO LADERA (02 UNIDADES) | | | | 17,653.65 |
| 01.02.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 295.53 |
| 01.02.01.01 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 14.00 | 1.93 | 27.02 |
| 01.02.01.02 | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 14.00 | 3.78 | 52.92 |
| 01.02.01.03 | DEMOLICION DE ESTRUCTURAS EXISTENTE | m3 | 1.84 | 117.17 | 215.59 |
| 01.02.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 2,015.30 |
| 01.02.02.01 | EXCAVACION DE ZANJAS BAJO AGUA | m3 | 10.80 | 88.89 | 960.01 |
| 01.02.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO MANUAL | m2 | 21.60 | 3.16 | 68.26 |
| 01.02.02.03 | RELLENO CON MATERIAL PROPIO | m3 | 2.72 | 18.05 | 49.10 |

| | | | | | |
|-------------|---|-----|----------|--------|-------------------|
| 01.02.02.04 | ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 29.70 | 31.58 | 937.93 |
| 01.02.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | 2,690.09 |
| 01.02.03.01 | PIEDRA ASENTADA CON CONCRETO 1:8, E=0.20M | m2 | 7.60 | 54.14 | 411.46 |
| 01.02.03.02 | C° CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 Cem. Horm. + 30% P.M. | m3 | 0.45 | 339.75 | 152.89 |
| 01.02.03.03 | CONCRETO F'C=100 kg/cm2 | m3 | 0.90 | 454.01 | 408.61 |
| 01.02.03.04 | CONCRETO F'C=175 KG/CM2. | m3 | 1.89 | 527.98 | 997.88 |
| 01.02.03.05 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL | m2 | 14.22 | 50.58 | 719.25 |
| 01.02.04 | CONCRETO ARMADO | | | | 2,536.25 |
| 01.02.04.01 | CONCRETO MURO f'c=175 kg/cm2 | m3 | 2.22 | 527.98 | 1,172.12 |
| 01.02.04.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL | m2 | 11.18 | 50.58 | 565.48 |
| 01.02.04.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 151.26 | 5.28 | 798.65 |
| 01.02.05 | TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 1,436.55 |
| 01.02.05.01 | TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE | m2 | 14.60 | 43.77 | 639.04 |
| 01.02.05.02 | TARRAJEO EN CARAS EXTERIORES | m2 | 19.76 | 40.36 | 797.51 |
| 01.02.06 | MATERIAL FILTRANTE | | | | 2,080.99 |
| 01.02.06.01 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN PIEDRA Y MATERIAL GRANULAR | m3 | 1.40 | 178.48 | 249.87 |
| 01.02.06.02 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GRAVA CLASIFICADA | m3 | 1.30 | 182.48 | 237.22 |
| 01.02.06.03 | ACCESORIOS PARA INGRESOS Y SALIDAS | und | 2.00 | 604.66 | 1,209.32 |
| 01.02.06.04 | TAPA METALICA DE 0.70x0.80M | und | 2.00 | 192.29 | 384.58 |
| 01.02.07 | VARIOS | | | | 6,598.94 |
| 01.02.07.01 | CERCO PERIMETRICO CON ALAMBRE DE PUAS | m | 104.00 | 61.69 | 6,415.76 |
| 01.02.07.02 | PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES | m2 | 19.76 | 9.27 | 183.18 |
| 01.03 | CAMARA DE REUNION (01 UND) | | | | 2,579.69 |
| 01.03.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 51.39 |
| 01.03.01.01 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 9.00 | 1.93 | 17.37 |
| 01.03.01.02 | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 9.00 | 3.78 | 34.02 |
| 01.03.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 41.20 |
| 01.03.02.01 | EXCAVACION MANUAL | m3 | 0.55 | 28.07 | 15.44 |
| 01.03.02.02 | RELLENO CON MATERIAL PROPIO | m3 | 0.22 | 18.05 | 3.97 |
| 01.03.02.03 | ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 0.69 | 31.58 | 21.79 |
| 01.03.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | 28.33 |
| 01.03.03.01 | CONCRETO MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON PARA SOLADO E=2" | m3 | 0.20 | 141.63 | 28.33 |
| 01.03.04 | CONCRETO ARMADO | | | | 641.92 |
| 01.03.04.01 | CONCRETO F'C=175 KG/CM2. | m3 | 0.38 | 527.98 | 200.63 |
| 01.03.04.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL | m2 | 6.00 | 50.58 | 303.48 |
| 01.03.04.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 26.10 | 5.28 | 137.81 |
| 01.03.05 | TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 249.96 |
| 01.03.05.01 | TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE | m2 | 2.76 | 43.77 | 120.81 |
| 01.03.05.02 | TARRAJEO EN CARAS EXTERIORES | m2 | 3.20 | 40.36 | 129.15 |
| 01.03.06 | VARIOS | | | | 1,566.89 |
| 01.03.06.01 | ACCESORIOS PARA INGRESOS Y SALIDAS | und | 1.00 | 604.66 | 604.66 |
| 01.03.06.02 | TAPA METALICA DE 0.70x0.80M | und | 1.00 | 192.29 | 192.29 |
| 01.03.06.03 | CERCO PERIMETRICO CON ALAMBRE DE PUAS | m | 12.00 | 61.69 | 740.28 |
| 01.03.06.04 | PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES | m2 | 3.20 | 9.27 | 29.66 |
| 01.04 | LINEA DE CONDUCCION | | | | 410,469.02 |
| 01.04.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 15,759.05 |
| 01.04.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO INICIALES DEL PROYECTO | m | 4,819.28 | 1.34 | 6,457.84 |
| 01.04.01.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 4,819.28 | 1.93 | 9,301.21 |
| 01.04.02 | SEÑALIZACION | | | | 26,046.13 |
| 01.04.02.01 | CINTA PLASTICA SEÑALIZADORA P/LIMITE DE SEGURIDAD DE OBRA | m | 9,638.56 | 2.63 | 25,349.41 |

| | | | | | |
|-------------|--|-----|----------|----------|-------------------|
| 01.04.02.02 | PUENTE DE MADERA PASE PEATONAL | und | 12.00 | 58.06 | 696.72 |
| 01.04.03 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 283,544.32 |
| 01.04.03.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL | m | 4,819.28 | 15.79 | 76,096.43 |
| 01.04.03.02 | REFINE, NIVELACIÓN Y FONDOS DE ZANJAS PARA TUBERÍA | m | 4,819.28 | 2.52 | 12,144.59 |
| 01.04.03.03 | CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS, E= 10 CM, CON MATERIAL ZARANDEADO | m | 4,819.28 | 15.91 | 76,674.74 |
| 01.04.03.04 | RELLENO Y APISONADO C/MAT. ZARANDEADO E=20 CM | m | 4,819.28 | 15.83 | 76,289.20 |
| 01.04.03.05 | RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS, E=0.30 M | m | 4,819.28 | 2.80 | 13,493.98 |
| 01.04.03.06 | RELLENO Y COMPACTACION SUPERIOR DE ZANJAS | m | 4,819.28 | 1.58 | 7,614.46 |
| 01.04.03.07 | ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 672.29 | 31.58 | 21,230.92 |
| 01.04.04 | INSTALACIÓN Y SUMINISTRO DE TUBERIAS | | | | 82,554.27 |
| 01.04.04.01 | INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP C-10 DN 63 mm - (2") | m | 4,819.28 | 13.56 | 65,349.44 |
| 01.04.04.02 | PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION (CON BOMBA MANUAL) | m | 4,819.28 | 3.57 | 17,204.83 |
| 01.04.05 | VARIOS | | | | 2,565.25 |
| 01.04.05.01 | ACCESORIOS DE LINEA DE CONDUCCION | glb | 1.00 | 2,565.25 | 2,565.25 |
| 01.05 | CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (03 UNIDADES) | | | | 7,016.95 |
| 01.05.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 35.79 |
| 01.05.01.01 | LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL | m2 | 7.20 | 1.19 | 8.57 |
| 01.05.01.02 | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 7.20 | 3.78 | 27.22 |
| 01.05.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 342.53 |
| 01.05.02.01 | EXCAVACION MANUAL | m3 | 5.07 | 28.07 | 142.31 |
| 01.05.02.02 | ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 6.34 | 31.58 | 200.22 |
| 01.05.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | 60.90 |
| 01.05.03.01 | CONCRETO MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON PARA SOLADO E=2" | m3 | 0.43 | 141.63 | 60.90 |
| 01.05.04 | CONCRETO ARMADO | | | | 2,632.96 |
| 01.05.04.01 | CONCRETO ARMADO f'c=210 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS | m3 | 1.05 | 476.99 | 500.84 |
| 01.05.04.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS | m2 | 23.76 | 50.58 | 1,201.78 |
| 01.05.04.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 176.20 | 5.28 | 930.34 |
| 01.05.05 | TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 1,376.35 |
| 01.05.05.01 | TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE | m2 | 15.88 | 43.77 | 695.07 |
| 01.05.05.02 | TARRAJEO EN CARAS EXTERIORES | m2 | 16.88 | 40.36 | 681.28 |
| 01.05.06 | VARIOS | | | | 2,568.42 |
| 01.05.06.01 | ACCESORIOS PARA INGRESOS Y SALIDAS | und | 3.00 | 604.66 | 1,813.98 |
| 01.05.06.02 | TAPA Y MARCO METALICO 0.7 X 0.6 M e=0.05 | und | 3.00 | 199.32 | 597.96 |
| 01.05.06.03 | PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES | m2 | 16.88 | 9.27 | 156.48 |
| 01.06 | 01 RESERVORIO APOYADO VOL. 15 M3 (CASUMACA) | | | | 25,615.47 |
| 01.06.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 239.82 |
| 01.06.01.01 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 42.00 | 1.93 | 81.06 |
| 01.06.01.02 | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 42.00 | 3.78 | 158.76 |
| 01.06.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 1,121.80 |
| 01.06.02.01 | EXCAVACION MANUAL | m3 | 19.70 | 28.07 | 552.98 |
| 01.06.02.02 | RELLENO CON MATERIAL PROPIO | m3 | 3.94 | 18.05 | 71.12 |
| 01.06.02.03 | ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 15.76 | 31.58 | 497.70 |
| 01.06.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | 76.48 |
| 01.06.03.01 | CONCRETO MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON PARA SOLADO E=2" | m3 | 0.54 | 141.63 | 76.48 |
| 01.06.04 | CONCRETO ARMADO | | | | 15,591.43 |
| 01.06.04.01 | CONCRETO ARMADO f'c=210 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS | m3 | 12.55 | 476.99 | 5,986.22 |
| 01.06.04.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS | m2 | 81.44 | 50.58 | 4,119.24 |
| 01.06.04.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 1,039.01 | 5.28 | 5,485.97 |
| 01.06.05 | ESTRUCTURA METALICA | | | | 1,110.00 |

| | | | | | |
|-------------|---|-----|-----------|----------|-------------------|
| 01.06.05.01 | ESCALERA METALICA INTERIOR TIPO GATO 1" ACERO INOXIDABLE | und | 1.00 | 650.00 | 650.00 |
| 01.06.05.02 | TAPA METALICA P/RESERVORIO DE 0.60 X 0.60 E=1/8" | und | 1.00 | 180.00 | 180.00 |
| 01.06.05.03 | TAPA Y MARCO METALICO 0.85 X 1.07 M e=0.05 | und | 1.00 | 280.00 | 280.00 |
| 01.06.06 | TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 3,396.93 |
| 01.06.06.01 | TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE | m2 | 35.34 | 43.77 | 1,546.83 |
| 01.06.06.02 | TARRAJEO EN CARAS EXTERIORES | m2 | 45.84 | 40.36 | 1,850.10 |
| 01.06.07 | PINTURA | | | | 424.94 |
| 01.06.07.01 | PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES | m2 | 45.84 | 9.27 | 424.94 |
| 01.06.08 | VALVULAS Y ACCESORIOS | | | | 1,803.37 |
| 01.06.08.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS Y VALVULAS EN RESERVORIO | glb | 1.00 | 950.00 | 950.00 |
| 01.06.08.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE HIPOCLORADOR | und | 1.00 | 553.12 | 553.12 |
| 01.06.08.03 | PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE RESERVORIO | glb | 1.00 | 300.25 | 300.25 |
| 01.06.09 | CERCO PERIMETRICO | | | | 1,850.70 |
| 01.06.09.01 | CERCO PERIMETRICO CON ALAMBRE DE PUAS | m | 30.00 | 61.69 | 1,850.70 |
| 01.07 | LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION | | | | 712,764.08 |
| 01.07.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 29,401.03 |
| 01.07.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO INICIALES DEL PROYECTO | m | 8,991.14 | 1.34 | 12,048.13 |
| 01.07.01.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 8,991.14 | 1.93 | 17,352.90 |
| 01.07.02 | SEÑALIZACION | | | | 38,773.25 |
| 01.07.02.01 | TRANQUERAS DE MADERA 1.20x1.10 m PARA DESVIO TRANSITO VEHICULAR | und | 19.00 | 124.96 | 2,374.24 |
| 01.07.02.02 | CINTA PLASTICA SEÑALIZADORA P/LIMITE DE SEGURIDAD DE OBRA | m | 13,486.71 | 2.63 | 35,470.05 |
| 01.07.02.03 | PUENTE DE MADERA PASE PEATONAL | und | 16.00 | 58.06 | 928.96 |
| 01.07.03 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 504,193.09 |
| 01.07.03.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL | m | 8,991.14 | 15.79 | 141,970.10 |
| 01.07.03.02 | REFINE, NIVELACION Y FONDOS DE ZANJAS PARA TUBERIA | m | 8,991.14 | 2.52 | 22,657.67 |
| 01.07.03.03 | CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS, E= 10 CM, CON MATERIAL ZARANDEADO | m | 8,991.14 | 15.91 | 143,049.04 |
| 01.07.03.04 | RELLENO Y APISONADO C/MAT. ZARANDEADO E=20 CM | m | 8,991.14 | 15.83 | 142,329.75 |
| 01.07.03.05 | RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS, E=0.30 M | m | 8,991.14 | 2.80 | 25,175.19 |
| 01.07.03.06 | RELLENO Y COMPACTACION SUPERIOR DE ZANJAS | m | 8,991.14 | 1.58 | 14,206.00 |
| 01.07.03.07 | ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 468.82 | 31.58 | 14,805.34 |
| 01.07.04 | INSTALACION Y SUMINISTRO DE TUBERIAS | | | | 134,713.36 |
| 01.07.04.01 | INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP C-10 DN 63 mm - (2") | m | 354.79 | 13.56 | 4,810.95 |
| 01.07.04.02 | INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP C-10 DN 50 mm - (1 1/2") | m | 1,392.79 | 13.19 | 18,370.90 |
| 01.07.04.03 | INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP C-10 DN 32 mm - (1") | m | 1,419.22 | 12.56 | 17,825.40 |
| 01.07.04.04 | INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP C-10 DN 25 mm - (3/4") | m | 4,048.04 | 11.09 | 44,892.76 |
| 01.07.04.05 | INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP C-10 DN 20 mm - (1/2") | m | 1,776.30 | 9.41 | 16,714.98 |
| 01.07.04.06 | PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION (CON BOMBA MANUAL) | m | 8,991.14 | 3.57 | 32,098.37 |
| 01.07.05 | VARIOS | | | | 5,683.35 |
| 01.07.05.01 | ACCESORIOS DE LINEA DE ADUCCION Y DISTRIBUCION | glb | 1.00 | 5,683.35 | 5,683.35 |
| 01.08 | CAJA DE VALVULA DE PURGA (06 UNIDADES) | | | | 1,281.59 |
| 01.08.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 8.22 |
| 01.08.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 1.44 | 3.78 | 5.44 |
| 01.08.01.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 1.44 | 1.93 | 2.78 |
| 01.08.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 45.86 |
| 01.08.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL | m | 0.72 | 21.05 | 15.16 |
| 01.08.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO MANUAL | m2 | 0.72 | 3.16 | 2.28 |
| 01.08.02.03 | ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 0.90 | 31.58 | 28.42 |

| | | | | | |
|-------------|--|-----|-------|--------|------------------|
| 01.08.03 | CONCRETO ARMADO | | | | 560.17 |
| 01.08.03.01 | CONCRETO F' C=175 KG/CM2. | m3 | 0.34 | 527.98 | 179.51 |
| 01.08.03.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS | m2 | 4.70 | 50.58 | 237.73 |
| 01.08.03.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 27.07 | 5.28 | 142.93 |
| 01.08.04 | TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 363.17 |
| 01.08.04.01 | TARRAJEO EN INTERIORES CON CEMENTO - ARENA (MORTERO 1:5, e=1.5 CM) | m2 | 4.64 | 78.27 | 363.17 |
| 01.08.05 | VALVULAS Y ACCESORIOS | | | | 147.83 |
| 01.08.05.01 | TAPA METALICA SANITARIA 0.40 x 0.40 M | und | 1.00 | 147.83 | 147.83 |
| 01.08.06 | VARIOS | | | | 156.34 |
| 01.08.06.01 | INSTALACIÓN Y MONTAJE DE ACCES. CAJA DE VALVULAS DE PURGA 1" | und | 1.00 | 156.34 | 156.34 |
| 01.09 | VALVULA DE CONTROL (03 UNIDADES) | | | | 3,553.30 |
| 01.09.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 17.13 |
| 01.09.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 3.00 | 3.78 | 11.34 |
| 01.09.01.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 3.00 | 1.93 | 5.79 |
| 01.09.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 141.99 |
| 01.09.02.01 | EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL | m | 2.16 | 21.05 | 45.47 |
| 01.09.02.02 | REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRENO MANUAL | m2 | 2.16 | 3.16 | 6.83 |
| 01.09.02.03 | ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 2.84 | 31.58 | 89.69 |
| 01.09.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | 1,515.69 |
| 01.09.03.01 | CONCRETO F' C=175 KG/CM2. | m3 | 0.81 | 527.98 | 427.66 |
| 01.09.03.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS | m2 | 12.90 | 50.58 | 652.48 |
| 01.09.03.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 82.49 | 5.28 | 435.55 |
| 01.09.04 | TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 976.81 |
| 01.09.04.01 | TARRAJEO EN INTERIORES CON CEMENTO - ARENA (MORTERO 1:5, e=1.5 CM) | m2 | 12.48 | 78.27 | 976.81 |
| 01.09.05 | TAPAS METALICAS | | | | 443.49 |
| 01.09.05.01 | TAPA METALICA SANITARIA 0.40 x 0.40 M | und | 3.00 | 147.83 | 443.49 |
| 01.09.06 | ACCESORIOS CAJA VALVULA DE CONTROL | | | | 458.19 |
| 01.09.06.01 | INSTALACION Y MONTAJE DE ACCES. CAJA DE VALVULAS DE 1" | und | 1.00 | 195.35 | 195.35 |
| 01.09.06.02 | INSTALACION Y MONTAJE DE ACCES. CAJA DE VALVULAS DE 1/2" | und | 2.00 | 131.42 | 262.84 |
| 01.10 | PASE AÉREO (L=18 m) | | | | 12,997.24 |
| 01.10.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 175.08 |
| 01.10.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO INICAL | m2 | 25.30 | 4.99 | 126.25 |
| 01.10.01.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 25.30 | 1.93 | 48.83 |
| 01.10.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 971.06 |
| 01.10.02.01 | EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO | m | 6.05 | 130.99 | 792.49 |
| 01.10.02.02 | REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE FONDOS | m2 | 5.50 | 2.52 | 13.86 |
| 01.10.02.03 | RELLENO Y APISONADO CON MATERIAL PROPIO | m3 | 2.48 | 19.30 | 47.86 |
| 01.10.02.04 | ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 3.70 | 31.58 | 116.85 |
| 01.10.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | 888.73 |
| 01.10.03.01 | SOLADO PARA ZAPATAS, E=4",F' C=100 KG/CM2 | m2 | 5.50 | 40.24 | 221.32 |
| 01.10.03.02 | CONCRETO CICLOPEO FC=140KG/CM2 + 30 % PM. S/MEZCL. (CAMARA DE ANCLAJE) | m3 | 1.38 | 483.63 | 667.41 |
| 01.10.04 | CONCRETO ARMADO | | | | 1,461.57 |
| 01.10.04.01 | CONCRETO F' C=175 KG/CM2. | m3 | 1.65 | 527.98 | 871.17 |
| 01.10.04.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS | m2 | 4.40 | 68.71 | 302.32 |
| 01.10.04.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 54.56 | 5.28 | 288.08 |
| 01.10.05 | TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 226.91 |
| 01.10.05.01 | TARRAJEO DE COLUMNAS | m2 | 4.40 | 39.75 | 174.90 |

| | | | | | |
|-------------|--|-----|----------|------------|-------------------|
| 01.10.05.02 | PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE | m2 | 4.40 | 11.82 | 52.01 |
| 01.10.06 | ESTRUCTURA METALICA Y ACCESORIOS | | | | 7,410.89 |
| 01.10.06.01 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CABLE DE ACERO TIPO BOA 3/8" | m | 76.90 | 13.78 | 1,059.68 |
| 01.10.06.02 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GRAPAS 3/8" UN U | und | 33.00 | 33.92 | 1,119.36 |
| 01.10.06.03 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TEMPLADOR 1/2" | und | 6.00 | 42.59 | 255.54 |
| 01.10.06.04 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GUARDACABO | und | 6.00 | 33.09 | 198.54 |
| 01.10.06.05 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GUIAS PARA CABLE S/TORRE | und | 6.00 | 35.24 | 211.44 |
| 01.10.06.06 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PENDOLAS (CABLE TIPO BOA 1/4") | m | 45.00 | 22.56 | 1,015.20 |
| 01.10.06.07 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GRAPAS 3/4" UN U | und | 66.00 | 35.09 | 2,315.94 |
| 01.10.06.08 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ABRAZADERAS 1" (PÉNDOLAS) | und | 33.00 | 37.43 | 1,235.19 |
| 01.10.07 | TUBERIA Y ACCESORIOS PVC - POLIETILENO | | | | 1,863.00 |
| 01.10.07.01 | TUBERIA DE POLIETILENO C-10, 1 1/2" | m | 36.00 | 9.99 | 359.64 |
| 01.10.07.02 | TUBERIA DE POLIETILENO C-10, 1" | m | 18.00 | 10.62 | 191.16 |
| 01.10.07.03 | ACCESORIOS PARA TUBERIA DE POLIETILENO Y PVC, 1 1/2" | und | 1.00 | 656.10 | 656.10 |
| 01.10.07.04 | ACCESORIOS PARA TUBERIA DE POLIETILENO Y PVC, 1" | und | 1.00 | 656.10 | 656.10 |
| 01.11 | CONEXIONES DOMICILIARIAS - AGUA POTABLE | | | | 341,051.89 |
| 01.11.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 7,210.00 |
| 01.11.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO INICIALES DEL PROYECTO | m | 2,500.00 | 1.34 | 3,350.00 |
| 01.11.01.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 2,000.00 | 1.93 | 3,860.00 |
| 01.11.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 155,476.40 |
| 01.11.02.01 | EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL | m | 2,500.00 | 21.05 | 52,625.00 |
| 01.11.02.02 | REFINE, NIVELACIÓN Y FONDOS DE ZANJAS PARA TUBERÍA | m | 2,500.00 | 2.52 | 6,300.00 |
| 01.11.02.03 | CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS, E= 10 CM, CON MATERIAL ZARANDEADO | m | 2,500.00 | 15.91 | 39,775.00 |
| 01.11.02.04 | RELLENO Y APISONADO C/ARENA. HASTA .20MT/SLOM | m | 2,500.00 | 14.45 | 36,125.00 |
| 01.11.02.05 | RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS C/MAT PROPIO Hp=0.90m. | m | 2,500.00 | 7.25 | 18,125.00 |
| 01.11.02.06 | ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 80.00 | 31.58 | 2,526.40 |
| 01.11.03 | SUMINISTRO DE TUBERIA | | | | 33,147.00 |
| 01.11.03.01 | INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC SAP C-10 DN 20 mm - (1/2") | m | 2,500.00 | 9.41 | 23,525.00 |
| 01.11.03.02 | SUMINISTRO E INST. CAJA Y TAPA D/REGISTRO PRE-FAB | und | 100.00 | 96.22 | 9,622.00 |
| 01.11.04 | CAJAS, EMPALMES Y PRUEBAS DE CALIDAD | | | | 35,024.20 |
| 01.11.04.01 | EMPALME D/CONEX. DOMICILIARIA DE PVC | und | 100.00 | 95.90 | 9,590.00 |
| 01.11.04.02 | ABRAZADERA PVC P/CONEXION AGUA DN 50 X 20 mm | und | 50.00 | 93.32 | 4,666.00 |
| 01.11.04.03 | ABRAZADERA PVC P/CONEXION AGUA DN 32 X 20 mm | und | 20.00 | 91.62 | 1,832.40 |
| 01.11.04.04 | ABRAZADERA PVC P/CONEXION AGUA DN 25 X 20 mm | und | 30.00 | 89.36 | 2,680.80 |
| 01.11.04.05 | LOSA DE C° 50x40 cm E=10 cm | und | 100.00 | 110.30 | 11,030.00 |
| 01.11.04.06 | PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUBERIA | m | 2,500.00 | 2.09 | 5,225.00 |
| 01.11.05 | VARIOS | | | | 110,194.29 |
| 01.11.05.01 | FLETE TERRESTRE | glb | 1.00 | 110,194.29 | 110,194.29 |
| 02 | LETRINAS SANITARIAS CON ARRASTRE HIDRAULICO Y BIODIGESTOR | | | | 940,274.85 |
| 02.01 | LETRINAS SANITARIAS | | | | 606,970.44 |
| 02.01.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 4,596.55 |
| 02.01.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 805.00 | 3.78 | 3,042.90 |
| 02.01.01.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 805.00 | 1.93 | 1,553.65 |
| 02.01.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 19,626.56 |
| 02.01.02.01 | EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS | m3 | 236.00 | 36.09 | 8,517.24 |
| 02.01.02.02 | REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRENO MANUAL | m2 | 712.00 | 3.16 | 2,249.92 |
| 02.01.02.03 | RELLENO CON MATERIAL PROPIO | m3 | 59.50 | 18.05 | 1,073.98 |
| 02.01.02.04 | ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 246.53 | 31.58 | 7,785.42 |

| | | | | | |
|-------------|--|-----|----------|--------|-------------------|
| 02.01.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | 80,202.96 |
| 02.01.03.01 | CIMIENTO CORRIDO MEZCLA C:H 1:10 + 30% P.G. | m3 | 124.80 | 309.41 | 38,614.37 |
| 02.01.03.02 | CONCRETO SOBRECIMIENTO 1:8 C:H + 25% P.M. | m3 | 52.80 | 308.99 | 16,314.67 |
| 02.01.03.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTOS | m2 | 672.00 | 37.61 | 25,273.92 |
| 02.01.04 | CONCRETO ARMADO | | | | 40,356.92 |
| 02.01.04.01 | CONCRETO F'c 210 kg/cm2 DE VIGAS | m3 | 23.40 | 530.55 | 12,414.87 |
| 02.01.04.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS | m2 | 312.00 | 65.28 | 20,367.36 |
| 02.01.04.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 1,434.60 | 5.28 | 7,574.69 |
| 02.01.05 | MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA | | | | 117,880.51 |
| 02.01.05.01 | MURO CARAVISTA DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA CON MORTERO 1:4X1.5 cm. | m2 | 1,412.25 | 83.47 | 117,880.51 |
| 02.01.06 | ESTRUCTURAS DE MADERA Y COBERTURAS | | | | 125,647.80 |
| 02.01.06.01 | VIGUETA DE MADERA TORNILLO DE 4"X3" | m | 500.00 | 25.18 | 12,590.00 |
| 02.01.06.02 | CORREAS DE MADERA TORNILLO DE 2"X2" | m | 2,100.00 | 18.91 | 39,711.00 |
| 02.01.06.03 | COBERTURA CON TEJA ANDINA. | m2 | 840.00 | 59.53 | 50,005.20 |
| 02.01.06.04 | COBERTURA DE PLANCHA TRASLUCIDA. | m2 | 120.00 | 59.53 | 7,143.60 |
| 02.01.06.05 | CUMBRERA C/TEJA ANDINA | m | 350.00 | 46.28 | 16,198.00 |
| 02.01.07 | REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDADURAS | | | | 32,329.44 |
| 02.01.07.01 | TARRAJEO NORMAL EN MUROS INTERIORES | m2 | 936.00 | 34.54 | 32,329.44 |
| 02.01.08 | PISOS Y PAVIMENTOS | | | | 18,456.00 |
| 02.01.08.01 | FALSO PISO DE CONCRETO e= 3" C:H= 1:8 | m2 | 300.00 | 35.56 | 10,668.00 |
| 02.01.08.02 | PISO DE CEMENTO PULIDO E=1" | m2 | 300.00 | 25.96 | 7,788.00 |
| 02.01.09 | CARPINTERIA DE MADERA | | | | 47,799.00 |
| 02.01.09.01 | VENTANA DE MADERA | und | 100.00 | 93.08 | 9,308.00 |
| 02.01.09.02 | PUERTA CONTRAPLACADA E=6mm DE 2.05mx0.80m | und | 100.00 | 384.91 | 38,491.00 |
| 02.01.10 | CERRAJERIA | | | | 4,303.00 |
| 02.01.10.01 | ARMELLA 1/2" PARA PUERTA DE BAÑO | und | 100.00 | 7.27 | 727.00 |
| 02.01.10.02 | BISAGRA ALUMINIZADA CAPUCHINA DE 3" | und | 300.00 | 11.92 | 3,576.00 |
| 02.01.11 | APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS | | | | 41,656.00 |
| 02.01.11.01 | INODORO TANQUE BAJO BLANCO | und | 100.00 | 213.28 | 21,328.00 |
| 02.01.11.02 | LAVATORIO BLANCO | und | 100.00 | 118.85 | 11,885.00 |
| 02.01.11.03 | DUCHA CROMADA 1 LLAVE INC/ACCESORIOS | und | 100.00 | 84.43 | 8,443.00 |
| 02.01.12 | INSTALACIONES SANITARIAS | | | | 60,239.70 |
| 02.01.12.01 | SALIDA DE DESAGUE PVC SAL DE 4" | pto | 100.00 | 200.54 | 20,054.00 |
| 02.01.12.02 | SALIDA DE VENTILACION PVC SAL DE 2" | pto | 100.00 | 67.40 | 6,740.00 |
| 02.01.12.03 | SUMIDERO CROMADO PARA DESAGUE 2" | und | 100.00 | 45.49 | 4,549.00 |
| 02.01.12.04 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA PVC-SAL DE 2". | m | 770.00 | 12.83 | 9,879.10 |
| 02.01.12.05 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA PVC-SAL DE 4". | m | 230.00 | 22.62 | 5,202.60 |
| 02.01.12.06 | CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12"x24" | und | 100.00 | 138.15 | 13,815.00 |
| 02.01.13 | SISTEMA DE AGUA FRIA | | | | 13,876.00 |
| 02.01.13.01 | SALIDA DE AGUA FRIA PVC | pto | 100.00 | 38.71 | 3,871.00 |
| 02.01.13.02 | INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC SAP C-10 DN 20 mm - (1/2") | m | 600.00 | 9.41 | 5,646.00 |
| 02.01.13.03 | VALVULA DE PASO DE 1/2" | und | 100.00 | 43.59 | 4,359.00 |
| 02.02 | BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE | | | | 192,145.46 |
| 02.02.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 11,705.50 |
| 02.02.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 2,050.00 | 3.78 | 7,749.00 |
| 02.02.01.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 2,050.00 | 1.93 | 3,956.50 |
| 02.02.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 52,907.96 |
| 02.02.02.01 | EXCAVACIÓN PARA TANQUE-TUBO DE ARRASTRE Y AGUA | m3 | 755.75 | 31.58 | 23,866.59 |
| 02.02.02.02 | REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRENO MANUAL | m2 | 805.00 | 3.16 | 2,543.80 |
| 02.02.02.03 | RELLENO CON MATERIAL PROPIO | m3 | 126.90 | 18.05 | 2,290.55 |

| | | | | | |
|-------------|--|-----|----------|-----------|---------------------|
| 02.02.02.04 | ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 766.53 | 31.58 | 24,207.02 |
| 02.02.03 | TANQUE BIODIGESTOR | | | | 127,532.00 |
| 02.02.03.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE BIODIGESTOR DE 600 LT. | und | 100.00 | 1,275.32 | 127,532.00 |
| 02.03 | CAMARA DE REGISTRO DE LODOS | | | | 141,158.95 |
| 02.03.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 137.04 |
| 02.03.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 24.00 | 3.78 | 90.72 |
| 02.03.01.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 24.00 | 1.93 | 46.32 |
| 02.03.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 975.87 |
| 02.03.02.01 | EXCAVACIÓN PARA POZO PERCOLADOR | m3 | 12.00 | 31.58 | 378.96 |
| 02.03.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE TERRENO MANUAL | m2 | 24.00 | 3.16 | 75.84 |
| 02.03.02.03 | ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M) | m3 | 16.50 | 31.58 | 521.07 |
| 02.03.03 | CONCRETO ARMADO | | | | 26,136.04 |
| 02.03.03.01 | CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 | m3 | 13.20 | 550.33 | 7,264.36 |
| 02.03.03.02 | ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL | m2 | 216.00 | 50.58 | 10,925.28 |
| 02.03.03.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 1,505.00 | 5.28 | 7,946.40 |
| 02.03.04 | INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE INFILTRACIÓN | | | | 113,910.00 |
| 02.03.04.01 | EXCAVACIÓN EN T. GRAVOSO(PULSO) HASTA 0.80 m. PROF. | m | 600.00 | 120.30 | 72,180.00 |
| 02.03.04.02 | REFINE, NIVELACIÓN Y FONDOS DE ZANJAS PARA TUBERÍA | m | 600.00 | 2.52 | 1,512.00 |
| 02.03.04.03 | RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE DE HASTA D= 3" | m | 600.00 | 49.29 | 29,574.00 |
| 02.03.04.04 | RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS, E=0.30 M | m | 600.00 | 2.80 | 1,680.00 |
| 02.03.04.05 | RELLENO Y COMPACTACIÓN SUPERIOR DE ZANJAS | m | 600.00 | 1.58 | 948.00 |
| 02.03.04.06 | SUMI. E INSTAL. DE TUBERIA PVC S-25 D= 63 mm. | m | 600.00 | 13.36 | 8,016.00 |
| 03 | MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL | | | | 71,000.00 |
| 03.01 | MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL | glb | 1.00 | 23,000.00 | 23,000.00 |
| 03.02 | SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA | glb | 1.00 | 48,000.00 | 48,000.00 |
| | COSTO DIRECTO | | | | 2,589,429.16 |
| | GASTOS GENERALES (10%) | | | | 258,942.92 |
| | UTILIDAD 5% | | | | 129,471.46 |
| | | | | | ----- |
| | SUBTOTAL | | | | 2,977,843.54 |
| | IMPUESTO (IGV 18%) | | | | 536,011.84 |
| | | | | | ===== |
| | TOTAL PRESUPUESTO | | | | 3,513,855.38 |

3.7.7.Fórmula Polinómica

Fórmula Polinómica

Presupuesto **1004001 "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"**

Subpresupuesto **001 "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"**

Fecha Presupuesto **01/07/2019**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica **130501 LA LIBERTAD - SANCHES CARRION - SANCHEZ CARRION**

K $0.221 \cdot (I_r / I_o) + 0.224 \cdot (M_r / M_o) + 0.274 \cdot (M_r / M_o) + 0.173 \cdot (A_r / A_o) + 0.108 \cdot (A_r / A_o)$

=

| Monomio | Factor | (%) | Símbolo | Indice | Descripción |
|---------|--------|---------|---------|--------|---|
| 1 | 0.221 | 100.000 | I | 39 | INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR |
| 2 | 0.224 | 100.000 | M | 49 | MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO |
| 3 | 0.274 | 100.000 | M | 47 | MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES |
| 4 | 0.173 | 100.000 | A | 05 | AGREGADO GRUESO |
| 5 | 0.108 | 100.000 | A | 10 | APARATO SANITARIO CON GRIFERIA |

IV. DISCUSIÓN

La estación del sistema de agua potable que se ha considerado en esta tesis, es por gravedad porque la topografía que presenta el lugar estudio, accidentada desde la captación hasta el reservorio, y ondulada desde el reservorio hasta las viviendas beneficiarias, y hay diferencia de cotas entre su captación y su reservorio de 201 m por lo que se está proyectaron 3 cámara rompe presión Tipo 6 , su longitud de tubería es de 4881 m por lo cual se a considerando válvulas de purga y de aire para una debida funcionabilidad y mantenimiento, su red de distribución está por debajo del reservorio, permitiendo un buen abastecimiento a los usuarios; estos datos son semejantes a los expuestos por Carbajal (2017) donde la diferencia de alturas entre su captación y su reservorio es de 120 metros considerando realizar un sistema de gravedad , en su línea de conducción también considero válvulas de aire debido a que hay cambios de dirección en tramos con pendiente positiva , al igual que nuestro proyecto su red de distribución esta metros más abajo del reservorio proyectado. De esta manera según el RNE ambas cumplen con las presiones (7 m.c.a - 50 m.c.a).

En el presente Estudio topográfico de la zona en estudio determinó que el terreno presenta una orografía ondulada y accidentada de tipo 3, debido a que se encontraron pendientes transversales de 50% a 75%, resultado que coincide con Fernández (2018) que en su tesis “DISEÑO DEL SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO DE RUMICHACA, DISTRITO DE HUAMACHUO, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION, REGION LA LIBERTAD”, realizo el estudio topográfico en el que encontró pendientes con respecto a la horizontal de 20 a 30° También coincide con Ledezma (2018) que en su tesis “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL SECTOR PARVA DEL CERRO,CASERIO EL ESPINO,DISTRITO DE CHUGAY,PORVINCIA DE SANCHEZ CARRION, DEPARTAMENTO D EA LIBERTAD”

En el estudio de suelos se analizó 5 calicatas las cuales nos han permitido poder determinar el tipo de suelos lo que predomina según la clasificación SUCS en este caso la calicata N° 03 lugar donde se construirá en reservorio presenta un suelo de tipo SP (arena mal graduada con grava) lo que difiere con Hernández e(2018) que en su tesis “DISEÑO DEL SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANAMIENTO BASICO RURAL PARA

EL CASERÍO DE RUMICHACA, DISTRITO DE HUAMACHUO, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION, REGIÓN LA LIBERTAD” realizo es estudio de suelos en la calicata N°05 donde se construye su reservorio encontró un suelo de ML(limo arcilloso) se mencionan estos tipos de suelo por lo que guarda estrecha relación por ser colindante de la zona de estudio.

V. CONCLUSIONES

1. Con el Estudio topográfico de la zona se determinó que el terreno presenta una orografía accidentada de tipo 3 y ondulada, debido a que se encontraron pendientes transversales hasta 15%. Con grados de inclinación con respecto a la horizontal de 10 a 20° y una altitud de 3286 msnm.
2. En el estudio de mecánica de suelos a las muestras extraídas de la zona, las cuales fueron 5 calicatas, y de acuerdo a los resultados de laboratorio, siendo el resultado de acuerdo a la clasificación SUCS (Sistema unificado de clasificación de suelos): arenas limo arcillosas (CL ML), arcilla ligera limosa (CL) y arena arcillosa (SC).
3. Se ha diseñado el sistema de agua potable para una población total de 500 habitantes que ha sido proyectado al año 2039 siendo 20 años, con la tasa de crecimiento del 1.77% a la actualidad con un caudal de demanda de 1.03 lt/seg. Y se ha proyectado un reservorio cuadrado de 15m³ de capacidad.
4. Se diseñó las unidades básicas de saneamiento con tratamiento de agua mediante la colocación de biodigestor autolimpiable de 1300 lt para viviendas e institución educativa inicial con pozos de infiltración de 1m de largo, 1m de ancho y 2m de profundidad.
5. Se realizó el estudio de impacto ambiental, teniendo un impacto negativo lo cual afectan de manera ostensible a la multitud de ecosistemas y un impacto positivo durante su funcionamiento de dicho proyecto.
6. Se realizó el estudio de Costos y Presupuestos, teniendo el Costo Directo de 3,513,855.38 S/ Con Gastos Generales (10 %).

VI. RECOMENDACIONES

1. Es recomienda realizar el trazo y replanteo tal cual se planteó en el proyecto esto con la finalidad de que se cumpla todo lo propuesto en nuestra tesis.
2. Con respecto a la construcción de los reservorios, se recomienda que deben estar alejados de focos de contaminación, como pozos de percolación, letrinas, botaderos o protegidos de los mismos. Las paredes y fondos estarán impermeabilizados para evitar el ingreso de napa y agua de riego de jardines u otros.
3. Para el proceso constructivo, la zona de contacto suelo- estructura debe ser convenientemente humedecida y compactada ya que se tiene un suelo limo arcilloso en su mayoría y la estructura puede ceder a un agente externo.

REFERENCIAS

- ✓ ACOSTA, R. Saneamiento Ambiental e Higiene de los alimentos. 1 Edición. Córdova: Editorial Brujas, 2008, ISBN 978-987-591-123-9.
- ✓ BANCO MUNDIAL. Perú: Saneamiento básico rural: análisis sectorial y estrategias. (28 de abril 1999). Anteproyecto confidencial. Reporte N° 19209. Lima: Banco Mundial, 1999. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/cursodesastres/diplomado/pdf/AyS.rural.pdf>
- ✓ AGÜERO P. Roger. Agua potable para poblaciones rurales [en línea]. Lima: Asociación de Servicios Rurales (SER) 1997.
- ✓ ALCANTARA, Dante. Topografía y sus aplicaciones. México: ed. Continental, 2014. 2 pp.

ISBN: 978 607 438 943-2
- ✓ BRIÉRE, François. Distribución de agua potable y colecta de desagües y de agua de lluvia. Francia: Ed École Polytechnique de Montréal, 2005. 121 pp.
- ✓ PALMA, Freddy. Estudio de factibilidad técnica de dotación de agua potable y evacuación de aguas servidas en población de 60 viviendas, comuna de Porvenir. Tesis (Título de Ingeniería Civil). Valdivia: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, 2015. 62pp.
- ✓ Fernández (2018) en su tesis “diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, región la libertad”
- ✓ Ledezma (2018). “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL SECTOR PARVA DEL CERRO, CASERIO EL ESPINO, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”

- ✓ Carbajal (2018). “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS CRUZ DE CHUCA Y HUACASCORRAL DISTRITO DE ANGASMARCA- SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD”
- ✓ Problemas de Agua y saneamiento en el Perú. Expreso: Lima, Perú 6 de enero del 2018.p. 20
- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones. IS.020. Tanque Séptico. Lima: Megabyte,2018. 2 pp.
- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones. OS.010. Captación y conducción de agua para consumo humano. Lima: Megabyte, 2018. 2 pp.
- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones. OS.030. Almacenamiento de agua para consumo humano. Lima: Megabyte, 2018. 31pp.
- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones. OS.050. Redes de distribución de agua para consumo humano. Lima: Megabyte, 2018. 31pp.
- ✓ BELTRAN, Álvaro. Costos y Presupuestos. México: editorial del Instituto Tecnológico Tepic, 2011. 3 pp.

ANEXOS

1. FOTOS



Figura 37: Letrinas en mal estado



Figura 38 realización del estudio topográfico

Fuente Propia



Figura 39: Extracción de muestras de suelo

Fuente propia



Figura 40: Extracción de muestras de suelo

Fuente propia

2. Análisis de Agua



FACULTAD DE INGENIERIA

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE AGUA

CÓDIGO : 6
 SOLICITANTE : AVILA RUIZ CARLOS - VILLEGAS RUIZ SHERELIA
 NOMBRE DEL PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INTALACION DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRION , LA LIBERTAD
 MUESTRA : AGUA DE MANANTIAL TIPO LADERA
 PROCEDENCIA : CASERIO CASUMACA DISTRITO HUAMACHUCO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 11/06/2019

| PARAMETROS FISICOS | UNIDAD DE MEDIDA | RESULTADOS | LMP |
|----------------------------|------------------|------------|--------------|
| pH | | 5.07 | 6.5-8.5 |
| Conductividad | µmho/cm | 15.9 | 1500 µmho/cm |
| Solidos Totales | mgL-1 | 155 | 1000 mgL-1 |
| Solidos Disueltos | mgL-1 | 92 | |
| PARAMETROS QUIMICOS | | | |
| Cloruros Cl - | mgL-1 | 1.418 | 250 |
| Det. Alcalinidad CaCO | mgL-1 | 37 | |
| Dureza Total | mgL-1 | 204 | 500 |
| Dureza Calcica | mgL-1 | 40 | |
| Dureza Magnésica | mgL-1 | 164.00 | |
| Calcio Ca ++ | mgL-1 | 16.00 | |
| Magnesio Mg ++ | mgL-1 | 39.85 | |

PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS: AGUA DE CONSUMO HUMANO, Según D.S. 031-2010-SA

| | | | |
|----------------------------|-----------|---------------|---------------|
| Coliformes Totales | NMP/100ml | 110 | < 1,8 /100 ml |
| Coliformes Termotolerantes | NMP/100ml | 7.8 | < 1,8 /100 ml |
| Escherichia coli | NMP/100ml | < 1,8 /100 ml | < 1,8 /100 ml |
| Bacterias Hetrotróficas | UFC/ml | 1500 | 500 |

Director General

Mg. Magaly De La Cruz Nonega
 C.B.P. 5840

Metodología extraída de la AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard Methods for the examination Of Water and Wastewater. 22 th Edition. Washington, APHA, 2012.

Fecha entrega : 28/06/2018

3. Cotización de Materiales



COTIZACION 2019 - 0000019

Página 1 de 3

FECHA 26/06/2019

CLIENTE

DIRECCION:

RUC: 999999999

VENDEDOR: OFICINA

ATENCIÓN: CARLOS RANSAY FERNANDEZ MEJIA

Mediante la presente nos es grato saludarlo y a la vez, someter a su consideración nuestra cotización:

| PRODUCTO | U.MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | IMPORTE |
|--|----------|----------|--------------|---------|
| ADAPTADOR PVC C-10 1 1/2" AGUA | UNIDA | 1.00 | 2.000 | 2.00 |
| ADAPTADOR PVC C-10 1" EUROTUBO | UNIDA | 1.00 | 0.800 | 0.80 |
| ADAPTADOR PVC C-10 1/2" KOPLAST | UNIDA | 1.00 | 0.500 | 0.50 |
| ADAPTADOR PVC C-10 2" AGUA | UNIDA | 1.00 | 3.000 | 3.00 |
| ADAPTADOR PVC C-10 3/4" EUROTUBO | UNIDA | 1.00 | 0.500 | 0.50 |
| IMPERMEABILIZANTE SIKA x 4 LL | GALON | 1.00 | 24.000 | 24.00 |
| CAJA DE CONCRETO ABIERTA FIDESAGUE (60cm x 35 cm) | UNIDA | 1.00 | 12.000 | 12.00 |
| CANASTILLA PVC C-10 2" x 1" AGUA | UNIDA | 1.00 | 8.500 | 8.50 |
| CANASTILLA PVC C-10 3" x 1 1/2" AGUA | UNIDA | 1.00 | 18.000 | 18.00 |
| CANASTILLA PVC C-10 4" x 2" AGUA | UNIDA | 1.00 | 22.500 | 22.50 |
| CANDADO BRONCE 40 mm TRAVEX | UNIDA | 1.00 | 11.000 | 11.00 |
| CINTA TEFLON 1/2" x 12 mts. ANDINO | UNIDA | 1.00 | 1.000 | 1.00 |
| CINTA AISLANTE TEMFLEX 1000 3/4" x 20 yds. NEGRA 3 | UNIDA | 1.00 | 4.000 | 4.00 |
| CODO PVC C-10 1 1/2" x 22.5" AGUA | UNIDA | 1.00 | 4.000 | 4.00 |
| CODO PVC C-10 1" x 22.5" AGUA | UNIDA | 1.00 | 3.000 | 3.00 |
| CODO PVC C-10 2" x 22.5" AGUA | UNIDA | 1.00 | 5.000 | 5.00 |
| CODO PVC C-10 3/4" x 22.5" AGUA | UNIDA | 1.00 | 22.000 | 22.00 |
| CODO PVC C-10 1" x 11.25" AGUA | UNIDA | 1.00 | 2.500 | 2.50 |
| CODO PVC C-10 3/4" x 11.25" AGUA | UNIDA | 1.00 | 1.500 | 1.50 |
| CODO PVC C-10 1 1/2" x 11.25" AGUA | UNIDA | 1.00 | 3.500 | 3.50 |
| CODO PVC C-10 2" x 11.25" AGUA | UNIDA | 1.00 | 5.000 | 5.00 |
| CODO PVC C-10 1 1/2" x 45" AGUA | UNIDA | 1.00 | 2.500 | 2.50 |
| CODO PVC C-10 3/4" x 45" S/P AGUA | UNIDA | 1.00 | 1.500 | 1.50 |
| CODO PVC C-10 1" x 45" AGUA | UNIDA | 1.00 | 2.000 | 2.00 |
| CODO PVC C-10 1/2" x 45" S/P EUROTUBO | UNIDA | 1.00 | 0.500 | 0.50 |
| CODO PVC SAL 2" x 90° INYECTOPLAST | UNIDA | 1.00 | 1.500 | 1.50 |
| CODO PVC SAL 4" x 90° LOGAREX | UNIDA | 1.00 | 3.500 | 3.50 |
| CODO Fº GALVANIZADO 2" x 90° | UNIDA | 1.00 | 10.000 | 10.00 |
| CODO Fº GALVANIZADO 1" x 90° | UNIDA | 1.00 | 3.500 | 3.50 |
| CODO Fº GALVANIZADO 1/2" x 90° | UNIDA | 1.00 | 1.500 | 1.50 |
| CODO PVC SAL 2" x 45° LOGAREX | UNIDA | 1.00 | 1.000 | 1.00 |
| CODO PVC C-10 1 1/2" x 90° S/P TUBOPLAST | UNIDA | 1.00 | 3.500 | 3.50 |
| CODO PVC C-10 1/2" x 90° S/P PLASTICA | UNIDA | 1.00 | 0.500 | 0.50 |
| CODO PVC C-10 2" x 45° AGUA | UNIDA | 1.00 | 4.000 | 4.00 |
| CODO PVC C-10 2" x 90° S/P TUBOPLAST | UNIDA | 1.00 | 4.000 | 4.00 |
| CONO DE REBOSE PVC C-10 4" x 2" AGUA | UNIDA | 1.00 | 18.000 | 18.00 |
| LLAVE DUCHA ACRILICA FAVINSA | UNIDA | 1.00 | 20.000 | 20.00 |
| SALIDA DE DUCHA C/BRAZO FAVINSA | UNIDA | 1.00 | 17.000 | 17.00 |
| CAÑO JARDIN MIAZUL 1/2" CASCO | UNIDA | 1.00 | 7.000 | 7.00 |
| HPOCLORITO DE CALCIO 70 % | UNIDA | 1.00 | 12.000 | 12.00 |
| MEDIO BAÑO BLANCO (TAZA+TANQUE+LAVATORIO) ARUBA IT | UNIDA | 1.00 | 200.000 | 200.00 |
| TAPA JUNTA DILATADORA BLANCO 6" x 50 mts. | ROLLO | 1.00 | 700.000 | 700.00 |
| VALVULA ESFERICA PVC 1/2" C/R SANKING | UNIDA | 1.00 | 3.500 | 3.50 |
| TAPA Y MARCO PIAGUA TERMOPLASTICO CON VISOR INOUPL | UNIDA | 1.00 | 22.000 | 22.00 |
| NIPLE PVC C-10 3/4" x 2" | UNIDA | 1.00 | 1.000 | 1.00 |
| NIPLE PVC C-10 1/2" x 1" | UNIDA | 1.00 | 0.800 | 0.80 |
| NIPLE Fº GALVANIZADO 2" x 4" | UNIDA | 1.00 | 9.000 | 9.00 |
| NIPLE PVC C-10 1 1/2" x 2" | UNIDA | 1.00 | 2.300 | 2.30 |
| NIPLE PVC C-10 1" x 2" | UNIDA | 1.00 | 1.500 | 1.50 |
| NIPLE PVC C-10 1/2" x 1 1/2" | UNIDA | 1.00 | 0.900 | 0.90 |
| NIPLE PVC C-10 2" x 2" | UNIDA | 1.00 | 2.500 | 2.50 |
| NIPLE PVC C-10 1/2" x 2" | UNIDA | 1.00 | 1.000 | 1.00 |
| OCRE OXIDO ROJO BAYER | BOLSA | 1.00 | 8.000 | 8.00 |
| PEGAMENTO PVC REG. DORADO 1 GLN OATEY | UNIDA | 1.00 | 82.000 | 82.00 |
| REDUCCION PVC C-10 1 1/2" x 1" AGUA | UNIDA | 1.00 | 2.500 | 2.50 |
| REDUCCION PVC C-10 1 1/2" x 1/2" AGUA | UNIDA | 1.00 | 2.500 | 2.50 |

AV. EGUREN SUR N° 380 URB. PALERMO - LA LIBERTAD - TRUJILLO - TRUJILLO
 TELF: 044 - 594992 - RPM: #982036879 #966905328
 E-MAIL: coferplastsac@hotmail.com

FECHA 26/06/2019

CLIENTE

DIRECCION:

RUC: 9999999999

VENDEDOR: OFICINA

ATENCION: CARLOS RANSAY FERNANDEZ MEJIA

Mediante la presente nos es grato saludarlo y a la vez, someter a su consideración nuestra cotización.

| PRODUCTO | U.MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | IMPORTE |
|--|----------|----------|--------------|----------|
| REDUCCION PVC C-10 1" x 1/2" AGUA | UNDA | 1.00 | 1.000 | 1.00 |
| REDUCCION PVC C-10 1" x 3/4" AGUA | UNDA | 1.00 | 1.500 | 1.50 |
| REDUCCION PVC C-10 2" x 1 1/2" S/P AGUA | UNDA | 1.00 | 3.500 | 3.50 |
| REDUCCION PVC C-10 2" x 1" S/P AGUA | UNDA | 1.00 | 3.000 | 3.00 |
| REDUCCION PVC C-10 2" x 1/2" S/P AGUA | UNDA | 1.00 | 3.000 | 3.00 |
| REDUCCION PVC C-10 3/4" x 1/2" S/P AGUA | UNDA | 1.00 | 0.800 | 0.80 |
| REGISTRO BRONCE 4" | UNDA | 1.00 | 9.000 | 9.00 |
| SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 2" DESAGUE | UNDA | 1.00 | 2.500 | 2.50 |
| SUMIDERO BRONCE 2" | UNDA | 1.00 | 3.000 | 3.00 |
| BIODIGESTOR 1300 LTS (INCLUYE ACCESORIOS) ROTOPLAS | UNDA | 1.00 | 1.500.000 | 1.500.00 |
| BIODIGESTOR 800 LTS (INCLUYE ACCESORIOS) ROTOPLAS | UNDA | 1.00 | 1.150.000 | 1.150.00 |
| TAPON MACHO PVC 2" TIGRE | UNDA | 1.00 | 3.000 | 3.00 |
| TAPON MACHO F ^o GALVANIZADO 2" | UNDA | 1.00 | 7.500 | 7.50 |
| TEE PVC C-10 1" x 1/2" S/P AGUA | UNDA | 1.00 | 3.000 | 3.00 |
| TEE PVC C-10 1" S/P EUROTUBO | UNDA | 1.00 | 1.200 | 1.20 |
| TEE PVC C-10 2" S/P TUBOPLAST | UNDA | 1.00 | 6.500 | 6.50 |
| TEE PVC C-10 1 1/2" S/P TUBOPLAST | UNDA | 1.00 | 4.000 | 4.00 |
| TEE PVC C-10 3/4" S/P EUROTUBO | UNDA | 1.00 | 0.800 | 0.80 |
| TEE PVC C-10 1/2" S/P EUROTUBO | UNDA | 1.00 | 0.800 | 0.80 |
| TEE PVC SANITARIA 4" LOGAREX | UNDA | 1.00 | 6.500 | 6.50 |
| THINNER ACRILICO FM (3 Lit) | GALON | 1.00 | 15.000 | 15.00 |
| TRAMPA PVC 2" C/REGISTRO 3/4" INRELI | UNDA | 1.00 | 5.000 | 5.00 |
| TUBO PVC SAL 1 1/2" x 3 mt TUBOPLAST | UNDA | 1.00 | 6.000 | 6.00 |
| TUBO PVC SAL 2" x 3 mt KINPLAST | UNDA | 1.00 | 6.500 | 6.50 |
| TUBO PVC SAL 4" x 3 mt KINPLAST | UNDA | 1.00 | 15.500 | 15.50 |
| TUBO PVC C-10 1/2" x 5 mt S/P KINPLAST | UNDA | 1.00 | 5.500 | 5.50 |
| TUBO PVC C-10 1" x 5 mt S/P KINPLAST | UNDA | 1.00 | 9.000 | 9.00 |
| TUBO PVC C-10 1 1/2" x 5 mt S/P KINPLAST | UNDA | 1.00 | 16.000 | 16.00 |
| TUBO PVC C-10 2" x 5 mt S/P KINPLAST | UNDA | 1.00 | 24.000 | 24.00 |
| MANGUERA HDPE 32mm PN 8 x 100 mt. | ROLLO | 1.00 | 140.000 | 140.00 |
| MANGUERA HDPE 25mm PN 8 x 100 mt. | ROLLO | 1.00 | 85.000 | 85.00 |
| TUBO PVC C-10 3/4" x 5 mt S/P KINPLAST | UNDA | 1.00 | 7.000 | 7.00 |
| UNION PVC C-10 1 1/2" S/P PLASTICA | UNDA | 1.00 | 3.500 | 3.50 |
| UNION PVC C-10 1" S/P EUROTUBO | UNDA | 1.00 | 6.700 | 6.70 |
| UNION PVC C-10 2" S/P PLASTICA | UNDA | 1.00 | 4.000 | 4.00 |
| UNION PVC SAL 2" DESAGUE | UNDA | 1.00 | 1.000 | 1.00 |
| UNIVERSAL F ^o GALVANIZADO 2" | UNDA | 1.00 | 26.000 | 26.00 |
| UNIVERSAL PVC C-10 1/2" C/R ERA | UNDA | 1.00 | 2.000 | 2.00 |
| UNIVERSAL PVC C-10 1 1/2" C/R ERA | UNDA | 1.00 | 7.500 | 7.50 |
| UNIVERSAL PVC C-10 1" C/R EUROTUBO | UNDA | 1.00 | 3.500 | 3.50 |
| UNIVERSAL PVC C-10 2" C/R ERA | UNDA | 1.00 | 2.500 | 2.50 |
| UNIVERSAL PVC C-10 3/4" C/R C & A | UNDA | 1.00 | 12.500 | 12.50 |
| UNIVERSAL PVC C-10 2" C/R ERA | UNDA | 1.00 | 65.000 | 65.00 |
| VALVULA COMPUERTA 1 1/2" CIM | UNDA | 1.00 | 36.000 | 36.00 |
| VALVULA COMPUERTA 1" CIM | UNDA | 1.00 | 36.000 | 36.00 |
| VALVULA COMPUERTA 3/4" CIM | UNDA | 1.00 | 26.000 | 26.00 |
| VALVULA COMPUERTA 1/2" CIM | UNDA | 1.00 | 23.000 | 23.00 |
| VALVULA COMPUERTA 2" CIM | UNDA | 1.00 | 97.000 | 97.00 |
| VALVULA FLOTADORA C/BOYA 1 1/2" CIM | UNDA | 1.00 | 230.000 | 230.00 |
| VALVULA FLOTADORA C/BOYA 2" CIM | UNDA | 1.00 | 270.000 | 270.00 |
| VALVULA FLOTADORA C/BOYA 1" CIM | UNDA | 1.00 | 75.000 | 75.00 |
| YEE PVC SAL 2" LOGAREX | UNDA | 1.00 | 2.000 | 2.00 |
| YEE PVC SAL 4" x 2" LOGAREX | UNDA | 1.00 | 3.500 | 3.50 |
| YEE C-10 1 1/2" S/P AGUA | UNDA | 1.00 | 5.000 | 5.00 |
| YEE PVC C-10 1" AGUA | UNDA | 1.00 | 4.000 | 4.00 |
| YEE PVC C-10 3/4" AGUA | UNDA | 1.00 | 3.500 | 3.50 |
| YEE PVC C-10 2" S/P | UNDA | 1.00 | 9.000 | 9.00 |



INVERSIONES Y DISTRIBUCIONES
"VÁSQUEZ" E.I.R.L.

COTIZACIÓN N° C20180707111239

SEÑORES/YANELA ORIETA SALIROSAS

COND. DE VENTA Contado

DIRECCIÓN:

TIEMPO DE ENTREGA 0 días

R.U.C.

FECHA: 02/07/2019

| CANTIDAD | UNID. | DESCRIPCIÓN | P. UNID. | IMPORTE |
|----------|-------|---|----------|---------|
| 1.00 | UNID. | NIPLE PVC DE 2X2 | 2.00 | 2.00 |
| 1.00 | UNID. | NIPLE PVC DE 1/2X1 | 0.30 | 0.30 |
| 1.00 | BLS | OCRE ROJO X1KILO BAYER 130 | 5.00 | 5.00 |
| 1.00 | UNID. | PEGAMENTO OATEY DORADO DE 1/4 | 23.00 | 23.00 |
| 1.00 | UNID. | REDUCCION DE 1 1/2X1 AGUA HECHIZO | 2.00 | 2.00 |
| 1.00 | UNID. | REDUCCION DE 1 1/2X1/2 AGUA HECHIZO | 2.00 | 2.00 |
| 1.00 | UNID. | REDUCCION DE 1X1/2 HECHIZO | 0.80 | 0.80 |
| 1.00 | UNID. | REDUCCION DE 1X3/4 HECHIZA | 0.80 | 0.80 |
| 1.00 | UNID. | REDUCCION DE 2X1 1/2 AGUA HECHIZO | 3.00 | 3.00 |
| 1.00 | UNID. | REDUCCION DE 2X1 AGUA HECHIZO | 2.50 | 2.50 |
| 1.00 | UNID. | REDUCCION DE 2X1/2 AGUA HECHIZO | 2.50 | 2.50 |
| 1.00 | UNID. | REDUCCION DE 3/4X1/2 S/P HECHIZO | 0.55 | 0.55 |
| 1.00 | UNID. | REGISTRO DE 4 BRONCE CEO | 7.50 | 7.50 |
| 1.00 | UNID. | SILICONA EN CHISGUETE KNAUF | 3.50 | 3.50 |
| 1.00 | UNID. | SOMBRERO VENTILACION DE 2 SAL | 1.80 | 1.80 |
| 1.00 | UNID. | SUMIDERO DE 2 BRONCE NECO | 2.50 | 2.50 |
| 1.00 | UNID. | TAPA DE DESAGUE CONCRETO | 9.00 | 9.00 |
| 1.00 | UNID. | TAPON DE 2 C/R MACHO HECHIZO | 4.00 | 4.00 |
| 1.00 | UNID. | TEE DE 1X1/2 S/PRESIOPN HECHIZA | 1.70 | 1.70 |
| 1.00 | UNID. | TEE DE 1 S/P EUROTUBO | 1.40 | 1.40 |
| 1.00 | UNID. | TEE DE 2 AGUA INYECTADA VAE | 6.20 | 6.20 |
| 1.00 | UNID. | TEE DE 1 1/2 AGUA PLASTICA INYECTADA | 4.20 | 4.20 |
| 1.00 | UNID. | TEE DE 3/4 S/P EUROTUBO | 0.65 | 0.65 |
| 1.00 | UNID. | TEE DE 1/2 EUROTUBO | 0.50 | 0.50 |
| 1.00 | UNID. | TEE SANITARIA DE 4X4 DESAGUE EUROTUBO | 5.85 | 5.85 |
| 1.00 | UNID. | TRAMPA PVC C/REGISTRO 3/4 EUROTUBO | 3.00 | 3.00 |
| 1.00 | UNID. | TUBO DE 1 1/2 DESAGUE X 3MTS COMSIN | 4.70 | 4.70 |
| 1.00 | UNID. | TUBO DE 2 DESAGUE X 3 MTS EUROTUBO | 5.80 | 5.80 |
| 1.00 | UNID. | TUBO DE 4 DESAGUE X 3 MTS EUROTUBO | 13.80 | 13.80 |
| 1.00 | UNID. | TUBO DE 1 1/2 C-10 X 5 MTS EUROTUBO | 16.00 | 16.00 |
| 1.00 | UNID. | TUBO DE 1 C-10 X 5 MTS EUROTUBO | 8.00 | 8.00 |
| 1.00 | UNID. | TUBO DE 1/2 C-10 X 5 MTS EUROTUBO | 4.80 | 4.80 |
| 1.00 | UNID. | TUBO DE 2 C-10 X 5MTS EUROTUBO | 24.00 | 24.00 |
| 1.00 | UNID. | UNION DE 1 1/4 C-10 AGUA HECHIZA | 1.80 | 1.80 |
| 1.00 | UNID. | UNION DE 1 1/2 AGUA INYECTADA VAE | 2.60 | 2.60 |
| 1.00 | UNID. | UNION DE 1 EUROTUBO | 0.55 | 0.55 |
| 1.00 | UNID. | UNION DE 2 AGUA HECHIZO | 2.50 | 2.50 |
| 1.00 | UNID. | UNION DE 2 AGUA INYECTDA VAE | 4.00 | 4.00 |
| 1.00 | UNID. | UNION DE 2 DESAGUE HECHIZA | 0.70 | 0.70 |
| 1.00 | UNID. | UNIVERSAL GALVANIZADA DE 2 | 22.00 | 22.00 |
| 1.00 | UNID. | UNIVERSAL PVC DE 1/2 C/ROSCA EUROTUBO | 1.50 | 1.50 |
| 1.00 | UNID. | UNIVERSAL PVC DE 1 1/2 C/ROSCA EUROTUBO | 7.00 | 7.00 |
| 1.00 | UNID. | UNIVERSAL PVC DE 1 C/ROSCA EUROTUBO | 3.50 | 3.50 |
| 1.00 | UNID. | UNIVERSAL PVC DE 3/4 C/ROSCA EUROTUBO | 3.00 | 3.00 |
| 1.00 | UNID. | UNIVERSAL PVC DE 2 C/ROSCA EUROTUBO | 9.00 | 9.00 |

Son: DOSCIENTOS TREINTA Y UNO CON 50/100 SOLES.

TOTAL 231.50

Av. Jose Maria Eguren N° 322 - Urb. Palermo - Trujillo - La Libertad
Cel.: 947829209 - RPM: *0068796 - RPM: #976880346
Cel.: 995098400 - Entel: 940672069
E-mail: inverplastrujillo@hotmail.com

COTIZACIÓN N°C20180707103658

SEÑORAS YANELA ORIETA SALIROSAS

COND. DE VENTA Contado

DIRECCIÓN:

TIEMPO DE ENTREGA 0 días

R.U.C.

FECHA: 02/07/2019

| CANTIDAD | UNID. | DESCRIPCIÓN | P. UNIT | IMPORTE |
|----------|-------|--|---------|---------|
| 1.00 | UNID. | ADAPTADOR DE 1 1/2 HECHIZO | 1.80 | 1.80 |
| 1.00 | UNID. | ADAPTADOR DE 1/2 SAP | 0.30 | 0.30 |
| 1.00 | UNID. | ADAPTADOR DE 2 AGUA HECHIZO | 2.50 | 2.50 |
| 1.00 | UNID. | ADAPTADOR DE 1 HECHIZA | 0.70 | 0.70 |
| 1.00 | UNID. | ADAPTADOR DE 3/4 HECHIZA | 0.70 | 0.70 |
| 1.00 | KG. | ALAMBRE DE AMARRE #16 NEGRO | 3.60 | 3.60 |
| 1.00 | KG. | ALAMBRE DE AMARRE #8 NEGRO | 3.60 | 3.60 |
| 1.00 | UNID. | CAJA DE PASE PVC 4X4X2 KBA | 5.50 | 5.50 |
| 1.00 | UNID. | CANASTILLA PVC DE 2X1 AGUA | 5.00 | 5.00 |
| 1.00 | UNID. | CANASTILLA PVC DE 3X1 1/2 | 12.00 | 12.00 |
| 1.00 | UNID. | CANASTILLA PVC DE 4X2 | 15.00 | 15.00 |
| 1.00 | UNID. | CANDADO 40MM C&A | 4.50 | 4.50 |
| 1.00 | UNID. | CINTA TEFLON C&A | 0.70 | 0.70 |
| 1.00 | UNID. | CINTA AILANTE GRANDE NEGRO 3M | 3.00 | 3.00 |
| 1.00 | KG. | CLAVO PARA MADERA C/CABEZA 2 1/2" | 3.60 | 3.60 |
| 1.00 | KG. | CLAVO PARA MADERA C/CABEZA 3" | 3.60 | 3.60 |
| 1.00 | UNID. | CODO DE 1 1/2X45 AGUA HECHIZO | 2.00 | 2.00 |
| 1.00 | UNID. | CODO DE 3/4X45 HECHIZA | 0.70 | 0.70 |
| 1.00 | UNID. | CODO DE 1X45 HECHIZA | 1.20 | 1.20 |
| 1.00 | UNID. | CODO DE 1/2X45 EUROTUBO | 0.35 | 0.35 |
| 1.00 | UNID. | CODO DE 2X90 DESAGUE EUROTUBO | 0.90 | 0.90 |
| 1.00 | UNID. | CODO DE 4X90 DESAGUE EUROTUBO | 3.70 | 3.70 |
| 1.00 | UNID. | CODO GALVANIZADO DE 2X90 | 8.50 | 8.50 |
| 1.00 | UNID. | CODO GALVANIZADO DE 1X90 | 3.00 | 3.00 |
| 1.00 | UNID. | CODO GALVANIZADO DE 1/2 X90 | 0.85 | 0.85 |
| 1.00 | UNID. | CODO DE 2X45 DESAGUE EUROTUBO | 0.75 | 0.75 |
| 1.00 | UNID. | CODO DE 1 1/2 X 90 PLASTICA INYECTADA | 3.20 | 3.20 |
| 1.00 | UNID. | CODO DE 1X45 HECHIZA | 1.20 | 1.20 |
| 1.00 | UNID. | CODO DE 1 EUROTUBO | 1.20 | 1.20 |
| 1.00 | UNID. | CODO DE 1/2X45 EUROTUBO | 0.35 | 0.35 |
| 1.00 | UNID. | CODO DE 1/2 S/P EUROTUBO | 0.40 | 0.40 |
| 1.00 | UNID. | CODO DE 2X45 AGUA HECHIZO | 2.50 | 2.50 |
| 1.00 | UNID. | CODO DE 2X90 AGUA PLASTICA | 4.00 | 4.00 |
| 1.00 | UNID. | CONO REBOCE DE 4X2 AGUA | 13.00 | 13.00 |
| 1.00 | UNID. | DUCHA PVC +LLAVE DE DUCHA | 21.00 | 21.00 |
| 1.00 | UNID. | INODORO + LAVACARA MODELO PUNTA SAL ITALGRIF | 180.00 | 180.00 |
| 1.00 | UNID. | CAÑO JARDINERO 1/2 PALANCA ROJA C&A | 7.50 | 7.50 |
| 1.00 | UNID. | LENTES TRANSPARENTES | 2.50 | 2.50 |
| 1.00 | UNID. | LLAVE DE PASO PVC DE 1/2 C/ROSCA C&A | 1.50 | 1.50 |
| 1.00 | UNID. | NIPLE PVC DE 3/4X2 | 0.50 | 0.50 |
| 1.00 | UNID. | NIPLE PVC DE 1/2X1 | 0.25 | 0.25 |
| 1.00 | UNID. | NIPLE GALVANIZADO DE 2X4" | 7.00 | 7.00 |
| 1.00 | UNID. | NIPLE PVC DE 1 1/2X2 | 1.80 | 1.80 |
| 1.00 | UNID. | NIPLE PVC DE 1X2 | 0.60 | 0.60 |
| 1.00 | UNID. | NIPLE PVC DE 1/2X1 1/2 | 0.30 | 0.30 |

Son: TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS CON 85/100 SOLES.

TOTAL 336.85



INVERSIONES Y DISTRIBUCIONES
"VÁSQUEZ" E.I.R.L.

COTIZACIÓN N°C20180707113654

SEÑOR WANELA ORIETA SALIROSAS

COND. DE VENTA Contado

DIRECCIÓN

TIEMPO DE ENTREGA 0 días

R.U.C.

FECHA: 02/07/2019

| CANTIDAD | UNID. | DESCRIPCIÓN | P. UNID. | IMPORTE |
|----------|-------|--------------------------------|----------|---------|
| 1.00 | UNID. | VALVULA COMPUERTA DE 1 1/2 CIM | 65.00 | 65.00 |
| 1.00 | UNID. | VALVULA COMPUERTA DE 1 CIM | 33.00 | 33.00 |
| 1.00 | UNID. | VALVULA COMPUERTA DE 3/4 CIM | 28.00 | 28.00 |
| 1.00 | UNID. | VALVULA COMPUERTA DE 1/2 CIM | 20.00 | 20.00 |
| 1.00 | UNID. | VALVULA COMPUERTA DE 2 CIM | 94.00 | 94.00 |
| 1.00 | UNID. | YEE DE 2X2 DESAGUE EUROTUBO | 1.50 | 1.50 |
| 1.00 | UNID. | YEE DE 4X2 DESAGUE EUROTUBO | 3.50 | 3.50 |
| 1.00 | UNID. | YEE DE 1 1/2 AGUA HECHIZO | 4.00 | 4.00 |
| 1.00 | UNID. | YEE DE 1 HECHIZA | 3.00 | 3.00 |
| 1.00 | UNID. | YEE DE 1/2 HECHIZA | 2.20 | 2.20 |
| 1.00 | UNID. | YEE DE 3/4 HECHIZA | 2.50 | 2.50 |
| 1.00 | UNID. | YEE DE 2X2 AGUA C-10 | 7.00 | 7.00 |
| 1.00 | UNID. | YESO X BOLSA 6 KG. | 2.50 | 2.50 |

Son: DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS CON 20/100 SOLES.

TOTAL 266.20

Av. Jose Maria Eguren N° 322 - Urb. Palermo - Trujillo - La Libertad
Cel.: 947829209 - RPM: *0068796 - RPM: #976880346
Cel.: 995098400 - Email: 940672069
E-mail: inverplastrujillo@hotmail.com

4. Análisis de Muestras de Suelos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO : DISEÑO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : VILLEGAS RUIZ, SHERELA RAYART - ÁVILA RUIZ CARLOS

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDARÍA

UBICACIÓN : CASUMACA - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2019

| Calletera | N° Estrato | Ubicación | Prof. Estrato | PROPIEDADES FÍSICAS | | | | | | | | CLASIFICACIÓN | | PROPIEDADES MECÁNICAS | | | | | |
|-----------|------------|-----------------|---------------|---------------------|---------|----------|----------|----|----|----|------|---------------|--------------------------|-----------------------|----------|---------|-------------------------|------------------------------|--|
| | | | | % CH | % Finos | % Arenas | % Gravas | LL | LP | IP | SUCS | AARITO | MOB (g/cm ³) | OCH % | CBR 100% | CBR 95% | PU (g/cm ³) | Qedrn. (Kg/cm ²) | |
| C-1 | E-1 | CAPTACIÓN | 1.50 m | 20.64 | 65.07 | 51.29 | 2.64 | 23 | 14 | 9 | SC | A-4 (1) | - | - | - | - | - | - | |
| C-3 | E-1 | estacionamiento | 1.20 m | 3.40 | 6.40 | 69.81 | 29.78 | NP | NP | NP | SP | A-1-b (0) | - | - | - | - | 1.397 | 1.64 | |
| C-4 | E-1 | INTERSECCIÓN | 1.50 m | 11.77 | 29.84 | 69.69 | 0.47 | 22 | 10 | 3 | SM | A-2-4 (0) | - | - | - | - | - | - | |
| C-6 | E-1 | Km 05+000 | 1.50 m | 19.53 | 57.80 | 41.70 | 0.44 | 27 | 19 | 8 | CL | A-4 (2) | - | - | - | - | - | - | |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldarúa
 CIP: 211074
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: [044] 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: [044] 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO : OBRERO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE URS EN EL CASERIO DE CASUMACA - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : VILLEGAS RUIZ, SHERELIA NAYARIT - ÁVILA RUIZ CARLOS

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : CASUMACA - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2019

| Cálculo | N° | Estrato | Ubicación | Prof. Estrato | PROPIEDADES FÍSICAS | | | | | | | CLASIFICACIÓN | | PROPIEDADES MECÁNICAS | | | | | |
|---------|-----|---------|--------------|---------------|---------------------|---------|----------|----------|------|------|------|---------------|-----------|--------------------------|-------|----------|---------|-------------------------|-----------------------------|
| | | | | | % CH | % Fines | % Arenas | % Gravas | % LL | % LP | % IP | SUCS | AASHTO | MDS (g/cm ³) | OCH % | CBR 100% | CBR 95% | PU (g/cm ³) | Qadm. (Kg/cm ²) |
| C-1 | E-1 | | CAPTACIÓN | 1.50 m | 20.64 | 48.07 | 51.29 | 2.64 | 23 | 14 | 9 | SC | A-4 (1) | - | - | - | - | - | - |
| C-2 | E-1 | | FASE AEREO | 1.50 m | 20.59 | 62.77 | 30.82 | 6.41 | 25 | 12 | 13 | CL | A-6 (3) | - | - | - | - | - | - |
| C-3 | E-1 | | caserío | 1.20 m | 3.40 | 6.40 | 69.81 | 20.78 | NP | NP | NP | SP | A-1-a (7) | - | - | - | - | 1.397 | 1.84 |
| C-4 | E-1 | | INTERSECCIÓN | 1.00 m | 11.77 | 29.84 | 69.69 | 0.47 | 22 | 10 | 3 | SM | A-2-4 (2) | - | - | - | - | - | - |
| C-5 | E-1 | | Km 05+00 | 1.50 m | 19.63 | 57.86 | 41.76 | 0.44 | 27 | 19 | 8 | CL | A-4 (2) | - | - | - | - | - | - |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
 CIP: 211374
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO : OBRERO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE RESPONSABLE : VILLEGAS RUIZ, SHERELA NAYARIT - ÁVILA RUIZ CARLOS

UBICACIÓN : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

FECHA : CASUMACA - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

: MAYO DEL 2019

| Calletera | Ubicación | Prof. Estrato | PROPIEDADES FÍSICAS | | | | | | | CLASIFICACIÓN | | PROPIEDADES MECÁNICAS | | | | | |
|-----------|------------------|---------------|---------------------|---------|----------|----------|----|----|----|---------------|-----------|--------------------------|-------|----------|---------|-------------------------|----------------------------|
| | | | % CH | % Fines | % Arenas | % Gravas | LL | LP | IP | SUCS | AASHTO | MOB (g/cm ³) | OCH % | CBR 100% | CBR 95% | PU (g/cm ³) | Qedm (Kg/cm ²) |
| C-1 | E-1 CAPTACIÓN | 1.50 m | 20.64 | 45.97 | 51.29 | 2.64 | 23 | 14 | 9 | SC | A-4 (1) | - | - | - | - | - | - |
| C-2 | E-1 FASE AÉREO | 1.50 m | 20.50 | 62.77 | 30.82 | 6.41 | 25 | 12 | 13 | CL | A-6 (5) | - | - | - | - | - | - |
| C-3 | E-1 ESTACION | 1.20 m | 3.40 | 6.40 | 68.81 | 20.78 | NP | NP | NP | SP | A-1-b (0) | - | - | - | - | 1.397 | 1.84 |
| C-4 | E-1 INTERSECCIÓN | 1.00 m | 11.77 | 29.84 | 69.69 | 0.47 | 22 | 10 | 3 | SM | A-2-4 (0) | - | - | - | - | - | - |
| C-6 | E-1 Km 05+000 | 1.50 m | 19.63 | 57.86 | 41.79 | 0.44 | 27 | 19 | 8 | CL | A-4 (2) | - | - | - | - | - | - |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

fb/ucvperu
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE LBS EN EL CASERIO DE CASUMACA - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : VILLEGAS RUIZ, SHERELLA NAVARIT - AVILA RUIZ CARLOS

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : CASUMACA - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

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

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

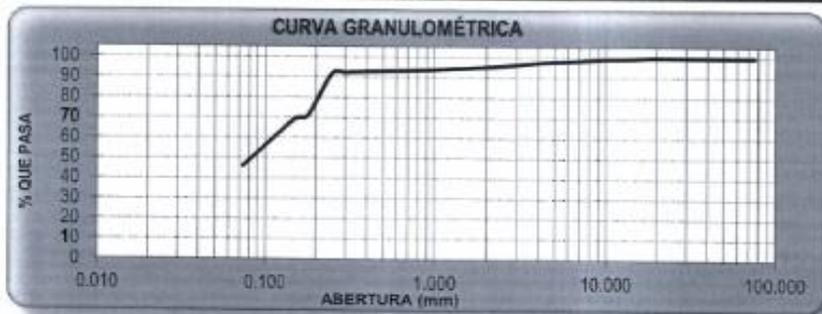
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1078.56

Peso perdido por lavado : 921.44

| Tamizaje ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | %Retenido Parcial | %Retenido Acumulado | %Que Pasa | Contenido de Humedad | |
|---------------|---------------|---------------|-------------------|---------------------|-----------|---|--------------------|
| 3" | 76.200 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 20.64% | |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | |
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Límites e Índices de Consistencia | |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | L. Líquido : 23 |
| 3/8" | 10.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | L. Plástica : 14 |
| 1/2" | 12.700 | 11.34 | 0.57 | 0.57 | 99.43 | Ind. Plasticidad : 9 | |
| 3/8" | 9.525 | 3.73 | 0.19 | 0.76 | 99.24 | Clasificación de la Muestra | |
| 1/4" | 6.350 | 21.15 | 1.06 | 1.84 | 98.16 | | Clas. SUCS : SC |
| No4 | 4.750 | 16.00 | 0.80 | 2.64 | 97.36 | Clas. AASHTO : A-4 (1) | |
| No8 | 2.360 | 37.26 | 1.86 | 4.50 | 95.50 | Descripción de la Muestra | |
| No10 | 2.000 | 8.36 | 0.42 | 4.92 | 95.08 | | SUCS: Arena gruesa |
| No16 | 1.180 | 19.78 | 0.99 | 5.91 | 94.09 | AASHTO: Suave (limosa) / Rapido a medio | |
| No20 | 0.850 | 9.58 | 0.48 | 6.39 | 93.61 | Tiene un % de finos de = 46.0% | |
| No30 | 0.600 | 6.45 | 0.32 | 6.71 | 93.29 | Descripción de la Calicata | |
| No40 | 0.420 | 5.10 | 0.25 | 6.96 | 93.04 | | C-1 : E-1 |
| No50 | 0.300 | 10.02 | 0.50 | 7.46 | 92.54 | Profundidad : 0.0 m - 1.50 m | |
| No60 | 0.250 | 11.41 | 0.57 | 8.03 | 91.97 | | |
| No80 | 0.180 | 416.01 | 20.80 | 29.83 | 70.17 | | |
| No100 | 0.150 | 34.89 | 1.74 | 31.57 | 68.43 | | |
| No200 | 0.074 | 461.96 | 23.10 | 54.67 | 45.33 | | |
| < No200 | | 921.44 | 46.07 | 100.00 | 0.00 | | |
| Total | | 2000.00 | 100.00 | | | | |



| | |
|-----|--------|
| D10 | 0.0161 |
| D30 | 0.0482 |
| D60 | 0.1198 |
| Cu | 7.46 |
| Cc | 1.21 |

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 2000.
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211674
Jefe del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : DISEÑO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE URS EN EL CASERÍO DE CASUMACA - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : VILLEDAS RUIZ, SHERELIA NAYART - ÁVILA RUIZ CARLOS

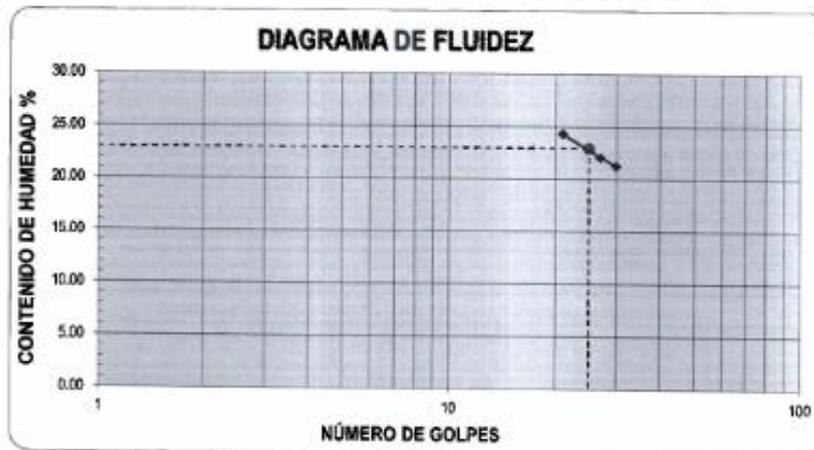
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : CASUMACA - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

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

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

| LÍMITES DE CONSISTENCIA | | | | | |
|---------------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| Descripción | Límite Líquido | | | Límite Plástico | |
| N° de golpes | 21 | 27 | 30 | - | - |
| Peso de tara (g) | 8.01 | 8.34 | 8.47 | 51.48 | 52.23 |
| Peso de tara + suelo húmedo (g) | 15.37 | 15.08 | 15.90 | 52.31 | 52.82 |
| Peso tara + suelo seco (g) | 13.93 | 13.86 | 15.42 | 52.11 | 52.75 |
| Contenido de Humedad % | 24.32 | 22.10 | 21.23 | 14.08 | 13.46 |
| Límites % | 23 | | | 14 | |



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -8.557 \ln(x) + 50.361$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel: (0444) 485 000. Anx.: 2000.
Fax: (0444) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
Módulo Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216**

| | | |
|--------------------|---|--|
| PROYECTO | : | DISEÑO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD |
| SOLICITANTE | : | VILLEGAS RUIZ, SHERELJA NAYARIT - AVILA RUIZ CARLOS |
| RESPONSABLE | : | ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDANA |
| UBICACIÓN | : | CASUMACA - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD |
| FECHA | : | MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN) |
| MUESTRA | : | D-1 / E-1 / CAPTACIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE) |

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

| Descripción | Muestra 01 | Muestra 02 | Muestra 03 |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|
| Peso del tarro (g) | 53.27 | 50.20 | 50.64 |
| Peso del tarro + suelo húmedo (g) | 161.25 | 155.90 | 167.29 |
| Peso del tarro + suelo seco (g) | 142.85 | 145.39 | 147.02 |
| Peso del suelo seco (g) | 89.58 | 96.13 | 96.38 |
| Peso del agua (g) | 18.40 | 19.57 | 20.27 |
| % de humedad (%) | 20.54 | 20.35 | 21.03 |
| % de humedad promedio (%) | 20.64 | | |

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldana
CIP: 211074
Ing. de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE LBS EN EL CASERIO DE CASUMADA - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : VILLEGAS RUIZ, SHERELIA NAVARIT - AVILA RUIZ CARLOS

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : CASUMADA - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

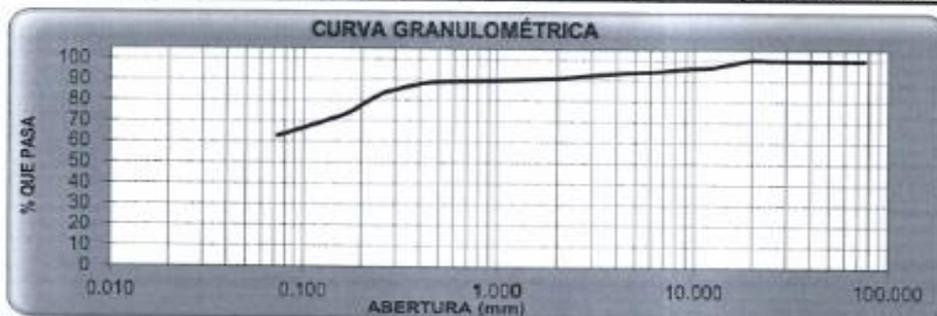
FECHA : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

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

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00
 Peso de muestra seca luego de lavado : 744.60
 Peso perdido por lavado : 1255.34

| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | %Retenido Parcela | %Retenido Acumulado | %Que Pasa | Contenido de Humedad | |
|--------------|---------------|---------------|-------------------|---------------------|-----------|--|--|
| 3" | 76.200 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 20.50% | |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | |
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Límites e Índices de Consistencia | |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | L Líquido : 25 |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | L Plástico : 12 |
| 1/2" | 12.700 | 85.58 | 3.18 | 3.18 | 96.82 | Ind. Plasticidad : 13 | |
| 3/8" | 9.525 | 14.33 | 0.72 | 3.90 | 96.10 | Clasificación de la Muestra | |
| 1/4" | 6.350 | 32.58 | 1.63 | 5.53 | 94.47 | | Clas. SUCS : CL |
| No4 | 4.753 | 17.58 | 0.88 | 6.41 | 93.59 | | Clas. AASHTO : A-6 (S) |
| No6 | 2.980 | 41.33 | 2.07 | 8.48 | 91.52 | Descripción de la Muestra | |
| No10 | 2.000 | 9.08 | 0.45 | 8.93 | 91.07 | | SUCS: Arcilla ligera arenosa |
| No16 | 1.180 | 19.18 | 0.96 | 9.89 | 90.11 | | AASHTO: Suelos arcillosos / Pegajoso a mac |
| No20 | 0.850 | 7.80 | 0.39 | 10.28 | 89.72 | Tiene un % de fines de $\leq 62.77\%$ | |
| No30 | 0.600 | 8.30 | 0.42 | 10.69 | 89.31 | | |
| No40 | 0.420 | 19.30 | 0.98 | 11.67 | 88.33 | | |
| No50 | 0.300 | 82.41 | 3.12 | 14.79 | 85.21 | Descripción de la Calicata | |
| No60 | 0.250 | 48.35 | 2.42 | 17.21 | 82.79 | | |
| No80 | 0.180 | 156.19 | 7.91 | 25.12 | 74.88 | | |
| No100 | 0.150 | 61.83 | 3.00 | 28.12 | 71.79 | C-2 : E-1 | |
| No200 | 0.074 | 180.52 | 9.03 | 37.23 | 62.77 | | |
| < No200 | | 1255.34 | 62.77 | 100.00 | 0.00 | | |
| Total | | 2000.00 | 100.00 | | | Profundidad : 0.0 m - 1.50 m | |



| | |
|-----|--------|
| D10 | 0.0119 |
| D30 | 0.0354 |
| D60 | 0.0767 |
| Cu | 6.00 |
| Cc | 1.50 |

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
 CIP: 211074
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE LBS EN EL CASERÍO DE CASUMACA - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : VILLEGAS RUIZ, SHERELA NAYARIT - ÁVILA RUIZ CARLOS
RESPONSABLE : ING. RYHAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
UBICACIÓN : CASUMACA - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : G-2 / B-1 / PASE AÉREO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

| LÍMITES DE CONSISTENCIA | | | | | | |
|---------------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|--|
| Descripción | Límite Líquido | | | Límite Plástico | | |
| | 17 | 27 | 33 | - | - | |
| N° de golpes | | | | | | |
| Peso de lata (g) | 8.17 | 8.88 | 8.85 | 14.37 | 14.13 | |
| Peso de lata + suelo húmedo (g) | 13.85 | 16.28 | 15.97 | 14.75 | 14.52 | |
| Peso lata + suelo seco (g) | 12.68 | 14.79 | 12.95 | 14.71 | 14.48 | |
| Contenido de Humedad % | 25.04 | 25.21 | 24.85 | 11.76 | 11.43 | |
| Límites % | 25 | | | 12 | | |


ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -1.600 \ln(x) + 30.478$$

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Ryhan Emanuel Cárdenas Saldaña
 CIP: 211074
 Jefe del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

| | | |
|--------------------|---|---|
| PROYECTO | : | DISÑO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE URS EN EL CASERÍO DE CASUMACA - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD |
| SOLICITANTE | : | VELEGAS RUIZ, DHERELA MAYARIT - ÁVILA RUIZ CARLOS |
| RESPONSABLE | : | ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA |
| UBICACIÓN | : | CASUMACA - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD |
| FECHA | : | MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN) |
| MUESTRA | : | C-2 / 5-1 / PASE AÉREO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE) |

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

| Descripción | | Muestra 01 | Muestra 02 | Muestra 03 |
|-----------------------------------|--|------------|------------|------------|
| Peso del tarro (g) | | 50.45 | 51.49 | 51.99 |
| Peso del tarro + suelo húmedo (g) | | 143.97 | 140.45 | 158.56 |
| Peso del tarro + suelo seco (g) | | 128.10 | 124.66 | 141.26 |
| Peso del suelo seco (g) | | 77.64 | 73.17 | 89.29 |
| Peso del agua (g) | | 15.87 | 15.79 | 17.38 |
| % de humedad (%) | | 20.44 | 21.58 | 19.46 |
| % de humedad promedio (%) | | 20.50 | | |

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211974
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE LBS EN EL CASERÍO DE CASUMACA - PROVINCIA DE BÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : VILLEGAS RUIZ, SHERLON NAYARIT - ÁVILA RUIZ CARLOS

RESPONSABLE : ING. BRIVAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : CASUMACA - BÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

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

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

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00
 Peso de muestra seca luego de lavado : 1991.91
 Peso perdido por lavado : 8.09

| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | %Retenido Parcial | %Retenido Acumulado | %Que Pasa | Contenido de Humedad |
|--------------|---------------|---------------|-------------------|---------------------|-----------|---|
| 3" | 75.200 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 3.40% |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Límites e Índices de Consistencia |
| 1" | 25.400 | 114.70 | 5.74 | 5.74 | 94.27 | |
| 3/4" | 19.000 | 104.13 | 5.21 | 10.94 | 89.06 | L. Plástico : NP |
| 1/2" | 12.700 | 151.72 | 7.59 | 18.53 | 81.47 | Ind. Plasticidad : NP |
| 3/8" | 9.525 | 92.77 | 4.64 | 23.17 | 76.83 | Clasificación de la Muestra |
| 1/4" | 6.350 | 66.10 | 3.31 | 27.47 | 72.53 | |
| No#4 | 4.750 | 46.36 | 2.32 | 29.79 | 70.21 | Cla. AASHTO : A-1-b (2) |
| No#8 | 2.360 | 66.36 | 3.32 | 33.11 | 66.89 | Descripción de la Muestra |
| No#10 | 2.000 | 6.82 | 0.44 | 33.55 | 66.45 | |
| No#15 | 1.180 | 32.38 | 1.62 | 34.67 | 65.33 | AASHTO: Fragmentos de roca, grava y arena / Escoria o trazo |
| No#20 | 0.850 | 54.73 | 2.74 | 37.41 | 62.59 | |
| No#30 | 0.600 | 358.54 | 17.93 | 55.33 | 44.67 | Descripción de la Calicota |
| No#40 | 0.420 | 543.03 | 27.15 | 82.48 | 17.52 | |
| No#50 | 0.300 | 149.67 | 7.49 | 89.98 | 10.02 | Profundidad : 0.0 m - 1.20 m |
| No#60 | 0.250 | 36.32 | 1.77 | 91.74 | 8.26 | |
| No#80 | 0.180 | 34.90 | 1.75 | 93.49 | 6.51 | |
| No#100 | 0.150 | 87.10 | 4.36 | 97.84 | 2.16 | |
| No#200 | 0.075 | 56.62 | 2.83 | 99.67 | 0.33 | |
| < No#200 | | 8.09 | 0.40 | 100.00 | 0.00 | |
| Total | | 2000.00 | 100.00 | | | |



CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Brivan Emanuel Cárdenas Saldaña
 CIP: 211074
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #saliradclante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE LBS EN EL CASERÍO DE CAJUMACA - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : VILLEGAS RUIZ, SHERELIA NAYMET - ÁVILA RUIZ CARLOS

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : CAJUMACA - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE ENCAVACIÓN)

MUESTRA : C-3 / B-1 / RESERVOIRIO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

| LÍMITES DE CONSISTENCIA | | | | | |
|---------------------------------|----------------|----|----|-----------------|----|
| Descripción | Límite Líquido | | | Límite Plástico | |
| | NP | NP | NP | NP | NP |
| N° de golpes | | | | | |
| Peso de tara (g) | | | | | |
| Peso de tara + suelo húmedo (g) | | | | | |
| Peso tara + suelo seco (g) | | | | | |
| Contenido de Humedad % | NP | NP | NP | NP | NP |
| Límites % | NP | | | NP | |



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborado a partir de los datos de las ensayas)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
 CIP: 211074
 Año de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE LISB EN EL CASERÍO DE CASUMACA - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : VILLEGAS RUIZ, DIERGLIA NAYARIT - ÁVILA RUIZ CARLOS

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : CASUMACA - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

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

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

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

| Descripción | Muestra 01 | Muestra 02 | Muestra 03 |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|
| Peso del tarro (g) | 50.86 | 49.65 | 51.83 |
| Peso del tarro + suelo húmedo (g) | 157.51 | 163.54 | 164.04 |
| Peso del tarro + suelo seco (g) | 153.94 | 159.71 | 161.37 |
| Peso del suelo seco (g) | 103.08 | 110.06 | 109.54 |
| Peso del agua (g) | 3.57 | 3.83 | 3.57 |
| % de humedad (%) | 3.46 | 3.48 | 3.28 |
| % de humedad promedio (%) | 3.40 | | |

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000; Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

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

PROYECTO : DISEÑO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE UBS EN EL CASERIO DE CASUMACA - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : VELGAS RUIZ, SHIRELA NAYARI - ÁVILA RUIZ CARLOS
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
UBICACIÓN : CASUMACA - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-3 / E-1 / RESERVOIRIO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO UNITARIO DEL SUELO

Frasco Graduado

| Muestra N° | 1 | 2 |
|---|---------|---------|
| Peso del frasco (gr) | 121.50 | 121.50 |
| Volumen del frasco (cm ³) | 1105.00 | 1105.00 |
| Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr) | 1656.80 | 1675.50 |
| Peso del Suelo Húmedo (gr) | 1535.30 | 1554.00 |
| Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³) | 1.389 | 1.406 |
| Contenido de Humedad (%) | 3.40% | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.389 | 1.406 |
| Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm ³) | 1.397 | |




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
 CIP: 211074
 jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770,
 Tel.: (044) 485 000, Anx.: 7000,
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



PROYECTO : DISEÑO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE USBS EN EL CASERIO DE CASUMACA - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : VILLEGAS RUIZ, SHERELIA NAYARIT - ÁVILA RUIZ CAVALOS

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDARÍA

UBICACIÓN : CASUMACA - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

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

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

CAPACIDAD DE CARGA

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

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

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

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

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

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

ASENTAMIENTO INICIAL

Teoría Elástica

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

FACTORES DE FORMA (Vesic)

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

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

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

| | | | |
|---|--|---|-----------------------------------|
| Peso Unitario del Suelo encima del NNP | $\gamma = 1.055$ ton/m ³ | Relación de Poisson | $\nu = 0.20$ |
| Peso Unitario del Suelo debajo del NNP | $\gamma' = 1.307$ ton/m ³ | Módulo de elasticidad del suelo | $E_s = 620.00$ Kg/cm ² |
| Profundidad de cimentación (ZAPATA) | = 2.00 m | Factor de forma y rigidez cimentación circular | $C_s = 79.00$ cm/m |
| Factor de seguridad | = 3 | Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada | $C_s = 82.00$ cm/m |
| Profundidad de asiento controlado | = 1.00 m | Factor de forma y rigidez cimentación rectangular | $C_s = 112.00$ cm/m |
| Sobrecarga en la base de la cimentación | $q = \gamma D = 2.11$ ton/m ² | | |
| Sobrecarga en la base del elemento controlado | $q = \gamma D = 1.08$ ton/m ² | | |

CONSIDERANDO FALLA LOCAL POR CORTE

| Ángulo de fricción ϕ | C (kg/cm ²) | N_c | N_q | N_γ (Vesic) | N_q/N_c | Tan ϕ |
|---------------------------|-------------------------|--------|--------|--------------------|-----------|------------|
| 27.00 | 0.000 | 23.842 | 13.199 | 14.470 | 0.504 | 0.510 |

CIMENTACIÓN REDONDA

| B (m) | L (m) | S_c | S_q | S_γ | q_u (kg/cm ²) | q_{adm} (kg/cm ²) | S (cm) |
|-------|-------|-------|-------|------------|-----------------------------|---------------------------------|--------|
| 0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.80 | 0.80 | 0.03 |
| 0.50 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.90 | 0.83 | 0.04 |
| 0.60 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 | 0.87 | 0.05 |
| 0.80 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.20 | 0.93 | 0.07 |
| 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.40 | 0.98 | 0.10 |

Se puede considerar como valor único de diseño:

$q_{adm\text{circular}} = 1.64$ Kg/cm²
 $q_{adm\text{cuadrada}} = 16.44$ tn/m²
 $C = 23.67$ tn
 $S = 0.25$ cm

CIMENTACIÓN CUADRADA

| B (m) | L (m) | S_c | S_q | S_γ | q_u (kg/cm ²) | q_{adm} (kg/cm ²) | S (cm) |
|-------|-------|-------|-------|------------|-----------------------------|---------------------------------|--------|
| 1.20 | 1.20 | 1.00 | 1.51 | 0.80 | 4.90 | 1.84 | 0.25 |
| 1.30 | 1.30 | 1.00 | 1.51 | 0.80 | 4.98 | 1.86 | 0.27 |
| 1.50 | 1.50 | 1.00 | 1.51 | 0.80 | 5.11 | 1.90 | 0.32 |
| 1.80 | 1.80 | 1.00 | 1.51 | 0.80 | 5.30 | 1.97 | 0.40 |
| 2.00 | 2.00 | 1.00 | 1.51 | 0.80 | 5.42 | 2.01 | 0.46 |

CARGA ADMISIBLE BRUTA

23.67 tn

CIMENTACIÓN RECTANGULAR

| B (m) | L (m) | S_c | S_q | S_γ | q_u (kg/cm ²) | q_{adm} (kg/cm ²) | S (cm) |
|-------|-------|-------|-------|------------|-----------------------------|---------------------------------|--------|
| 1.00 | 1.20 | 1.50 | 1.42 | 0.87 | 4.84 | 1.80 | 0.27 |
| 1.20 | 1.50 | 1.48 | 1.41 | 0.88 | 4.75 | 1.78 | 0.33 |
| 1.50 | 1.80 | 1.50 | 1.42 | 0.87 | 4.86 | 1.81 | 0.43 |
| 1.80 | 2.00 | 1.54 | 1.46 | 0.84 | 5.23 | 1.94 | 0.54 |

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO

| | |
|----------|-----------------------------|
| SUCS | SP |
| AASHTO | A-1-5 (U) |
| ϕ^* | C (Kg/cm ²) |
| 27.00 | 0.000 |
| | P. u. (Ton/m ²) |
| | 1.307 |

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770,
 Tel.: (044) 485 000, Anx.: 7000,
 Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldarúa
 Cui: 211874
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

10@ucv.edu.pe
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE USB EN EL CASERIO DE CASUMACA - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : VILLEGAS RUIZ, SHERELA RIVARIT - ÁVILA RUIZ CARLOS

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : CASUMACA - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

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

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

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seco : 2000.00
 Peso de muestra secos luego de lavado : 1403.30
 Peso perdido por lavado : 596.70

| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | %Retenido Parcial | %Retenido Acumulado | %Que Pasa | Contenido de Humedad | |
|--------------|---------------|---------------|-------------------|---------------------|-----------|--|--|
| 3" | 76.200 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 11.77% | |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | |
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Límites e Índices de Consistencia | |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | L Líquido : 22 |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | L Plástico : 19 |
| 1/2" | 12.700 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Ind. Plasticidad : 3 | |
| 3/8" | 9.525 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Clasificación de la Muestra | |
| 1/4" | 6.350 | 5.34 | 0.26 | 0.26 | 99.74 | | Clas. SUCS : SM |
| No4 | 4.75 | 4.22 | 0.21 | 0.47 | 99.53 | | Clas. AASHTO : A-2-4 (U) |
| No6 | 2.500 | 21.42 | 1.07 | 1.54 | 98.46 | Descripción de la Muestra | |
| No10 | 2.000 | 8.25 | 0.31 | 1.85 | 98.14 | | SUCS: Arena fina |
| No16 | 1.180 | 11.83 | 0.58 | 2.44 | 97.56 | | AASHTO: Grava y arena limo o arcillosa / Espesura a bato |
| No20 | 0.850 | 11.85 | 0.58 | 3.02 | 96.98 | Tiene un % de fines de = 29.84% | |
| No30 | 0.600 | 75.15 | 3.75 | 6.77 | 93.23 | Descripción de la Calizata | |
| No40 | 0.420 | 459.28 | 21.96 | 28.74 | 71.26 | | C-4 : 0.0 E-1 |
| No60 | 0.250 | 462.68 | 24.63 | 53.37 | 46.63 | | Profundidad : 0.0 m - 1.50 m |
| No80 | 0.180 | 90.48 | 4.52 | 57.89 | 42.11 | | |
| No100 | 0.150 | 27.67 | 1.38 | 59.27 | 40.73 | | |
| No200 | 0.075 | 73.40 | 3.67 | 79.17 | 20.83 | | |
| < No200 | | 596.70 | 29.84 | 100.00 | 0.00 | | |
| Total | | 2000.00 | 100.00 | | | | |



CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
 CIP: 211074
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : DISEÑO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE UBS EN EL CASERÍO DE CASUMACA - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : VILLEGAS RUIZ, SHERELA NAVARIT - ÁVILA RUIZ CARLOS

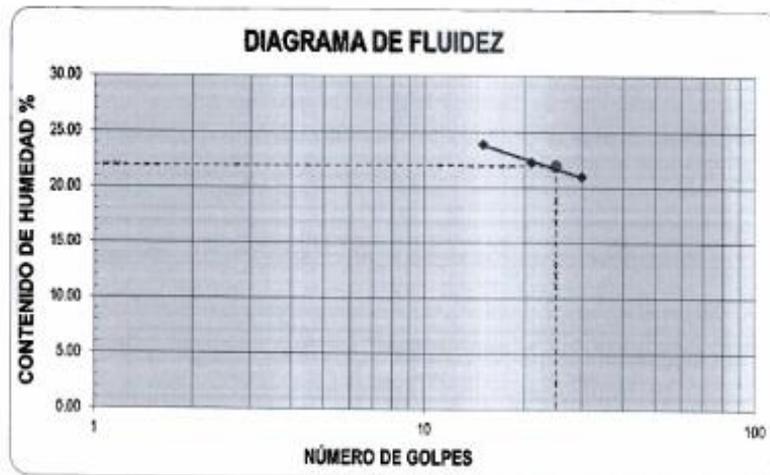
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : CASUMACA - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

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

MUESTRA : G-4 / E-1 / INTERSECCIÓN (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

| LÍMITES DE CONSISTENCIA | | | | | | |
|-----------------------------|-----|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| Descripción | | Límite Líquido | | | Límite Plástico | |
| Nº de golpes | | 15 | 21 | 30 | - | - |
| Peso de tara | (g) | 12.36 | 12.07 | 12.30 | 14.03 | 14.30 |
| Peso de tara + suelo húmedo | (g) | 16.04 | 16.76 | 16.51 | 14.56 | 15.10 |
| Peso tara + suelo seco | (g) | 15.33 | 15.92 | 17.64 | 14.48 | 14.97 |
| Contenido de Humedad | % | 23.91 | 22.34 | 21.06 | 17.76 | 16.40 |
| Límite | % | 22 | | | 19 | |



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -4.096 \ln(x) + 34.933$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

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

PROYECTO : DISEÑO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE LBS EN EL CASERIO DE CASUMACA - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : VILLEGAS RUIZ, SHIRELVA NAYARIT - ÁVILA RUIZ CARLOS
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
UBICACIÓN : CASUMACA - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD
FECHA : MAYO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : G-4 / E-1 / INTERSECCIÓN / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

| Descripción | Muestra 01 | Muestra 02 | Muestra 03 |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|
| Peso del tarro (g) | 51.81 | 52.88 | 50.93 |
| Peso del tarro + suelo húmedo (g) | 154.92 | 158.22 | 149.57 |
| Peso del tarro + suelo seco (g) | 144.25 | 146.91 | 138.28 |
| Peso del suelo seco (g) | 92.45 | 94.23 | 87.35 |
| Peso del agua (g) | 10.66 | 11.31 | 10.29 |
| % de humedad (%) | 11.53 | 12.00 | 11.78 |
| % de humedad promedio (%) | 11.77 | | |

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770,
 Tel.: (044) 485 000, Anx.: 7000,
 Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
 O.P. 211074
 Oficina Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE UBS EN EL CASERÍO DE CASUMACA - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : VILLEGAS RUIZ, SHERELIA NAYARI - AVILA RUIZ CARLOS

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDANA

UBICACIÓN : CASUMACA - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

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

MUESTRA : C-5 / B-1 / FINAL DEL TRAMO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 842.78

Peso perdido por lavado : 1157.22

| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | %Retenido Parcial | %Retenido Acumulado | %Que Pasa | Contenido de Humedad |
|--------------|---------------|---------------|-------------------|---------------------|-----------|--|
| 3" | 75.200 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 19.53% |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Límites e Índices de Consistencia |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | L. Plástica : 19 |
| 3/4" | 19.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Ind. Plasticidad : 8 |
| 1/2" | 12.700 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Clasificación de la Muestra |
| 3/8" | 9.525 | 1.04 | 0.05 | 0.05 | 99.95 | |
| 1/4" | 6.350 | 3.05 | 0.15 | 0.20 | 99.80 | Clas. AASHTO : A-4 (2) |
| No4 | 4.750 | 4.70 | 0.24 | 0.44 | 99.56 | Descripción de la Muestra |
| No6 | 2.360 | 23.49 | 1.17 | 1.61 | 98.39 | |
| No10 | 2.000 | 6.77 | 0.34 | 1.95 | 98.05 | AASHTO: Suelo limoso / Regular a mas |
| No15 | 1.180 | 19.59 | 0.98 | 2.93 | 97.07 | Tiene un % de finos de = 57.85% |
| No20 | 0.850 | 14.72 | 0.74 | 3.67 | 96.33 | |
| No30 | 0.600 | 29.77 | 1.49 | 5.16 | 94.84 | C-5 : E-1 |
| No40 | 0.420 | 108.19 | 5.41 | 10.57 | 89.43 | Profundidad : 0.0 m - 1.50 m |
| No50 | 0.300 | 246.65 | 12.33 | 22.90 | 77.10 | |
| No60 | 0.250 | 114.68 | 5.73 | 28.63 | 71.37 | |
| No80 | 0.180 | 148.44 | 7.32 | 35.95 | 64.05 | |
| No100 | 0.150 | 39.51 | 1.93 | 37.40 | 62.60 | |
| No200 | 0.075 | 93.21 | 4.66 | 42.14 | 57.86 | |
| < No200 | | 1157.22 | 57.86 | 100.00 | 0.00 | |
| Total | | 2000.00 | 100.00 | | | |



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



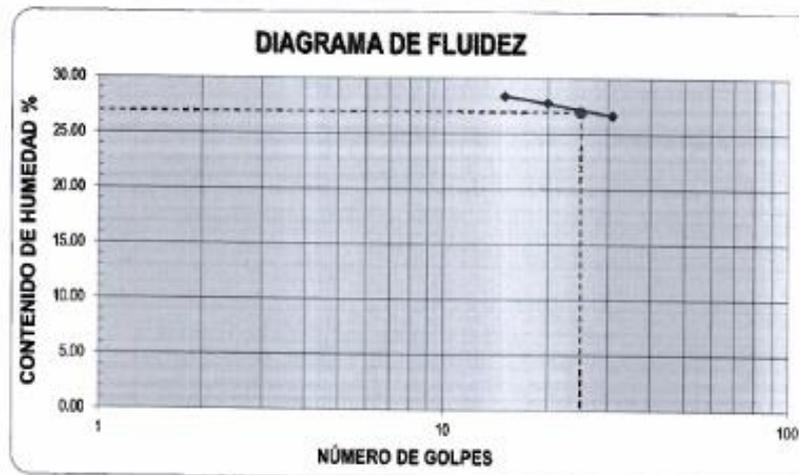
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDANA
CIP: 211074
Del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4315**

| | | |
|--------------------|---|--|
| PROYECTO | : | DISEÑO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE UBS EN EL CASERÍO DE CASUMACA - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD |
| SOLICITANTE | : | VILLEGAS RUIZ, SHERELIA MAYARIT - ÁVILA RUIZ CARLOS |
| RESPONSABLE | : | ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA |
| UBICACIÓN | : | CASUMACA - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD |
| FECHA | : | MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN) |
| MUESTRA | : | C.S. / E-1 / FINAL DEL TRAMO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE) |

| LÍMITES DE CONSISTENCIA | | | | | |
|---------------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| Descripción | Límite Líquido | | | Límite Plástico | |
| | 15 | 20 | 31 | - | - |
| N° de golpes | 15 | 20 | 31 | - | - |
| Peso de tara (g) | 9.66 | 11.77 | 12.89 | 48.53 | 13.16 |
| Peso de tara + suelo húmedo (g) | 17.80 | 20.04 | 19.35 | 50.17 | 13.67 |
| Peso tara + suelo seco (g) | 15.87 | 18.24 | 18.01 | 50.07 | 13.76 |
| Contenido de Humedad % | 28.42 | 27.82 | 25.60 | 18.52 | 20.34 |
| Límites % | 27 | | | 19 | |


ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborado a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -2.400 \ln(x) + 34.956$$

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
 D.P.: 211074
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE LBS EN EL CABERÍO DE CASUMACA - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : VILLEGAS RUIZ, SHERELIA NAVARIT - ÁVILA RUIZ CARLOS

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : CASUMACA - SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD

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

MUESTRA : C-5 / C-1 / FINAL DEL TRAMO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

| Descripción | Muestra 01 | Muestra 02 | Muestra 03 |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|
| Peso del tarro (g) | 51.62 | 51.07 | 50.84 |
| Peso del tarro + suelo húmedo (g) | 154.82 | 151.12 | 151.29 |
| Peso del tarro + suelo seco (g) | 137.63 | 135.36 | 134.82 |
| Peso del suelo seco (g) | 86.01 | 84.29 | 83.78 |
| Peso del agua (g) | 17.19 | 15.76 | 16.67 |
| % de humedad (%) | 19.99 | 18.70 | 19.90 |
| % de humedad promedio (%) | 19.53 | | |

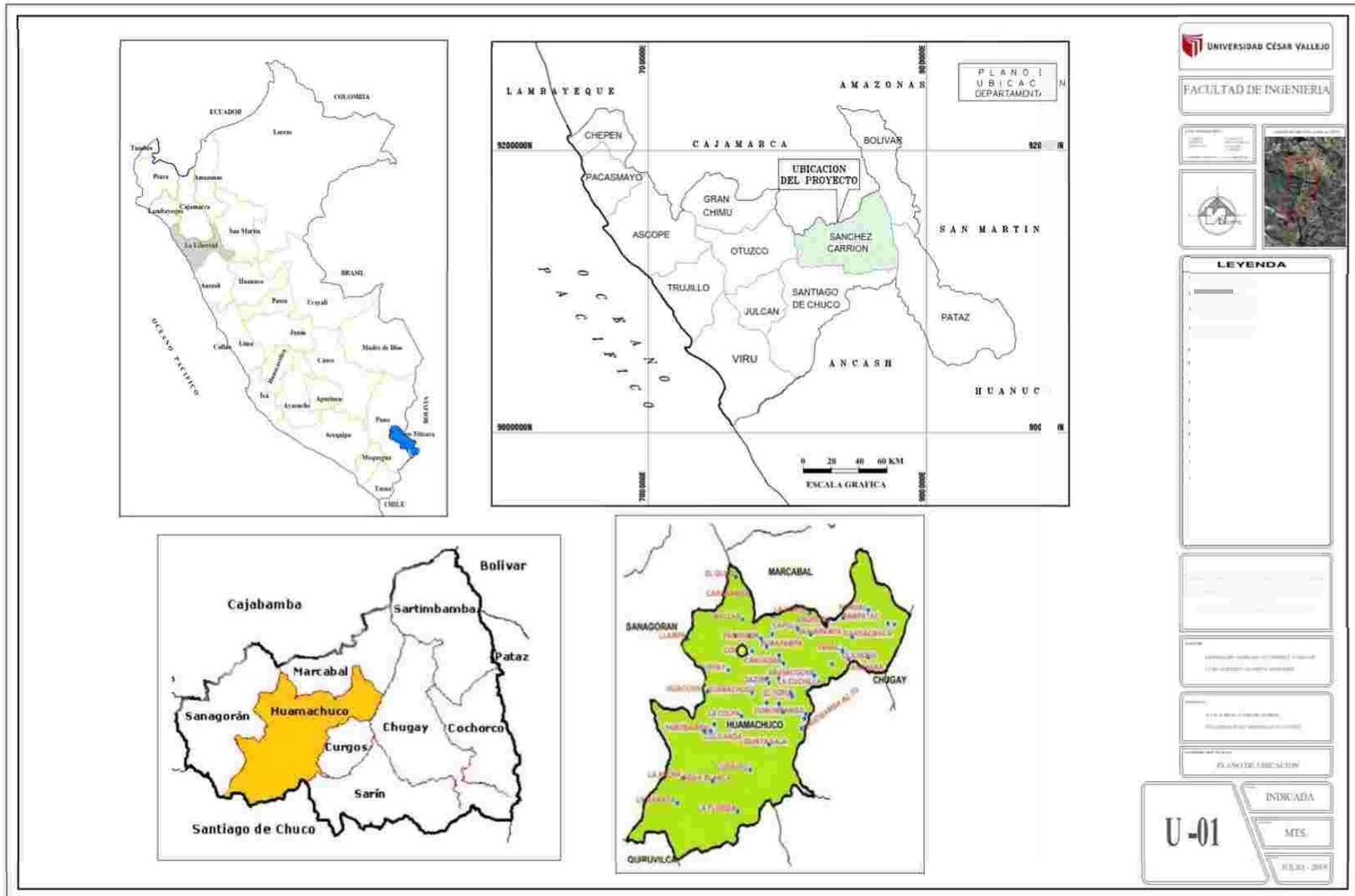
CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

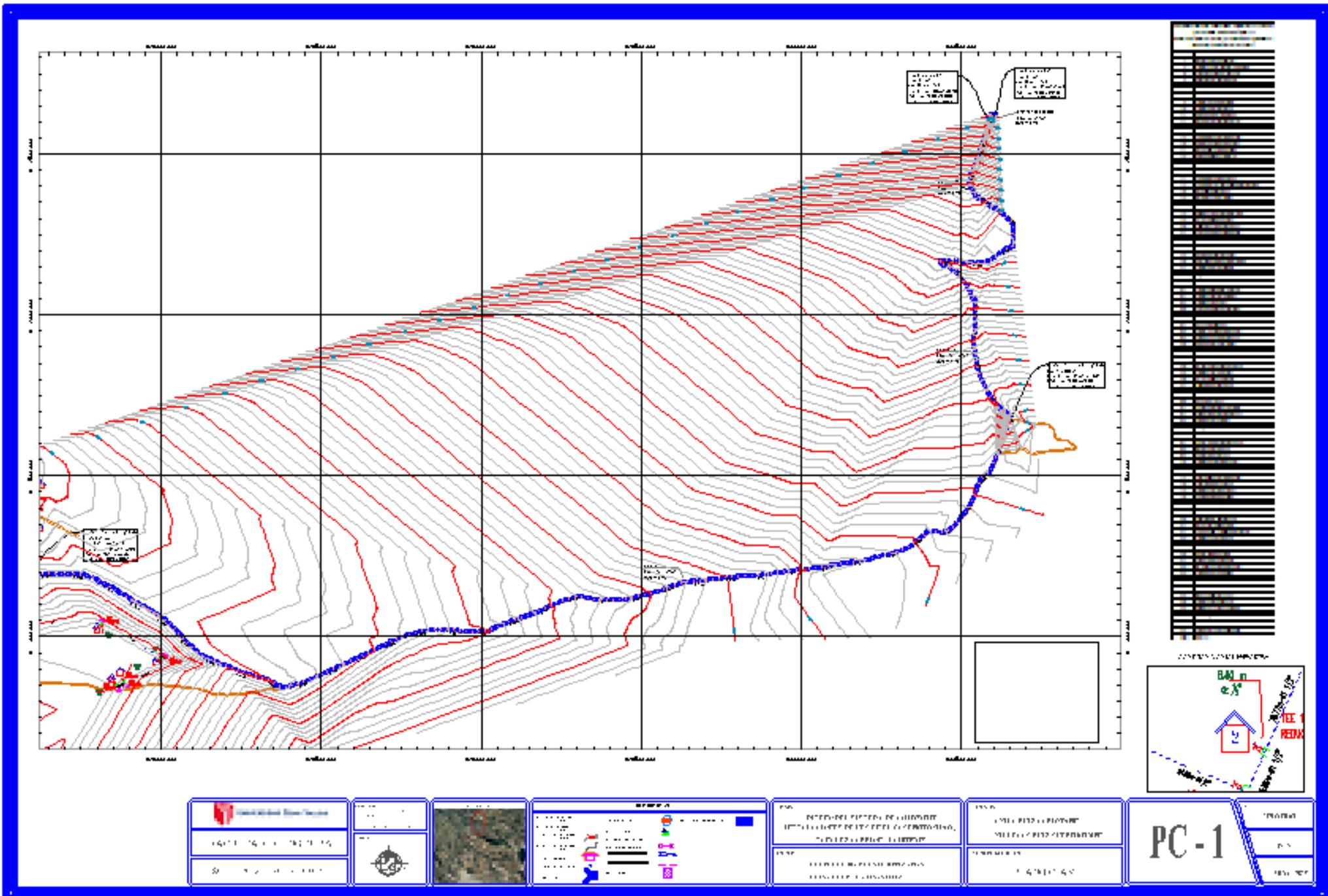


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
 CIP: 219074
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

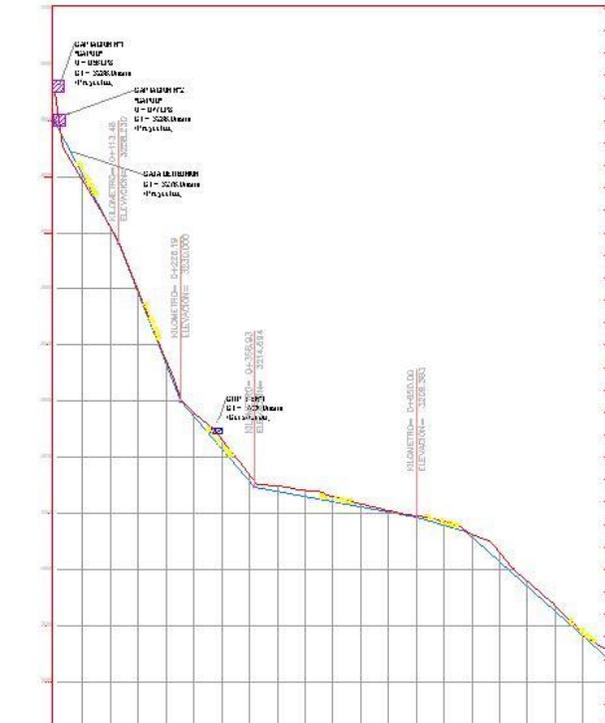
5. PLANOS



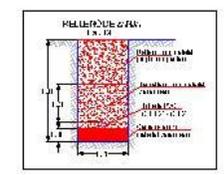
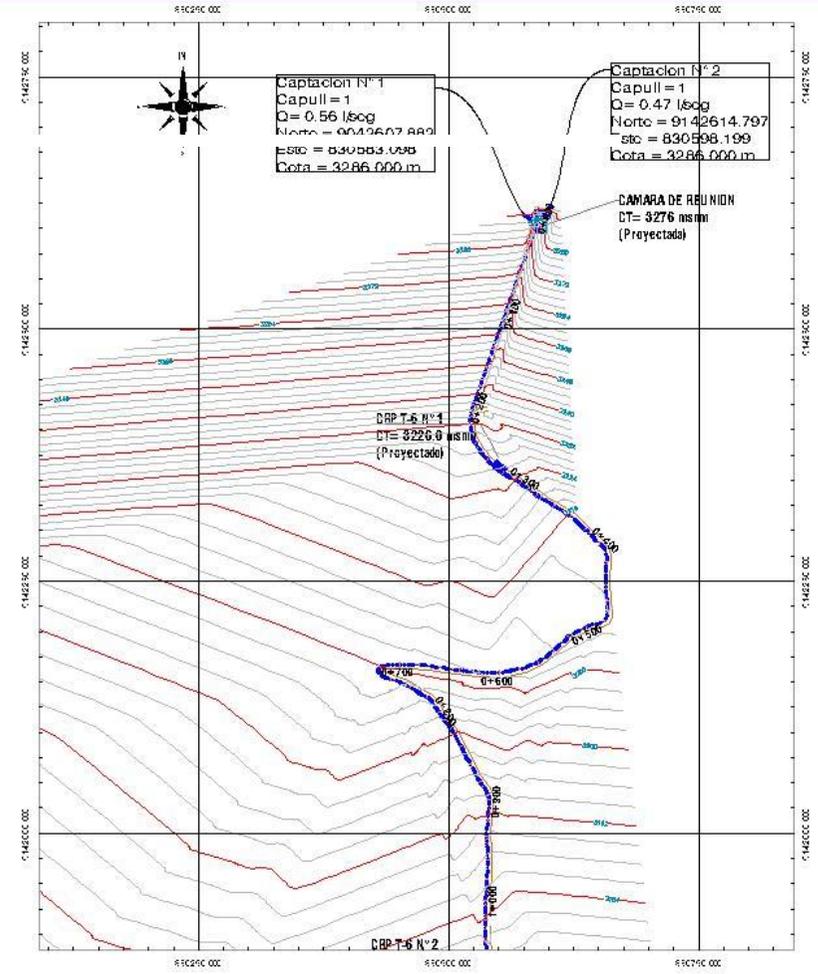


PERFIL LONGITUDINAL

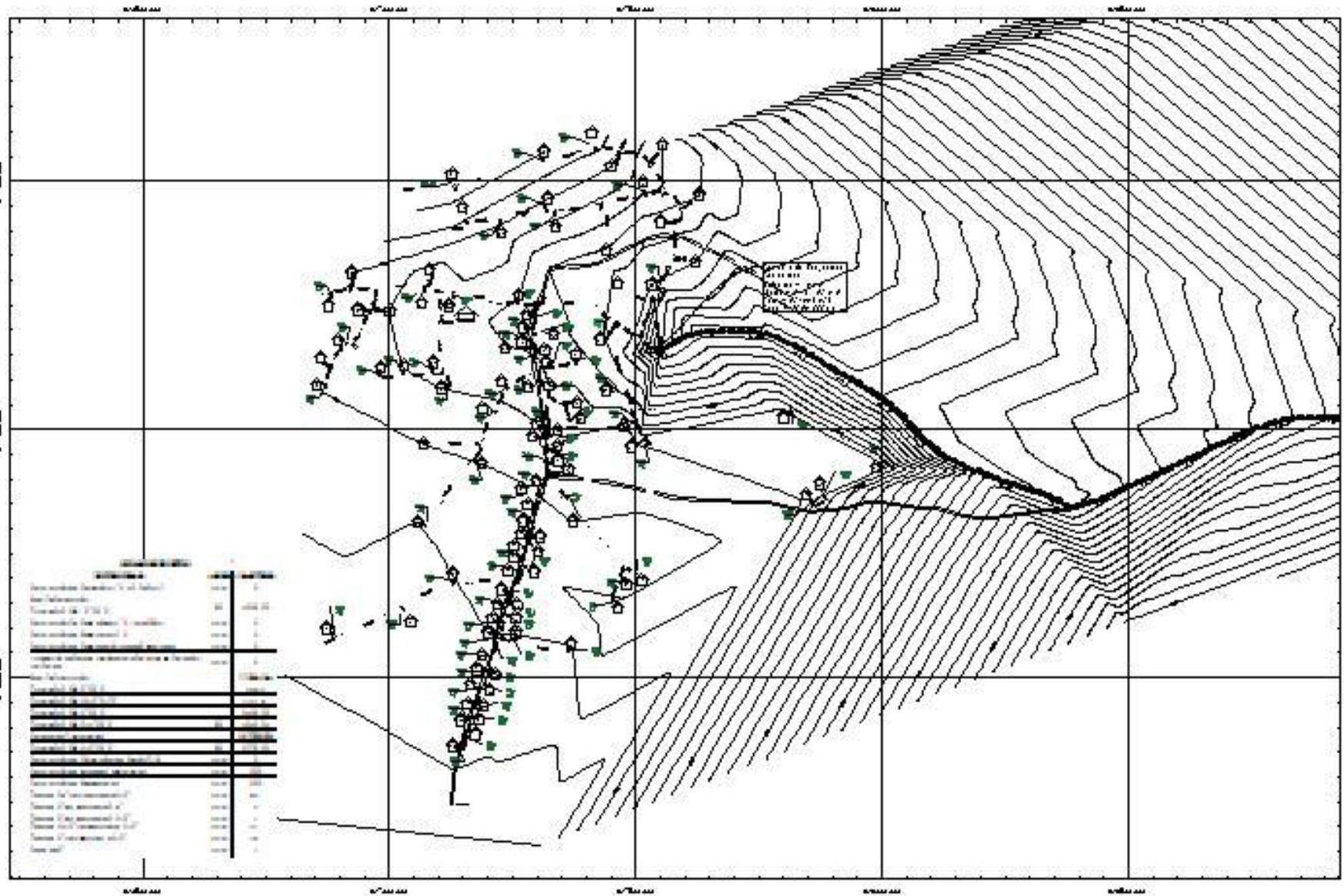
km 0+000.00 - km 1+000.00



| Distancia (km) | Elevación (m) |
|----------------|---------------|
| 0.00 | 3286.000 |
| 0.05 | 3270.000 |
| 0.10 | 3250.000 |
| 0.15 | 3230.000 |
| 0.20 | 3210.000 |
| 0.25 | 3190.000 |
| 0.30 | 3170.000 |
| 0.35 | 3150.000 |
| 0.40 | 3130.000 |
| 0.45 | 3110.000 |
| 0.50 | 3090.000 |
| 0.55 | 3070.000 |
| 0.60 | 3050.000 |
| 0.65 | 3030.000 |
| 0.70 | 3010.000 |
| 0.75 | 2990.000 |
| 0.80 | 2970.000 |
| 0.85 | 2950.000 |
| 0.90 | 2930.000 |
| 0.95 | 2910.000 |
| 1.00 | 2890.000 |



| | | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|---|
| <p>FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</p> | | | <p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> LINEA DE TUBERIA CAJONCILLO VALVULA CAJONCILLO DE REUNION CAJONCILLO DE CONTROL CAJONCILLO DE REGULACION CAJONCILLO DE ALIVIO CAJONCILLO DE PURGACION CAJONCILLO DE VENTILACION CAJONCILLO DE INSPECCION CAJONCILLO DE MANTENIMIENTO CAJONCILLO DE REPARACION CAJONCILLO DE RECONSTRUCCION CAJONCILLO DE REFORMA CAJONCILLO DE RECONSTRUCCION CAJONCILLO DE REFORMA CAJONCILLO DE RECONSTRUCCION CAJONCILLO DE REFORMA | <p>TAREA</p> <p>“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUAS SUELO INSTALACIONES DE OBRAS EN EL CASERIO DE CASAPUYA SACHA CARRIO-LA LIBERTAD”</p> <p>ASISTENTE</p> <p>INGENIERO CIVIL</p> | <p>TITULO</p> <p>AVIA RUA CARGA-MORNI SULLUGA RUA-SERRAVALLE</p> <p>NUMERO DEL TITULO</p> <p>PLANO DE CONDUCCION</p> | <p>PC-1</p> <p>INSTRUMENTOS</p> <p>M/S</p> <p>11/11/2019</p> |
|---|--|--|---|---|--|---|

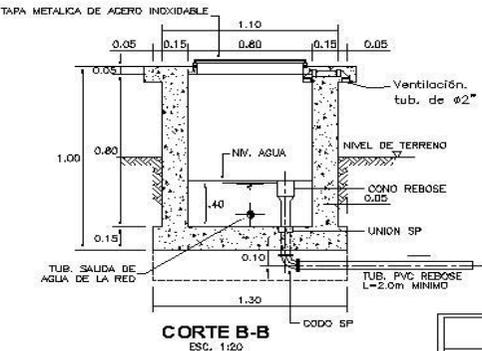
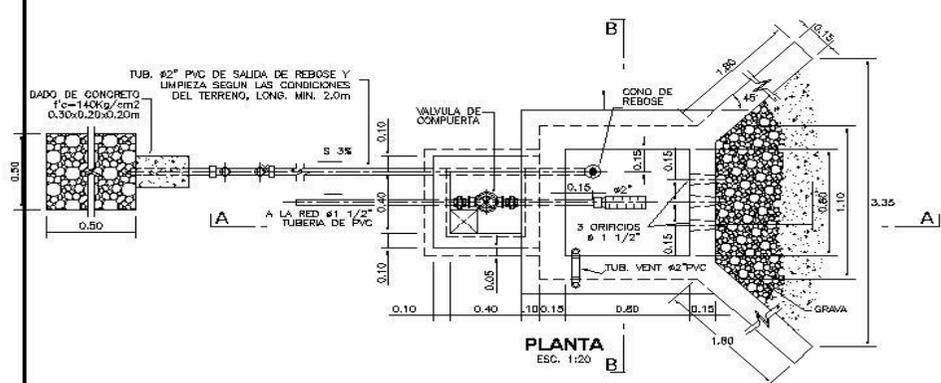


| | | | | | | |
|--|--------------------------------------|---|---|--|--|---|
| <p>Logo of the organization, featuring a red and white emblem.</p> | <p>North arrow pointing upwards.</p> | <p>Aerial photograph showing the terrain of the site.</p> | <p>Legend symbols for various features, including contour lines, spot heights, and settlement boundaries.</p> | <p>PROJECT TITLE: [Text]</p> <p>PROJECT LOCATION: [Text]</p> <p>PROJECT NUMBER: [Text]</p> | <p>DATE: [Text]</p> <p>SCALE: [Text]</p> | <p>PD-2</p> <p>Sheet number and title.</p> |
|--|--------------------------------------|---|---|--|--|---|



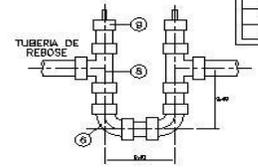
LEYENDA

- 1. OPERACION DE LA OBRA
- 2. OPERACION DE LA OBRA
- 3. OPERACION DE LA OBRA
- 4. OPERACION DE LA OBRA
- 5. OPERACION DE LA OBRA
- 6. OPERACION DE LA OBRA
- 7. OPERACION DE LA OBRA
- 8. OPERACION DE LA OBRA
- 9. OPERACION DE LA OBRA
- 10. OPERACION DE LA OBRA
- 11. OPERACION DE LA OBRA
- 12. OPERACION DE LA OBRA
- 13. OPERACION DE LA OBRA
- 14. OPERACION DE LA OBRA
- 15. OPERACION DE LA OBRA

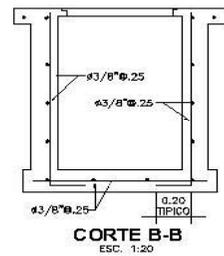
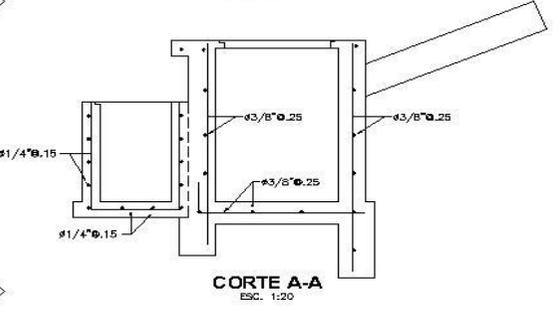
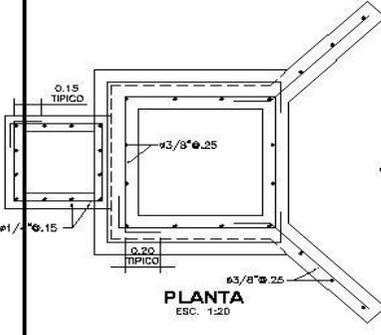
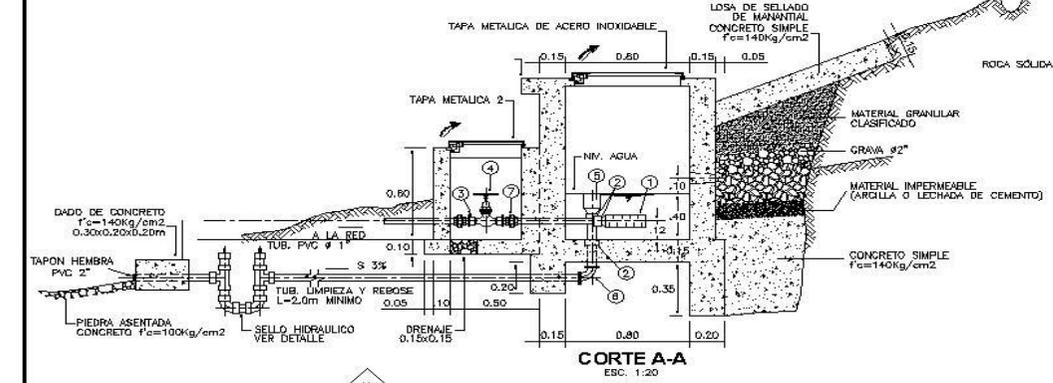


ACCESORIOS

| ITEM | DESCRIPCION | CANT. |
|------|------------------------|-------|
| 1 | CANASTILLA PVC | 1 |
| 2 | UNION SP PVC | 3 |
| 3 | ADAPTADOR PR PVC | 2 |
| 4 | VALVULA DE COMPUERTA | 1 |
| 5 | CONO DE REBOSE PVC | 1 |
| 6 | CODO 90° SP PVC | 3 |
| 7 | UNION UNIVERSAL DE PVC | 2 |
| 8 | TEE SP PVC | 2 |
| 9 | TAPON NACHO SP PVC | 2 |



DETALLE DE SELLO HIDRAULICO ESC. 1:10



ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO ARMADO: $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ EN GENERAL (MAYOR RELACION $\alpha/c = 0.450$)

CONCRETO SIMPLE: $f'_c = 140 \text{ kg/cm}^2$

RECOBRIMIENTOS MINIMOS:
 LOSA SUPERIOR=2cm
 LOSA DE FONDO=4cm
 MUROS=2cm

TRASLAPES:
 $\#1/4" = 0.30 \text{ cm}$
 $\#3/8" = 0.40 \text{ cm}$
 $\#1/2" = 0.50 \text{ cm}$

REVOQUES:
 -INTERIOR CAMARA HUMEDA:
 TARRAJEAR LAS SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA CON MEZCLA 1:3 C/A FINO. UTILIZAR IMPERMEABILIZANTE DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.
 -INTERIOR CAMARA SECA Y EXTERIOR:
 TARRAJEAR CON MORTERO 1:5 C/A $e=1.5 \text{ cm}$ PORTLAND TIPO I

CEMENTO: PORTLAND TIPO I
 ACERO: $f'_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

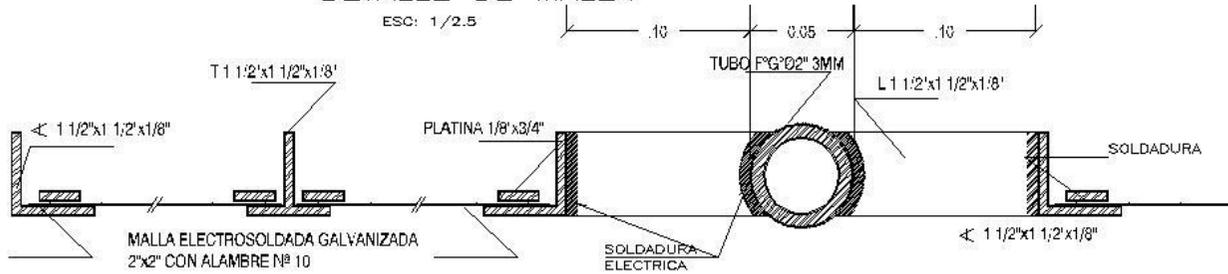
INDICADA

MTS.

JULIO - 2019

DETALLE DE MALLA

ESC: 1/2.5

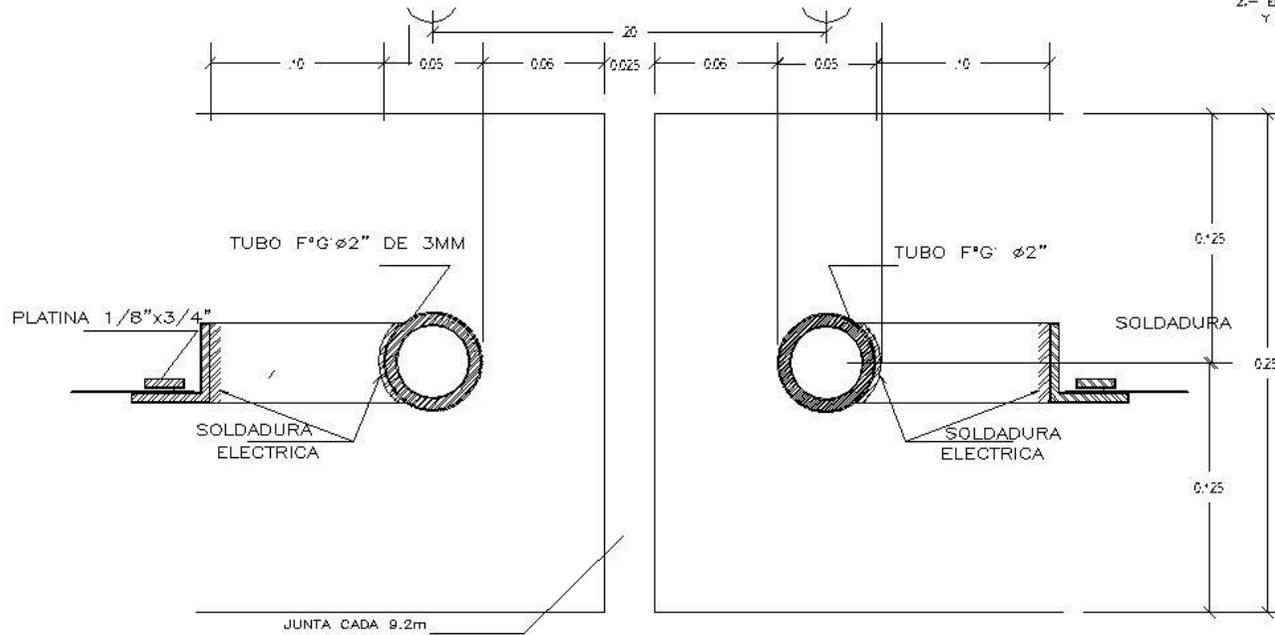


ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|------------------------|----------------------------------|
| CONCRETO CIMENTO | 140 Kg/cm ² +25% F.M. |
| CONCRETO SOBRECIMIENTO | 175 Kg/cm ² |
| PERFILES DE ACERO | ASTM A-36 |
| COLUMNAS DE F*G* | Ø 2" |
| R. SUELO | δt>0.50Kg/cm ² . |

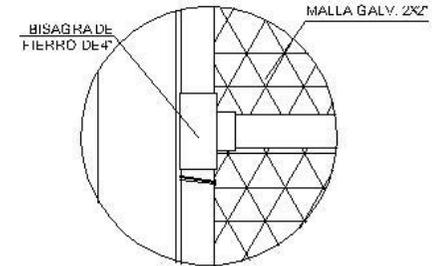
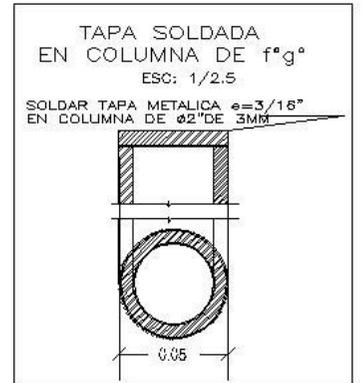
PINTURA:

- DOS CAPAS DE ANTICORROSIVO COLOR VERDE, AMARILLO O ROJO (LAS CAPAS DE DISTINTO COLOR) Y UNA CAPA DE ESMALTE NEGRO PARA LOS PERFILES DE ACERO.
- EN LAS SOLDADURAS DE LO TUBOS GALVANIZADOS, DOS CAPAS DE ANTICORROSIVO DE DISTINTO COLOR Y PINTURA ESMALTE DE COLOR NEGRO DOS MANOS.



DETALLE DE JUNTA CERCOS MALLA CON COLUMNAS DE F*G*Ø 2"

ESC: 1/2.5



DETALLE B

ESC. S/E



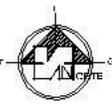
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

LOCALIZACIÓN

COORDENADAS

TÍTULO




LEYENDA

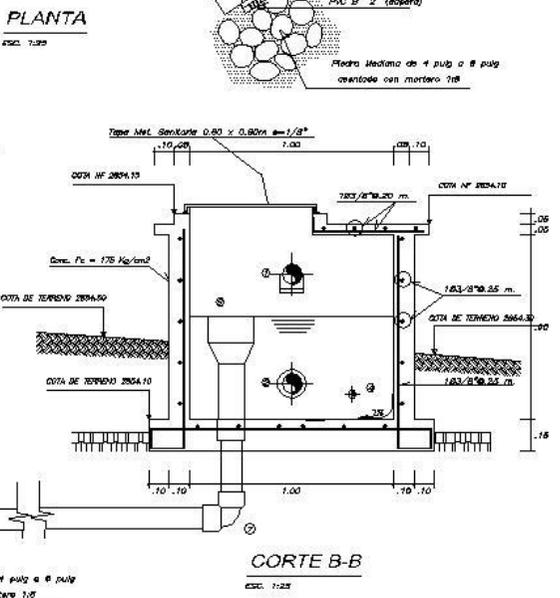
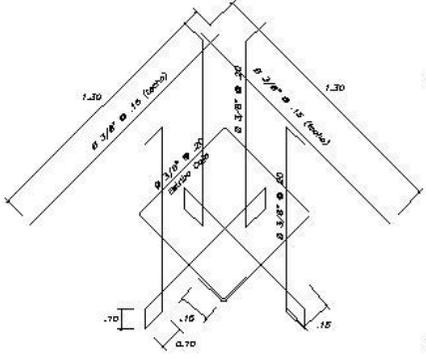
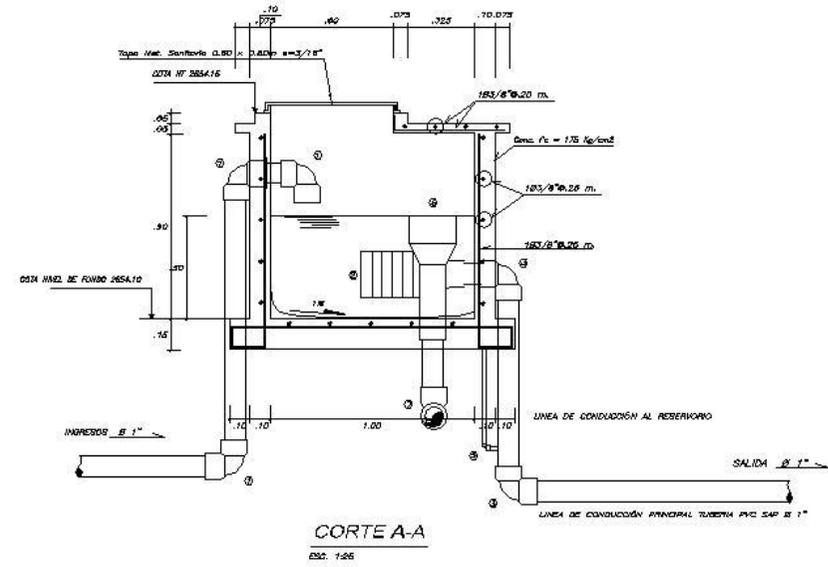
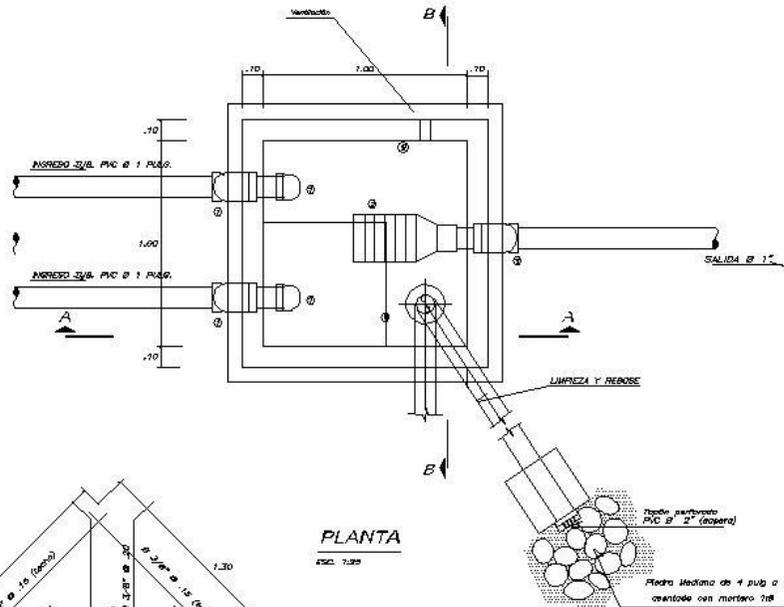
| | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1.- OBREROS EN OBRAS | 6.- BARRERAS DE AGUA |
| 2.- OBREROS EN OBRAS | 7.- BARRERAS DE AGUA |
| 3.- OBREROS EN OBRAS | 8.- BARRERAS DE AGUA |
| 4.- OBREROS EN OBRAS | 9.- BARRERAS DE AGUA |
| 5.- OBREROS EN OBRAS | 10.- BARRERAS DE AGUA |
| 6.- OBREROS EN OBRAS | 11.- BARRERAS DE AGUA |
| 7.- OBREROS EN OBRAS | 12.- BARRERAS DE AGUA |
| 8.- OBREROS EN OBRAS | 13.- BARRERAS DE AGUA |
| 9.- OBREROS EN OBRAS | 14.- BARRERAS DE AGUA |
| 10.- OBREROS EN OBRAS | 15.- BARRERAS DE AGUA |

INDICADA

MTS.

JULIO - 2019

CERCO PERIMETRICO EN CAPTACION Nº 1



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO
 C SIMPLE: $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
 C ARMADO: $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$

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

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS:
 Lazo de fondo = 4 cms.
 Lazo de techo = 2 cms.
 Muros = 2 cms.

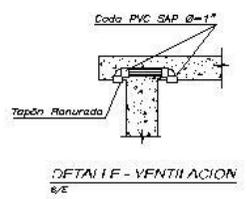
TUBERÍAS Y ACCESORIOS:
 Interior 1/2" ≈ 2.0 cms. + Sino
 Exterior 1/2" ≈ 1.9 cms.

TUBERÍA Y ACCESORIOS:
 Tubería PVC Vitrolite, Paratit, Nival o Sinter
 Accesorios de primera calidad

CUADRO DE ACCESORIOS

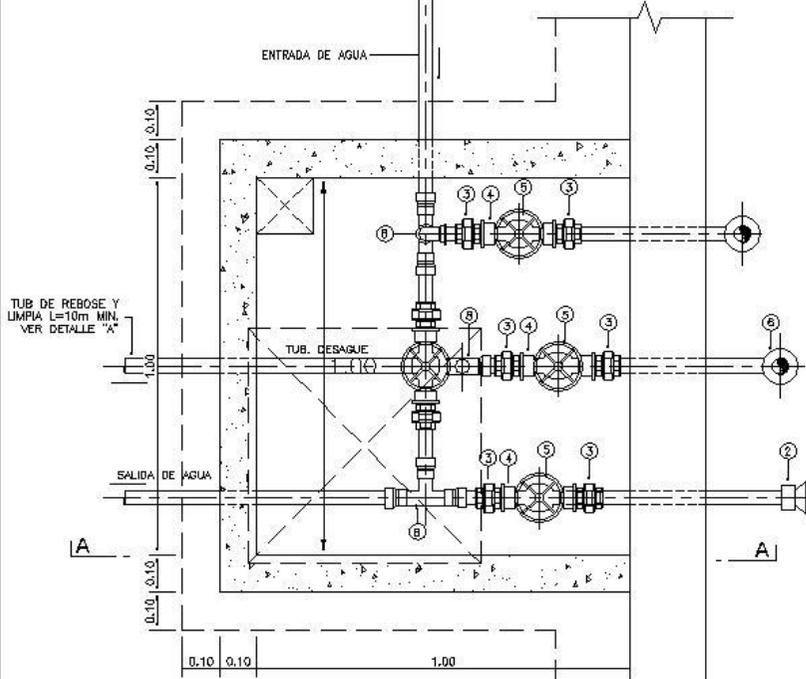
| Nº | ACCESORIO | CANT. | UNID. |
|--------------------------|--------------------------|-------|-------|
| INGRESO | | | |
| 1 | Codo PVC SAP Ø 1" | 03 | 3" |
| SALIDA | | | |
| 2 | Codo PVC Ø 1" - 2" | 01 | 2" |
| 3 | Codo PVC SAP Ø 1" | 02 | 1" |
| LIMPIEZA Y REBOSE | | | |
| 4 | Codo de Rebose Ø 2" - 4" | 01 | 2" |
| 5 | Codo PVC SAP Ø 1" | 01 | 3" |
| 6 | Tapón PVC (perforado) | 01 | 2" |
| VENTILACION | | | |
| 8 | Codo PVC SAP Ø 1" | 02 | 2" |

La cantidad de accesorios de ingreso depende de las medidas de ingreso

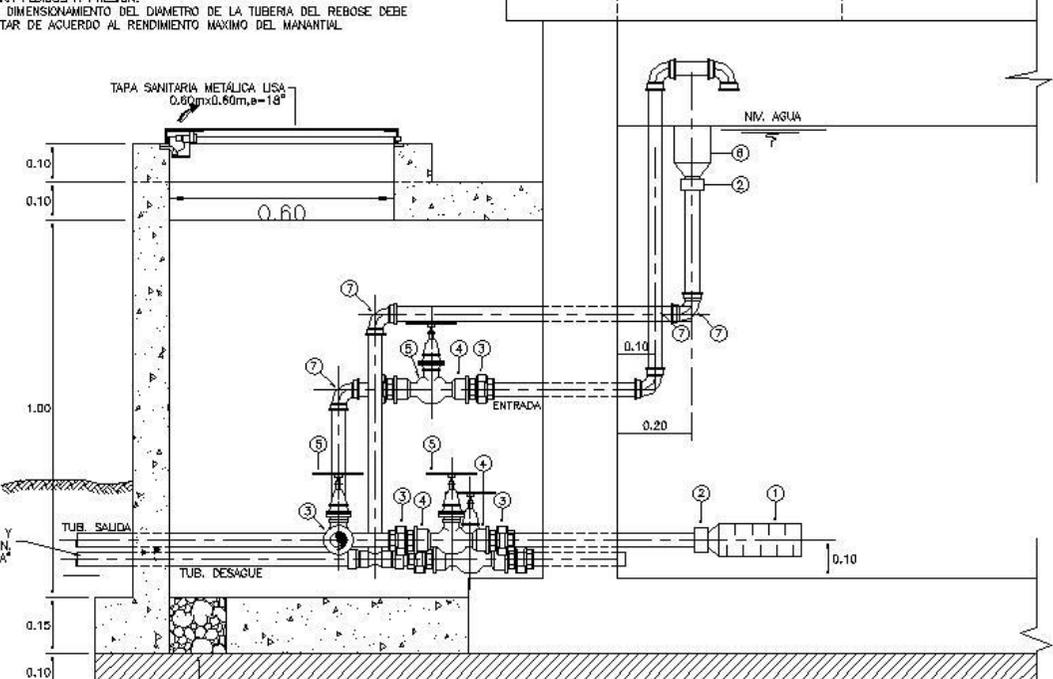


| | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|--|
| <p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA</p> <p>ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</p> | <p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA</p> <p>ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</p> | | <p>LEYENDA</p> <p>1. LINEA DE FONDO</p> <p>2. LINEA DE TECHO</p> <p>3. LINEA DE MUR</p> <p>4. LINEA DE REBOSE</p> <p>5. LINEA DE SALIDA</p> <p>6. LINEA DE VENTILACION</p> <p>7. LINEA DE INGRESO</p> <p>8. LINEA DE LIMPIEZA Y REBOSE</p> | <p>1.258</p> <p>“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIONES DE LISAS EN EL CASERIO DE CAJAMARCA, SAN GILBERTO, LA LIBERTAD”</p> <p>ALUMNO:</p> <p>EDUARDO MARCO GUERRERO YRIGAS</p> <p>EDS. ROBERTO ACUÑA SANCHEZ</p> | <p>1.258.16:</p> <p>ANITA RITA CARLOS MORA</p> <p>VILHESAS RITA SIBIELLA NAVARIT</p> <p>NO. DE REG. DEL PLANO:</p> <p>CAMARA DE REUNION</p> | <p>UNIVERSIDAD</p> <p>MTS.</p> <p>JULIO 2004</p> |
| | | | <p>CR-1</p> | | | |
| | | | <p>NO. DE REG. DEL PLANO:</p> | | | |

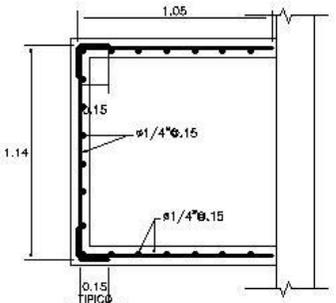
LA HEMBRAS Y UNIONES DE PVC DEBEN CUMPLIR LA NFP. ISO-4422 PARA FLUIDOS A PRESION.
 -EL DIMENSIONAMIENTO DEL DIAMETRO DE LA TUBERIA DEL REBOSE DEBE ESTAR DE ACUERDO AL RENDIMIENTO MAXIMO DEL MANANTIAL.



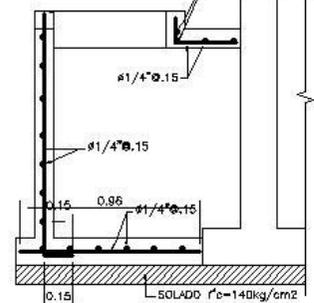
PLANTA
ESC. 1:10



CORTE A-A
ESC. 1:10



PLANTA
ESC. 1:20



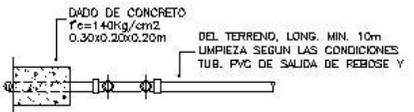
CORTE A-A
ESC. 1:20

ESPECIFICACIONES TECNICAS

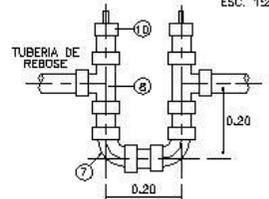
CONCRETO ARMADO: $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$ EN GENERAL (MAXIMA RELACION $a/c=0.50$)
 CONCRETO SIMPLE: $f'c=100\text{Kg/cm}^2$
 REVOQUES: -INTERIOR Y EXTERIOR: TARRAJEAR CON MORTERO 1:5 C/A $e=1.5\text{cm}$
 CEMENTO: PORTLAND TIPO I
 ACERO: $f_y=4200\text{Kg/cm}^2$

ACCESORIOS

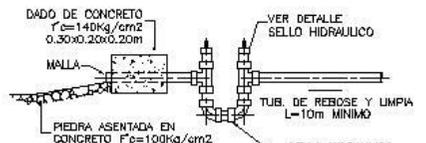
| ITEM | DESCRIPCION | CANT. |
|------|----------------------|-------|
| 1 | CANASTILLA PVC | 1 |
| 2 | UNION SP PVC | 2 |
| 3 | UNION UNIVERSAL PVC | 8 |
| 4 | ADAPTADOR PR PVC | 8 |
| 5 | VALVULA DE COMPUERTA | 4 |
| 6 | COND DE REBOSE | 1 |
| 7 | CODO 90 SP PVC | 7 |
| 8 | TEE SP PVC | 5 |
| 10 | TAPON MACHO SP PVC | 2 |
| 11 | TAPON HEMBRA PVC SP | 1 |



DETALLE "A"
ESC. 1:20



DETALLE DE SELLO HIDRAULICO
ESC. 1:10



CORTE B-B
ESC. 1:20

FACULTAD DE INGENIERIA 

DESIGNO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE INSTALACIONES DE BOMBEO EN EL CASERIO DE CASUMACA, SAN JUAN CARRION - LA LIBERTAD

CASETA DE VALVULAS DE RESERVOIRIO

| ITEM | DESCRIPCION | CANT. | UNIDAD |
|------|-------------|-------|--------|
| 1 | ... | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... |

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

➤ CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

Descripción

Esta partida comprende la confección, pintado y colocación del Cartel de Obra (Gigantografía) de dimensión aproximada de 3.60 m x 2.40 m, las piezas serán acopladas y aseguradas de tal manera que deben quedar perfectamente rígida.

Los bastidores, los parantes serán de madera tornillo, los paneles de triplay lupuna de 6 mm.

Unidad de Medida

La unidad de medida de esta partida se efectuará en unidad (u).

Forma de pago

Se pagará por unidad de trabajo, de acuerdo al costo unitario y presupuesto aprobado.

➤ CASETA PARA GUARDIANIA

Es una construcción que se realiza provisionalmente la que servirá para albergar al personal que se encargará de la vigilancia de la obra, la cual también deberá estar provista de los servicios básicos

Base de pago

El pago se realizará mensualmente

➤ SEGURIDAD EN OBRA Descripción

Está constituida por materiales y equipos que serán necesarios para prevenir y atender las emergencias ante cualquier incidente dentro el área de trabajo, así como también los implementos de seguridad personas EPP.

Base de pago

Los pagos estarán de acuerdo a las unidades de medida que comprenden los costos por mano de obra materiales, herramientas y equipos las que serán necesario para la ejecución de los trabajos conforme a las especificaciones técnicas

➤ OBRAS PRELIMINARES

Limpieza y desbroce manual de terreno

Descripción

Se iniciarán las obras con la limpieza del terreno, de material de escombros, plantas y otros fáciles de eliminar, esta tarea servirá para luego realizar el trazado correspondiente a las captaciones del sistema de agua potable.

Unidad de Medida

La unidad de medida de esta partida se efectuará en metro cuadrado (m²).

Forma de pago

Se pagará por metro cuadrado de trabajo, de acuerdo al costo unitario y presupuesto aprobado.

Base de pago

Está en función al sistema de contratación a la vez estará de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de la ley de contratación

➤ TRAZOS NIVELACIÓN Y REPLANTEO

Descripción

El trazo se refiere a llevar al terreno los ejes y niveles establecidos en los planos correspondiente a la captación.

El replanteo se refiere a la ubicación y medidas de todos los elementos que se detallan en los planos durante el proceso de construcción.

Materiales

El trazo, nivelación y replanteo será ejecutado por el Ingeniero Residente, utilizando equipo topográfico, wincha metálica o de fibra de vidrio y estacas, que permitan mediante cordel, marcar con pintura o yeso los alineamientos respectivos.

Unidad de medida

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) de área trazada y replanteada – área considerada dentro de los límites del trazo.

Forma de pago

Se pagará por metro cuadrado de trabajo, de acuerdo al costo unitario y presupuesto aprobado.

➤ MOVIMIENTO DE TIERRAS

Excavación manual en terreno natural

Son trabajos que se realizan con la finalidad de alcanzar las cotas de fundación y la forma que tendrán las estructuras las mismas que se indican en los planos

Unidad de medida

Se medirá por metro cúbico (m³) de demolición.

Forma de pago

Se pagará por metro cúbico de trabajo, de acuerdo al costo unitario y presupuesto aprobado.

➤ NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN

Descripción

Se refiere al corte abierto en el interior de la excavación donde serán colocadas las estructuras con la finalidad de dar uniformidad a los fondos, extraer piedras, etc.; en lo referente a lo apisonado es compactar el área del fondo donde se ubicará la estructura; se ejecutará a mano y con trazos de profundidades y anchos necesarios para la construcción de la cimentación, de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas de obra y estudio de mecánica de suelos.

Unidad de medida

Se medirá por metro cuadrado (m²). Calculado por la forma geométrica de los planos y no se computará cualquier exceso de excavación innecesario.

Forma de pago

Se pagará por metro cúbico de trabajo, de acuerdo al costo unitario y presupuesto aprobado.

➤ RELLENO CON MATERIAL PROPIO

Descripción

Después de haber realizado los trabajos de excavación el material debe ser seleccionado para luego ser usado en las zonas donde se requiera relleno

Método de construcción

Los materiales seleccionados deben proceder de las mismas excavaciones y deben ser usados para rellenar la sub base de las estructuras que se van a construir, las cuales se debe realizar por capas a cada 0.10 m compactadas debidamente de forma manual, antes de las colocaciones para compactar deberá ser humedecido

Unidad de medida

Esta partida será medida por m³

Base de pago

Está en función al sistema de contratación a la vez estará de acuerdo a los estipulado en el reglamento de la ley de contratación

➤ ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

Descripción

Se refiere a la eliminación de materiales provenientes de las demoliciones, excavaciones, así como la eliminación de desperdicios y excedentes de obra producidos durante la ejecución de la construcción, desde los puntos de acopio de la obra, hasta los rellenos sanitarios autorizados hasta una distancia máxima de quince (15) kilómetros en lugar autorizado por la municipalidad y coordinado con la Supervisión. Incluye acarreo manual y carguío con equipo.

Unidad de medida

Se medirá por metro cúbico (m³) de material de tierra excedente.

Forma de pago

Se pagará por metro cúbico de trabajo, de acuerdo al costo unitario y presupuesto aprobado.

➤ OBRAS DE CONCRETO

Descripción

Después de haber realizado la excavación y nivelación del área donde irá ubicada la estructura, Será necesario realizar un vaciado de concreto simple como base para soportar toda la Estructura, el solado será de concreto $F'c = 140 \text{ Kg./cm}^2$, y con una dosificación de acuerdo a los planos respectivos.

Unidad de Medida

La medición de este trabajo se hará por metro cúbico (m^3) del área vaciada.

Forma de pago

El área de concreto simple vaciado en la forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por metro cúbico para la partida “concreto $F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos para el pago por categorías del personal calificado que intervengan en dicha partida.

➤ CONCRETO PARA SOLADO $e = 4''$ $F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$

Descripción

Corresponde al solado de concreto simple, plano de superficie rugosa, que se apoya directamente sobre el suelo natural o de relleno previamente compactado y que sirve de base para las cimentaciones.

El acabado de la superficie se hará inicialmente con paleta de madera alisándola luego con plancha de metal. Se dejará cierta aspereza antideslizante en el acabado y se correrán las bruñas a cada metro de espaciamiento.

El área sobre la cual se va a vaciar el solado debe ser previamente apisonada, así mismo deberá encontrarse limpia de materiales extraños o inapropiados. Se humedecerán todas las superficies de contacto, colocando mediante dados de concreto los puntos o niveles sobre los cuales se apoyará la regla para que el vaciado del solado sea parejo. Posteriormente, los puntos guía serán retirados y rellenados con la mezcla de concreto, pasando el frotacho para que quede una superficie pareja y rugosa.

Unidad de Medida

La medición de este trabajo se hará por metro cuadrado (m²)

Forma de pago

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para su correcta ejecución

➤ OBRAS DE CONCRETO ARMADO

Concreto en losa de fondo, losa de muro y concreto en losa de techo F'c 175 kg/cm² sin mezclador

Descripción

Corresponde a las estructuras de concreto armado utilizadas como entresijos o techos de la edificación. La forma, medidas y ubicación se encuentran indicadas claramente en los planos de estructuras respectivos.

El cemento utilizado será Portland, el cual deberá cumplir lo especificado en la Norma Técnica

Peruana NTP334.009, Norma AASHTO M85 o la Norma ASTM-C150.

Concreto de las diversas estructuras que se empleará en el sistema agua potable con una dosificación para el concreto de 175 Kg/cm², será: Cemento: arena: piedra chancada 1/2".

Unidad de medida

Se medirá por metro cúbico (m³) de concreto

Forma de pago

Se pagará por metro cúbico de trabajo, de acuerdo al costo unitario y presupuesto aprobado.

➤ ACERO CORRUGADO f'y = 4200 KG/CM² DE GRAD

Descripción

Esta partida comprenderá el aprovisionamiento, doblado y la colocación de las varillas de acero para refuerzo, en concordancia con las Especificaciones de los planos, por ninguna razón se deberá usar varillas que hayan sido usada o se encuentren oxidadas o deterioradas, cualquier modificación que pudiese haber estas deben ser aprobadas por la supervisión.

El método de ejecución debe realizarse de acuerdo a lo especificado para el acero en la descripción general de estructuras de concreto armado. Las varillas deben de estar libres de defectos, dobleces y/o curvas. No se permitirá el redoblado ni enderezamiento del acero obtenido sobre la base de torsiones y otras formas de trabajo en frío.

- REFUERZO DE ACERO

Ganchos y Dobleces: Todas las barras se doblarán en frío, así mismo no se doblarán en la obra ninguna barra parcialmente embebida en concreto, excepto que este indica en los planos.

Los ganchos de los extremos de la barra serán semicirculares en radio no menor, según: Los ganchos en los extremos de la barra serán semicirculares en radio no menor, según:

| DIÁMETRO VARILLAS | DE | RADIO MÍNIMO |
|----------------------|----|-----------------|
| 3/8" - 5/8" | | ½ diam. |
| mayores de | | ½ diam. |

- EMPALMES

La longitud de traslape para barras deformadas en tracción será menor de 36 diámetros de varilla fy 4,200 kg/cm² ni menor de 20 cm. En caso de que se usen barras lisas, el traslape mínimo sea el doble del que se use para barras corrugadas.

Para barras deformadas a compresión el traslape no será menor de 30 diámetros de longitud de traslape. Si el concreto tiene resistencia menor que 210 kg/cm² la longitud de traslape será 1/3 mayor que los valores antes mencionados. Unidad de Medida.

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones anteriores antes dichas se medirá en Kilogramos (Kg.).

Forma de pago

El pago de la partida será efectivo cuando se haya culminado esta partida previa verificación de culminación de partidas implicadas culminadas, con sus respectivos niveles aprobados por el Ingeniero Supervisor

➤ ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Descripción

Los encofrados se usarán donde sea necesario para confinar el concreto y darle la forma según las dimensiones requeridas y deberán estar de acuerdo a los planos y a las normas técnicas. Estos deben tener la capacidad suficiente para resistir la presión resultante de la colocación y vibrado del concreto y la suficiente rigidez para mantener las tolerancias especificadas.

Los cortes del terreno deben ser usados como encofrados para superficies verticales a menos que sea requerido el uso de entibados.

El diseño de ingeniería del encofrado, así como su construcción es responsabilidad del ingeniero Residente.

Desencofrado

Las formas deberán retirarse de manera que se asegure la completa de formalidad de la estructura. En general las formas no deberán quitarse hasta que el concreto se haya endurecido suficientemente como para soportar con seguridad su propio peso y los pesos supuestos que puedan colocarse sobre él. El tiempo mínimo para el desencofrado, según el tipo de estructura, será el siguiente:

| | |
|----------------------------|-----------|
| Costado de vigas: | 24 horas. |
| Cimentación y Elevaciones: | 3 días. |
| Columnas: | 7 días. |
| Fondo de vigas: | 14 días |

Cuando se haya aumentado la resistencia del concreto por diseño de mezclas o aditivos, los tiempos de desencofrado podrán ser menores, previa aprobación del Ingeniero Supervisor.

Unidad de Medida.

Metro cuadrado (m²) para el encofrado y desencofrado. Esta partida se computará una vez concluido el desencofrado y no se procederá a desencofrar mientras que los elementos de concreto no hayan adquirido una resistencia mínima necesaria y reglamentaria.

Forma de pago

Se pagará por metro cuadrado de trabajo, de acuerdo al costo unitario y presupuesto aprobado

➤ ENLUCIDOS Y REBOQUES

Tarrajeo en zonas exteriores con morteros A = 0 1.5 cm E = 1.5 cm

Descripción

Comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros, losas superiores y otros elementos, salvo indicaciones en paramento interiores o exteriores, etc. Todos los revoques y vestiduras serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos. El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

Luego de desencofrar las estructuras se aplicará una capa fina de mortero cemento – arena en la proporción de acuerdo a las indicaciones en los planos.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas pañeteando con fuerza y presionando contra los paramentos para evitar varios interiores y obtener una capa no mayor al señalado en los planos, dependiendo de la uniformidad de la superficie a trabajar.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad.

El tarrajeo de cemento pulido llevará el mismo tratamiento anterior, espolvoreando al final cemento puro.

Método Constructivo

Las caras exteriores de la estructura, serán de cemento, acabado pulido frotachado, color natural; mortero: cemento arena: 1:5, e = 1.5 cm., para los muros exteriores.

Unidad de medida.

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²).

Forma de pago

Se pagará por metro cuadrado de trabajo ejecutado, de acuerdo al costo unitario y presupuesto aprobado.

➤ TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:1, e=1.5 CM

Descripción

Todas las superficies de los muros, en el interior deberán llevar un cavado perfecto, especialmente las aristas bien definidas y como se trata de depósitos que van a almacenar agua se deberá impermeabilizar con un aditivo impermeabilizante reconocido, en proporciones recomendadas por el Ing. Inspector- Residente. El acabado de mortero de cemento arena es de 1:1, la superficie será terminada con llana de madera en textura pulida o planchada, el espesor de los tarrajeos será de 1.5 cm debiéndose respetar en todos los planos.

Unidad de Medida.

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²)

Forma de pago

Se pagará por metro cuadrado de trabajo ejecutado, de acuerdo al costo unitario y presupuesto aprobado.

➤ FILTROS

Colocación de filtro de grava gruesa D max 3"

Descripción de la partida

Consiste en una capa bien gradada de grava de 1 1/2" –3" que se coloca en la cámara

Colectora de la captación.

Método de Construcción

La grava cuyos diámetros oscilan entre 1 1/2” a 3” se coloca en la cara de la cámara

Colectora que tiene los orificios de entrada del agua hacia la cámara húmeda; los filtros se colocan en forma vertical, tal y como se detalla en los planos respectivos. Unidad de medida

Se medirá en metros cúbicos (m3).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en

El reglamento de ley de contratación

➤ COLOCACIÓN DE FILTRO DE GRAVA FINA D MAX 2”.

Descripción de la partida

Consiste en una capa bien gradada de grava de 1” – 2” que se coloca en la cámara colectora de la captación.

Método de Construcción

La grava cuyos diámetros oscilan entre 1” a 2” se coloca en la cara de la cámara colectora que tiene los orificios de entrada del agua hacia la cámara húmeda; los filtros se colocan en forma vertical, tal y como se detalla en los planos respectivos. Unidad de medida

Se medirá en metros cúbicos (m3).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en

El reglamento de la ley de contrataciones del estado.

➤ PINTURA

Pinturas con esmalte en muros parte exterior

Descripción de la partida

Una vez terminado el tarrajeo de los elementos estructurales se procederá al pintado utilizando para ello pintura esmalte, con la finalidad de darle mejor protección y presentación.

Método de Construcción

Previamente a la colocación de la pintura las superficies a pintar deberán estar secas y limpias, si presenta rebabas o sobrantes de mortero adosado se tendrá que lijar, luego deberá colocarse una base con imprimante y luego volverse a lijar, de tal forma de contar con una superficie uniforme y lisa que permita una mejor adherencia de la pintura.

Se pintará con pintura esmalte todas las superficies exteriores de la captación (02 manos).

Unidad de medida

Se medirá en metros cuadrados (m²).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

➤ VÁLVULAS Y ACCESORIOS

Tapa metálica sanitaria de 0.60 x 0.60 m, e=1/8". para cámara húmeda

Descripción de la partida

Comprende la provisión y colocación de las tapas metálicas sanitarias indicadas en los planos y que permiten la inspección y mantenimiento en el interior de las estructuras proyectadas. Método de Construcción

Las tapas deberán de ser de planchas metálicas de 1/8" de espesor con bisagras del mismo material, las mismas que estarán ancladas a un parapeto o pestaña de concreto, para evitar que el agua de lluvia discurra al fondo de la caja, las dimensiones son las que se indica en los planos. No se aceptarán por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento. Todas las uniones y empalmes deberán de ser soldados al ras y trabados de tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, la tapa metálica será recubierta con pintura

anticorrosiva a dos manos las que serán realizadas en un intervalo mínimo de 24 horas. Las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán de ser limpias, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura.

Unidad de medida

Se medirá en unidades (Und.)

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el

Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

➤ SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN CAPTACIÓN 2”

Descripción

Se refiere al suministro y colocación de la tubería y accesorios de salida tales como codos, tapones, etc., adicionales a las válvulas de control en la captación, estas serán del tipo compuerta y de primera calidad. Método de Construcción La captación que está conformada por la captación propiamente dicha; por la cámara húmeda o colectora y por la caja de válvulas debe contar con todos los accesorios necesarios que permitan un adecuado funcionamiento y faciliten conducir el agua captada hacia la cámara de reunión o reservorio. La válvula de compuerta irá ubicada en la caja de válvulas de la captación, la misma que va adjunta a la caja colectora. Para su instalación se contará con mano de obra calificada; los accesorios adicionales que llevará para su mejor funcionamiento y mantenimiento son entre otros: uniones universales, niples, adaptadores, etc. tal y como se detalla en los planos respectivos. Se debe instalar los accesorios de salida, tal como se indica en los planos respectivos.

Unidad de medida

Se medirá en forma unidades (unid.).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

➤ CERCO PERIMÉTRICO PARA CAPTACIÓN

TRABAJOS PRELIMINARES

Trazo y replanteo preliminar

Descripción de la partida

Será ejecutado por el Ingeniero Residente, usando para ello wincha, cordel, estacas, yeso, etc. De ser necesario podrían utilizarse equipos topográficos, consistirá en trazar en el campo las medidas planteadas en los planos y dejando puntos de nivelación tomando como punto de referencia a la ubicación del reservorio.

Método de Construcción

El trazo será ejecutado utilizando equipo, materiales y herramientas manuales necesarias, entre ellos cordel, wincha, estacas y yeso, utilizando los materiales indicados en los planos. El replanteo estará a cargo del ejecutor, estableciéndose los ejes principales y exiliares que sean necesarios fuera de la zona de excavación. La nivelación servirá para el control vertical y horizontal de las excavaciones y demás obras complementarias, se optará por colocar puntos de nivelación de carácter permanente hasta la terminación de las obras.

Unidad de medida

Se medirá en metros cuadrados (m²).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

➤ LÍNEA DE CONDUCCIÓN LÍNEA DE CONDUCCIÓN (L 43810m)

OBRAS PRELIMINARES

Limpieza de terreno manual Descripción de la partida:

En la zona donde se construirá la estructura se considera la partida de limpieza de terreno manual, de tal manera que se puedan hacer los trabajos de replanteo con facilidad.

Método de Construcción

Estos trabajos se deben ejecutar empleando herramientas manuales para la eliminación de todos los obstáculos que existan, así como otros elementos de fácil limpieza.

Unidad de medida

Se medirá en metros cuadrados (m²).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

➤ TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ZANJAS

Descripción de la partida

Consiste en el trazo de la zanja de la línea de conducción, teniendo en cuenta las longitudes, alineamientos y ubicación de las estructuras existentes en dicha línea si es que las hubiera, tales como pases aéreos, válvulas de purga y de aire, de acuerdo a lo indicado en los planos.

Método de Construcción

El trazo será ejecutado utilizando equipo, materiales y herramientas manuales necesarias, entre ellos cordel, wincha, estacas y yeso. El replanteo estará a cargo del ejecutor, estableciéndose los ejes principales y auxiliares que sean necesarios fuera de la zona de excavación. La nivelación servirá para el control vertical y horizontal de las excavaciones y demás obras complementarias, se optará por colocar puntos de nivelación de carácter permanente hasta la terminación de las obras.

Unidad de medida

Se considera la medida en metros lineales (m).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

➤ MOVIMIENTO DE TIERRAS

EXCAVACIÓN EN DE ZANJA EN TERRENO NORMAL DE 0.40x0.80m

P/TUBERÍA

Descripción de la partida

Las excavaciones, esta referido al movimiento de todo material de cualquier naturaleza la misma que debe ser removido para proceder a la construcción de las estructuras y sus elevaciones, de acuerdo a los planos o indicaciones del Ingeniero Residente previa autorización del Ingeniero Supervisor. Las cotas de fondo de la cimentación indicadas en los planos pueden ser modificadas por orden Descritas del Supervisor siempre que tal variación fuese necesaria para asegurar las condiciones de estabilidad de la estructura.

Método de Construcción

Los fondos de las cimentaciones deberán ser nivelado según las cotas que figuran en los planos, extrayendo así todo material de los puntos altos, las cuales deberán ser eliminados y de ninguna manera rellenar los puntos bajos con el fin que la estructura no este expuesta a posibles asentamientos. En caso de que el fondo de la cimentación esté construido sobre suelo rocoso, deberá limpiarse eliminando todo material suelto obteniendo una superficie firme ya sea está, rugosa nivela o escalonada según la indicación del Ingeniero Residente. Cuando se presente grietas estás deberán ser limpiadas y rellenas con concreto, en cualquier tipo de suelo al ejecutar los trabajos de excavación o nivelación se deberá tener la precaución de no producir alteraciones en la capacidad portante del suelo natural de base. Todo material extraído que no sea utilizado como relleno se deberá eliminar transportados a otro lugar con la finalidad que no obstaculice el tránsito y mejorar la imagen.

Unidad de medida

se considerará como unidad de medida el metro cubico (m3).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

➤ REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO PARA ZANJA P/TUB. AGUA

Descripción de la partida

Esta partida considera a las tareas que permiten dejar a las zanjas uniformemente perfiladas, niveladas y aplomadas tanto en los taludes como en los fondos.

Método de Construcción

Los perfilados y nivelaciones de zanja se ejecutarán mediante el uso herramientas manuales tales como: Palanas, barretas, picotas etc. con la finalidad de que la zanja quede plenamente alineada para la instalación y/o tendido de la tubería. Como la generatriz de la tubería debe estar perfectamente apoyada en el fondo de la zanja, se debe tener cuidado en el perfilado del fondo de la zanja.

Unidad de Medida

Esta partida se medirá por metro lineal (m).

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por metro lineal y dicho pago constituirá la compensación total por la mano de obra y herramientas necesarias para ejecución de este trabajo.

- CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO PARA TUBERÍA DE AGUA E=0.10m

Descripción de la partida

Está referida a la capa de material propio que se colocará en el fondo de la zanja previo a la instalación de la tubería, cuya finalidad es de darle un fondo suave a fin de evitar que la tubería no sufra deterioros y posteriores rupturas.

Método de Construcción

Luego de haber realizado el perfilado de la zanja se extenderá en el fondo de la misma una capa de arena gruesa sobre la cual se instalará la tubería. El espesor de la cama de apoyo será de $e = 10$ cm. Unidad de Medida

Esta partida se medirá por metro lineal (m).

Bases de Pago

Los pagos se efectuarán al precio unitario por metro lineal y dicho pago constituirá la compensación total por la mano de obra y herramientas necesarias para la ejecución de éste trabajo.

- PRIMER RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT.PROPIO ZARANDEADO $e=0.40$ m

Descripción de la partida

Se deberá tomar en cuenta todas las previsiones necesarias para la consolidación del relleno que protegerá las tuberías enterradas, para efectuar un relleno compactado previamente el Inspector Residente deberá contar con la autorización de la Supervisión. Esta partida consiste en el relleno de la zanja según lo indicado en los planos o por el supervisor, dicho relleno se efectuará en dos capas.

Método de Construcción

Para realizar todo el relleno de la zanja, se deberá realizar por capas de 0,10 m de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactándolo íntegramente con pisones manuales de peso aprobado, teniendo cuidado de no dañar la tubería y/o estructura. El porcentaje de compactación para el primer relleno no será menor del 85% de la máxima densidad seca del proctor modificado ASTM D 698 ó AASHTO T 180. De no alcanzar el porcentaje establecido, el Constructor deberá hacer las correcciones del caso, debiendo efectuar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada. En el caso de zonas de trabajo donde existan pavimentos y/o veredas, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel superior del terreno. Unidad de medida

Se medirá en metros lineales (m).

Bases de pago

El pago se hará por metros lineales (m) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las

leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

- SEGUNDO RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT.PROPIO ZARANDEADO e=0.30m

Descripción de la partida

Se deberán tomar las previsiones necesarias para la consolidación del relleno, que protegerá las estructuras enterradas Para efectuar un relleno compactado, previamente el Inspector Residente deberá contar con la autorización de la Supervisión. Esta partida consiste en el

relleno de la zanja según lo indicado en los planos o por el Supervisor, de tal forma se realizará en dos capas.

Método de Construcción

Este relleno, se colocará en capas de 0,10 m de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactándolo íntegramente con pisones manuales de peso aprobado, teniendo cuidado de no dañar la tubería y/o estructura. El porcentaje de compactación para el primer relleno no será menor del 85% de la máxima densidad seca del proctor modificado ASTM D 698 ó AASHTO T 180. De no alcanzar el porcentaje establecido, el Constructor deberá hacer las correcciones del caso, debiendo efectuar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada. En el caso de zonas de trabajo donde existan pavimentos y/o veredas, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel superior del terreno. Unidad de medida se medirá en metros lineales (m).

Bases de pago

El pago se hará por metros lineales (m) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DP=30M

Descripción de la partida

El responsable de la eliminación de material excedente durante la ejecución de los trabajos es cualquier personal de la obra que sea asignado por el residente, la mismas que también cada trabajador es responsable de mantener siempre limpia el área de trabajo y una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales o desechos que afecten el medio ambiente y/o la imagen del lugar insitu.

Método de Construcción

Todo material excedente de las excavaciones y sobrantes producto de la ejecución de las obras será acarreado y eliminado a una zona asignada a una distancia no menor de 30 m. con las herramientas manuales adecuadas o maquinaria de ser el caso.

Unidad de medida

Se medirá en metros cúbicos (m³).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el

Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAP 2" C-7.5

Descripción de la partida

Las tuberías que se emplearán son de ϕ 2" C-10 PVC SAP, teniendo el cuidado de cumplir con las especificaciones indicadas a continuación para su transporte, manipulación, montaje y colocación.

Método de Construcción

Cada una de las tuberías para redes de agua potable que se considera en este proyecto deberán ser instaladas de manera adecuada con los diámetros y presiones de trabajo especificadas en los planos, como en los trazos profundidades y otros detalles que se consideran en los documentos del proyecto. Para los trazos determinación y verificación de la profundidad se usará algún método de precisión autorizado por el inspector y/o supervisor, utilizando instrumentos de topografía, marcas, señales o estacas que permitan en todo momento comprobar los puntos y trazos.

Unidad de medida

Se medirá en metros lineales (m).

Bases de pago

La modalidad de pago se efectuará por metro lineal (m) de acuerdo al precio unitario establecido en el Presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, accesorios e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN
Ds=2"

Descripción de la partida

En esta partida solamente considera los accesorios que se usan en la línea de conducción

Método de Construcción

Dicha partida comprende la habilitación y colocación de codos con las dimensiones indicadas en los planos y en los análisis de precios unitarios. Básicamente se usarán codos PVC SAL de 2". Se recomienda que estos elementos se aseguren adecuadamente antes de proceder al relleno de las zanjas.

Unidad de medida

La medición será por unidad (und).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

- RESERVORIO RECTANGULAR APOYADO V= 15 m³

TRABAJOS PRELIMINARES LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Descripción de la partida

En el lugar donde se construirá el reservorio se considera la partida de limpieza de terreno manual, de tal manera que se puedan hacer los trabajos de replanteo con facilidad.

Método de Construcción

Es un trabajo que se debe realizar empleando herramientas manuales para la eliminación de todos los obstáculos que existan, así como otros elementos de fácil limpieza.

Unidad de medida

Se medirá en metros cuadrados (m²).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR

Descripción de la partida

Este trabajo deberá ser ejecutado por el Ingeniero Residente, usando para ello wincha, cordel, estacas, yeso, etc. de ser necesario podrían utilizarse equipos topográficos, consistirá en trazar en el campo las medidas planteadas en los planos y dejando puntos de nivelación tomando en cuenta como punto de referencia a la ubicación del reservorio.

Método de Construcción

el trazo será ejecutado utilizando equipo, herramientas manuales y materiales necesarios, entre ellos cordel, wincha, estacas, yeso el replanteo estará a cargo del ejecutor, estableciéndose los ejes principales y auxiliares que sean necesarios fuera de la zona de excavación .la nivelación servirá para el control vertical y horizontal de las excavaciones y demás obras complementarias, se optará por colocar puntos de nivelación de carácter permanente hasta la terminación de las obras.

Unidad de medida

Todo trabajo realizado en esta partid medirá en metros cuadrados (m2).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

ESTRUCTURAS MOVIMIENTO DE TIERRAS

EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NATURAL

Descripción de la partida

son las excavaciones que se tienen que realizar con la finalidad de alcanzar las cotas de fundación y las formas que tendrán las estructuras indicadas en los planos.

Método de Construcción

El corte manual del terreno se hará teniendo en cuenta los niveles, alturas y dimensiones en general especificados en los planos, Esta partida se ejecutará utilizando picos, palanas, barretas, etc.

Unidad de medida

Estos trabajos se mediran en metros cúbicos (m3).

Bases de pago

Los pagos estarán en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO

Descripción de la partida

Este trabajo comprende la nivelación y compactación interior donde se fundará la estructura, para la correcta construcción de la estructura del proyecto.

Método de construcción

Antes de colocar algún material de relleno el terreno cortado deberá ser compactado y nivelado, aplicando riego con agua. Así mismo, una vez colocado el material de relleno el terraplén será compactado y nivelado utilizando regla de madera.

Unidad de medida

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en metros cuadrado

(m2).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

RELLENO CON MATERIAL PROPIO

Descripción.

Los rellenos son un conjunto de actividades que se realizan con el propósito de tapan las zanjas de excavadas, se tendrá en cuenta todas las consideraciones planteadas en el ítem 03.09 para la selección del material de relleno, la extendida y colocación del mismo y la

compactación en capas hasta los niveles indicados en los planos o los señalados por el ingeniero supervisor.

Unidad de Medida. -

Este trabajo será medido por metro lineal (ml) de relleno efectuado en la zanja, respetando las dimensiones de los planos.

Forma de Pago.

El pago se hará por metro lineal (ml) de acuerdo a la partida Relleno con Material propio, este pago incluirá el equipo y herramientas, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas, leyes sociales, impuestos y todo otro insumo o suministro que se requiera para la ejecución del trabajo.

OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

SOLADO

CONCRETO $f'c=100\text{kg/cm}^2$; SOLADO, $E=10\text{CM}$

Descripción de la partida

Este tipo de concreto será utilizado para construir el solado en la base del Reservorio con la finalidad de mejorar la capacidad portante del terreno y proteger el Fierro de las estructuras, para lo cual se debe seguir las especificaciones relacionada con los materiales a emplearse dadas en las especificaciones generales.

Método de Construcción

El concreto se lo preparará con los materiales adecuados bajo la supervisión de los ingenieros responsables.

Unidad de Medida

Esta partida se medirá por metro cubico (m3).

Bases de Pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

.OBRAS DE CONCRETO ARMADO

CIMENTACIÓN

CONCRETO F'c=210 kg/cm²; SIN MEZCLADORA PARA ZAPATA

Descripción de la partida

Este concreto será utilizado para construir las zapatas del reservorio.

Método de Construcción

Se utilizará concreto de F'c = 210 Kg. /cm², su resistencia a la compresión será a los 28 días de vaciado. Los requerimientos de calidad que deben de cumplir los materiales son los que se describen en las especificaciones generales. La dosificación de los materiales que conforman el concreto será determinada en el diseño de mezclas.

Unidad de medida

Se medirá en metros cúbicos (m³).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ZAPATAS

Descripción de la partida

El encofrado y desencofrado será utilizado para zapatas

Método de Construcción

Se define como encofrados a las formas empleadas para moldear los elementos de concreto: Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba, estarán constituidos por tableros de madera debidamente apuntalados y arriostrados con alambre negro N° 8 y escantillones. Para el uso de materiales se tendrá en cuenta lo recomendado en las especificaciones generales.

Unidad de medida

Se medirá en metros cuadrados (m²).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

- ACERO CORRUGADO $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ GRADO 60, PARA ZAPATA

Descripción de la partida

Se considera el acero que se coloca en la construcción del reservorio. Este deberá ceñirse a las recomendaciones dadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Método de Construcción

El acero utilizado será de grado 60 cuyo esfuerzo a la fluencia es $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$, varillas corrugadas a excepción del alambro de diámetro.” el que deberá ser liso y el mismo que deberá ceñirse estrictamente a las recomendaciones del ACI. Todo material al momento de su uso estará libre de polvo, grasas, aceites, etc. Los ganchos y traslapes serán los indicados en los planos.

Se debe tener en cuenta lo recomendado en las especificaciones generales.

Unidad de medida

Se medirá en kilogramos (Kg).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

- LOSA DE CIMENTACIÓN

CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$; SIN MEZCLADORA PARA LOSA DE CIMENTACIÓN

Descripción de la partida

Este concreto será utilizado para construir la losa de cimentación del reservorio método de Construcción Se utilizará concreto de $F'c = 210 \text{ Kg. /cm}^2$, su resistencia a la compresión será a los 28 días de vaciado. Los requerimientos de calidad que deben de cumplir los materiales son los que se describen en las especificaciones generales. la dosificación de los materiales que conforman el concreto será determinada en el diseño de mezclas.

Unidad de medida

Se medirá en metros cúbicos (m³).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el r reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

□ ACERO CORRUGADO $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ GRADO 60, PARA LOSA DE CIMENTACIÓN

Descripción de la partida

Se considera el acero que se coloca en la construcción de la losa de cimentación del reservorio. Este deberá ceñirse a las recomendaciones dadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones. Método de Construcción

El acero utilizado será de grado 60 cuyo esfuerzo a la fluencia es $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$, varillas corrugadas a excepción del alambro de diámetro.” el que deberá ser liso y el mismo que deberá ceñirse estrictamente a las recomendaciones del ACI. Todo material al momento de su uso estará libre de polvo, grasas, aceites, etc. Los ganchos y traslapes serán los indicados en los planos. Se debe tener en cuenta lo recomendado en las especificaciones generales.

Unidad de medida

Se medirá en kilogramos (Kg).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

□ MURO

CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$, SIN MEZCLADORA PARA MURO

Descripción de la partida

Los muros del reservorio seran de concreto armado con $f'c= 210 \text{ kg/m}^2$, acero $f'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, tal como de indican en los planos.

Método de Construcción

Los muros tendrán el espesor de acuerdo al diseño estructural presentado en los planos. Para permitir el paso de las tuberías tanto de entrada Como de salida, se dejará en las paredes instalados niples de mayor diámetro, siendo debidamente impermeabilizados una vez que se haya instalado la tubería. Se deberá de tener cuidado con las juntas de construcción, debiéndose picar el concreto ya endurecido vaciado anteriormente a fin de dejar una superficie rugosa, libre de la película superficial de concreto, quedando apta para recibir el nuevo vaciado del concreto. Unidad de medida

Será medido en m³ y estará de acuerdo a lo especificado en el presupuesto de la Obra.

Bases de Pago

El pago se efectuará en función a los precios unitarios dados en el presupuesto de acuerdo a la unidad de medida indicada. Esto comprende la cancelación de todos los elementos que intervienen en la partida (materiales, herramientas, mano de obra, etc.)

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MURO DE RESERVORIO

Descripción de la partida

El encofrado y desencofrado será utilizado para confinar los muros y techos de los elementos que conforman la captación.

Método de Construcción

Se define como encofrados a las formas empleadas para moldear los elementos de concreto: Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba, estarán constituidos por tableros de madera debidamente apuntalados y arriostrados con alambre negro N° 8 y escantillones. Para el uso de materiales se tendrá en cuenta lo recomendado en las especificaciones generales.

Unidad de medida

Se medirá en metros cuadrados (m²).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

ACERO CORRUGADO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ PARA MURO

Descripción de la partida

Se considera el acero que se coloca en la construcción de los muros de cubo del reservorio. Este deberá ceñirse a las recomendaciones dadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones. Método de Construcción

El acero utilizado será de grado 60 cuyo esfuerzo a la fluencia es $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$, varillas corrugadas a excepción del alambión de diámetro.” el que deberá ser liso y el mismo que deberá ceñirse estrictamente a las recomendaciones del ACI. Todo material al momento de su uso estará libre de polvo, grasas, aceites, etc. Los ganchos y traslapes serán los indicados en los planos. Se debe tener en cuenta lo recomendado en las especificaciones generales.

Unidad de medida

Se medirá en kilogramos (Kg).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

LOSA DE CUPULA (TECHO)

CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$, SIN MEZCLADORA PARA LOSA DE TECHO

Descripción de la partida

Las vigas del reservorio serán de concreto armado con $f'c= 210 \text{ kg/m}^2$, acero $f'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, tal como de indican en los planos.

Método de Construcción

Las vigas tendrán el espesor de acuerdo al diseño estructural presentado en los planos. Para permitir el paso de las tuberías tanto de entrada como de salida, se dejará en las paredes instalados niples de mayor diámetro, siendo debidamente impermeabilizados una vez que se haya instalado la tubería. Se deberá de tener cuidado con las juntas de construcción, debiéndose picar el concreto ya endurecido vaciado anteriormente a fin de dejar una

superficie rugosa, libre de la película superficial de concreto, quedando apta para recibir el nuevo vaciado del concreto. Unidad de medida

Será medido en m³ y estará de acuerdo a lo especificado en el presupuesto de la Obra.

Bases de Pago

El pago se efectuará en función a los precios unitarios dados en el presupuesto de acuerdo a la unidad de medida indicada. Esto comprende la cancelación de todos los elementos que intervienen en la partida (materiales, herramientas, mano de obra, etc.)

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE TECHO

Descripción de la partida

El encofrado y desencofrado será utilizado para confinar la losa de techo Método de Construcción Se define como encofrados a las formas empleadas para moldear los elementos de concreto: Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba, estarán constituidos por tableros de madera debidamente apuntalados y arriostrados con alambre negro N° 8 y escantillones. Para el uso de materiales se tendrá en cuenta lo recomendado en las especificaciones generales.

Unidad de medida

Se medirá en metros cuadrados (m²).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

ACERO CORRUGADO $f_y=4200\text{kg/cm}^2$, PARA LOSA DE TECHO

Descripción de la partida

Se considera el acero que se coloca en la construcción de losa de techo. Este deberá ceñirse a las recomendaciones dadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Método de Construcción

El acero utilizado será de grado 60 cuyo esfuerzo a la fluencia es $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$, varillas corrugadas a excepción del alambón de diámetro.” el que deberá ser liso y el mismo que deberá ceñirse estrictamente a las recomendaciones del ACI. Todo material al momento de su uso estará libre de polvo, grasas, aceites, etc. Los ganchos y traslapes serán los indicados en los planos. Se debe tener en cuenta lo recomendado en las especificaciones generales.

Unidad de medida

Se medirá en kilogramos (Kg).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el

Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

ESTRUCTURA METÁLICA

ESCALERA TIPO PELDAÑO EXTERIOR DE FIERRO GALVANIZADO DE 1

Descripción:

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipos y herramientas destinadas a la construcción e instalación de la escalera de acceso al techo del reservorio y a la caseta de cloración. La escalera deberá ser de tubos de Fierro Galvanizado de 1" para los parantes o tubos verticales y de Fierro Galvanizado de 5/8" para los tubos horizontales separados cada 0.30 m. y anclados como se muestra en los planos.

Medición:

Su medida será por unidad (u). Para tal efecto se verificara que hayan sido colocados de acuerdo a las especificaciones técnicas, a los planos, o indicaciones de obra.

Bases de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto aprobado, será por unidad colocados, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, equipos y herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida

ESCALERA INTERIOR DE POLIPROPILENO DE 1"

Descripción de la partida

Esta partida solamente considera los accesorios que se usan en la escalera del reservorio.

Método de Construcción

Con la ayuda de la regla nivel burbuja, marcamos los extremos dónde se insertará el peldaño, tomando como referencia el centro de la varilla. Dependiendo del modelo la distancia será de 300 mm, 320 mm, 330 mm, 340 mm y 380 mm, de centro a centro. Repetimos el proceso con cada pata, dejando una distancia recomendada de 250 mm entre peldaño y peldaño. Una vez realizadas las marcas, taladramos con una broca para concreto o acero corrugado de 25 mm de diámetro a una profundidad de 850 mm, dejando un hueco perfecto para la parte insertable de nuestro peldaño. Encajamos el peldaño con varios golpes firmes en el tope de golpeo. Una vez fijado golpearemos en los mismos topes hasta la profundidad total de inserción, de forma que quede visible solamente la parte rectangular o redonda del peldaño.

Unidad de medida

Se medirá por unidad (und).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

□ TAPA METÁLICA SANITARIA DE 0.60x0.60m, e=1/8"

Descripción de la partida

Comprende la provisión y colocación de las tapas metálicas sanitarias indicadas en los planos y que permiten la inspección y mantenimiento en el interior del reservorio.

Método de Construcción

Las tapas deberán de ser de planchas metálicas de 1/8" de espesor con bisagras del mismo material, las mismas que estarán ancladas a un parapeto o pestaña de concreto, para evitar que el agua de lluvia discurra al fondo de la caja, las dimensiones son las que se indica en los planos. No se aceptarán por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento. Todas las uniones y empalmes deberán de ser soldados al ras y trabados de tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme. La tapa metálica será recubierta con pintura

anticorrosiva a dos manos las que serán realizadas en un intervalo mínimo de 24 horas. Las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán de ser limpias, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura.

Unidad de medida

Se medirá en unidades (Und.).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

REVOQUES Y ENLUCIDOS

TARRAJEO INT. Y EXT. MEZC. 1:2 E=1.5 cm PARA RESERVORIO APOYADO

Descripción de la partida

Luego de desencofrar la losa de techo se procederá a realizar los acabados en el interior del reservorio.

Método de Construcción

Se impermeabilizarán las superficies en contacto con el agua, mínimo hasta los 10 cm. por encima del nivel del rebose. Para el enlucido interior, se empleará impermeabilizante en proporción 1:13 por volumen de mortero cemento arena 1:2. Para obtener el compuesto impermeabilizante se mezcla el cemento y la arena, luego se añade la solución de impermeabilizante, revolviendo hasta obtener la trabajabilidad deseada. Este preparado se empleará dentro de 3 a 4 horas desde su preparación. El espesor del tarrajeo será de 1.5 centímetros. El Responsable Técnico hará los diseños y ensayos que sean necesarios, los cuales deberán de ser respaldados por un laboratorio competente. Se protegerá la superficie impermeabilizada de los efectos de desecación rápida por los rayos del sol; por ejemplo, el curado con agua se hará durante 4 días seguidos

Unidad de medida

Se medirá en metros cuadrados (m²).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

RRAJE CON IMPERMEABILIZANTE C:A, 1:1; E=1.5cm, E=2.0cm PARA RESERVORIO

Descripción de la partida

Luego de desencofrar la losa de techo se procederá a realizar los acabados en el interior del reservorio.

Método de Construcción

Se impermeabilizarán las superficies en contacto con el agua, mínimo hasta los 10 cm. por encima del nivel del rebose. Para el enlucido interior, se empleará impermeabilizante en proporción 1:13 por volumen de mortero cemento arena 1:2. Para obtener el compuesto impermeabilizante se mezcla el cemento y la arena, luego se añade la solución de impermeabilizante, revolviendo hasta obtener la trabajabilidad deseada. Este preparado se empleará dentro de 3 a 4 horas desde su preparación. El espesor del tarrajeo será de 1.5 centímetros. El Responsable Técnico hará los diseños y ensayos que sean necesarios, los cuales deberán de ser respaldados por un laboratorio competente. Se protegerá la superficie impermeabilizada de los efectos de desecación rápida por los rayos del sol; por ejemplo, el curado con agua se hará durante 4 días seguidos

Unidad de medida

Se medirá en metros cuadrados (m²).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

TARRAJEO EN PENDIENTE DE FONDO DE MORTERO 1:5, PARA RESERVORIO

Descripción de la partida

Consiste en considerar al ejecutar el tarrajeo de la losa de fondo, dotar de una pendiente adecuada en dirección a la salida de desagüe, con la finalidad de facilitar la limpieza del reservorio.

Método de Construcción

Para el enlucido interior de la losa de fondo, se empleará impermeabilizante en proporción 1:10 por volumen de mortero cemento arena 1:5. Para obtener el compuesto impermeabilizante se mezcla el cemento y la arena, luego se añade la solución de impermeabilizante, revolviendo hasta obtener la trabajabilidad deseada. Este preparado se empleará dentro de 3 a 4 horas desde su preparación. Se protegerá la superficie impermeabilizada de los efectos de desecación rápida por los rayos del sol; por ejemplo, el curado con agua se hará durante 4 días seguidos. Se dotará de una pendiente del 1.5% el tarrajeo de esta losa de fondo en dirección al sumidero.

Unidad de medida

Se medirá en metros cuadrados (m²).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

OCHAVO SANITARIO MORTERO 1:5, PARA RESERVORIO

Descripción de la partida

Consiste en considerar al ejecutar el tarrajeo de la losa de fondo, dotar de una pendiente adecuada en dirección a la salida de desagüe, con la finalidad de facilitar la limpieza del reservorio.

Método de Construcción

Para el enlucido interior de la losa de fondo, se empleará impermeabilizante en proporción 1:10 por volumen de mortero cemento arena 1:5. Para obtener el compuesto impermeabilizante se mezcla el cemento y la arena, luego se añade la solución de impermeabilizante, revolviendo hasta obtener la trabajabilidad deseada. Este preparado se empleará dentro de 3 a 4 horas desde su preparación. Se protegerá la superficie impermeabilizada de los efectos de desecación rápida por los rayos del sol; por ejemplo, el curado con agua se hará durante 4 días seguidos. Se dotará de una pendiente del 1.5% el tarrajeo de esta losa de fondo en dirección al sumidero.

Unidad de medida
Se medirá en metros (m).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

PINTURA

PINTURA ESMALTE EN EXTERIORES (DOS MANOS)

Descripción de la partida

Una vez terminado el tarrajeo de los elementos estructurales se procederá al pintado utilizando para ello pintura esmalte, con la finalidad de darle mejor protección y presentación.

Método de Construcción

Previamente a la colocación de la pintura las superficies a pintar deberán estar secas y limpias, si presenta rebabas o sobrantes de mortero adosado se tendrá que lijar, luego deberá colocarse una base con imprimante y luego volverse a lijar, de tal forma de contar con una superficie uniforme y lisa que permita una mejor adherencia de la pintura. Se pintará con pintura esmalte todas las superficies exteriores del reservorio (02 manos).

Unidad de medida

Se medirá en metros cuadrados (m²).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

PRUEBA HIDRÁULICA DE ESTANQUEIDAD EN RESERVORIO

Descripción de la partida

Esta partida comprende la doble prueba hidráulica de la tubería, la finalidad de esta partida es la de verificar que todas las líneas de agua potable estén en correcto estado de instalación, probadas contra fugas para poder cumplir con el fin a que han sido construidas.

Tanto en el proceso de la prueba como en los resultados serán dirigidos y verificados por la Supervisión con asistencia de la contratista, debiendo este último proporcionar el personal, material, aparatos de prueba, medición y cualquier otro elemento requerido para las pruebas.

Método de Construcción

Las pruebas de las líneas de agua se realizarán en dos etapas:

a) Prueba Hidráulica a Zanja Abierta:

- Para Redes Locales por Circuitos.
 - Para Conexiones Domiciliarias, por Circuitos.
 - Para Líneas de Conducción, Aducción, por tramos de la Misma clase de tubería.
- b) Prueba Hidráulica a Zanja con Relleno Compactado.
- Para Redes con sus conexiones domiciliarias, que comprendan a todos los circuitos en conjunto o a un grupo de circuitos.
 - Para Líneas de conducción y Aducción que abarque todos los tramos en conjunto.

De igual manera podrá realizarse en una sola prueba a zanja abierta, la de redes con sus correspondientes conexiones domiciliarias. En la prueba hidráulica a zanja abierta, solo se podrá subdividir las pruebas de los circuitos o tramos, cuando las condiciones de la obra no permitirán probarlos por circuitos o tramos completos, debiendo previamente ser aprobados por el Ing. Supervisor. Considerando el diámetro de la línea de agua y su correspondiente presión de prueba se elegirá, con aprobación del supervisor, el tipo de bomba de prueba, que puede ser accionado manualmente mediante fuerza motriz. La bomba de prueba podrá instalarse en la parte más baja de la línea y de ninguna manera en las altas, para expulsar el aire de la línea de agua que se está probando, deberá necesariamente instalarse purgas adecuadas en los puntos altos, cambios de dirección y extremos de la misma, la bomba de prueba y los elementos de purga de aire, se conectarán a la tubería mediante:

- a) Abrazaderas, en las redes locales, debiendo ubicarse, preferentemente frente a los lotes, en donde posteriormente formarán parte integrante de las conexiones domiciliarias.
- b) Tapones con nipples especiales de conexión, en las líneas de impulsión, conducción y aducción. No se permitirá la utilización de abrazaderas. Se instalarán como mínimo 2

manómetros de rangos de presión apropiados, preferentemente en ambos extremos del circuito o tramo a probar.

Unidad de medida

Se medirá en metros lineales (m).

Bases de pago

El pago de esta partida se efectuará por precio unitario de acuerdo al avance respectivo de partida aprobado por el supervisor de obra los cuales están referidos al análisis de costos unitarios del presupuesto de proyecto el cual satisface los gastos de herramientas, equipo, mano de obra, leyes sociales, materiales e imprevistos; como el contrato es, a suma alzada establece que se pagará el metrados establecido al final de partida.

ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1”

Descripción de la partida

Esta partida solamente considera las abrazaderas que se usan. Características generales

Para tuberías desde 8 hasta 67 mm.

- Acabado superficial: bicromatado, recubrimiento $>5\mu$.
- Perfil de acero de 1,2 mm de espesor
- Abertura lateral, hasta diámetros de 47 mm, para montaje más rápido.
- Tornillos laterales con arandela de plástico para evitar su pérdida.
- Tuerca embutida de M6.
- Adecuada para tubos de acero, cobre y PVC.
- Indicada para instalaciones horizontales, verticales y suspendidas.

Unidad de medida

Se medirá por unidad (und).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el

Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2”

Descripción de la partida

Esta partida solamente considera las abrazaderas que se usan.

Características generales

Para tuberías desde 8 hasta 67 mm.

- Acabado superficial: bicromatado, recubrimiento 5μ.

- Perfil de acero de 1,2 mm de espesor. •

Abertura lateral, hasta diámetros de 47 mm, para montaje más rápido.

- Tornillos laterales con arandela de plástico para evitar su pérdida.

- Tuerca embutida de M6.

- Adecuada para tubos de acero, cobre y PVC.

- Indicada para instalaciones horizontales, verticales y suspendidas.

Unidad de medida

Se medirá por unidad (und).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el

Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

CASETA DE VÁLVULAS ESTRUCTURAS

MOVIMIENTO DE TIERRAS

EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NATURAL

Descripción de la partida

Este trabajo se refiere a las excavaciones que se tienen que realizar con la finalidad de alcanzar las cotas de fundación y las formas que tendrán las estructuras indicadas en los planos.

Método de Construcción

El corte del terreno se hará teniendo en cuenta los niveles, alturas y dimensiones en general especificados en los planos.

Unidad de medida

Se medirá en metros cúbicos (m³).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

RELLENO CON MATERIAL PROPIO

Descripción de la partida

Este trabajo se refiere a las excavaciones que se tienen que realizar con la finalidad de alcanzar las cotas de fundación y las formas que tendrán las estructuras indicadas en los planos.

Método de Construcción

El corte del terreno se hará teniendo en cuenta los niveles, alturas y dimensiones en general especificados en los planos.

Unidad de medida

Se medirá en metros cúbicos (m³).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DP=30M

Descripción de la partida

Comprende la eliminación del material sobrante, después de haber efectuado las partidas de excavaciones, nivelación y rellenos de la obra, así como la eliminación de desperdicios de

obra como son residuos de mezclas, ladrillo, listones de madera, basura, etc., producidos durante la ejecución de la construcción.

Método de Construcción

Estos materiales deberán ser eliminados con herramientas manuales (carretillas o bugguies) fuera de los límites de la obra a una distancia máxima promedio de 30 metros en los lugares permitidos por las autoridades locales de acuerdo a las disposiciones y necesidades municipales, con conocimiento del Supervisor no permitiendo éste la acumulación del material excedente. Unidad de medida

Se medirá en metros cúbicos (m³).

Bases de Pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

OBRAS DE CONCRETO ARMADO EN CASETA DE VÁLVULAS

CONCRETO $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

Descripción de la partida

Este concreto será utilizado para la construcción de la caseta de cloración.

Método de Construcción

Se utilizará concreto de $F'c = 175 \text{ Kg. /cm}^2$, su resistencia a la compresión será a los 28 días de vaciado. Los requerimientos de calidad que deben de cumplir los materiales son los que se describen en las especificaciones generales. La dosificación de los materiales que conforman el concreto será determinada en el diseño de mezclas.

Unidad de medida

Se medirá en metros cúbicos (m³).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Descripción de la partida

El encofrado y desencofrado será utilizado para confinar los muros y techos de los elementos que conforman la caseta de válvulas.

Método de Construcción

Se define como encofrados a las formas empleadas para moldear los elementos de concreto: Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba, estarán constituidos por tableros de madera debidamente apuntalados y arriostrados con alambre negro N° 8 y escantillones. Para el uso de materiales se tendrá en cuenta lo recomendado en las especificaciones generales.

Unidad de medida

Se medirá en metros cuadrados (m²).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

- ACERO $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ GRADO 60

Descripción de la partida

Se considera el acero que se coloca en los diferentes elementos estructurales de la caseta de válvulas. Este deberá ceñirse a las recomendaciones dadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Método de Construcción

El acero utilizado será de grado 60 cuyo esfuerzo a la fluencia es $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$, varillas corrugadas a excepción del alambroón de diámetro.” el que deberá ser liso y el mismo que deberá ceñirse estrictamente a las recomendaciones del ACI. Todo material al momento de su uso estará libre de polvo, grasas, aceites, etc. Los ganchos y traslapes serán los indicados en los planos. Se debe tener en cuenta lo recomendado en las especificaciones generales.

Unidad de medida

Se medirá en kilogramos (Kg).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el

Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

ARQUITECTURA

REBOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS

TARRAJEO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES 1:2, E=1.50 CM

Descripción de la partida

Comprende trabajos de acabados a realizar en los muros, losas superiores en el exterior como en el interior de la caseta de válvulas.

Método de Construcción

Las superficies exteriores de muros y techos serán tarrajeados con mortero cemento arena con dosificación 1:2 y tendrán un espesor máximo de 1.5 cm, el acabado será uniforme y pulido que permita la fácil adherencia de la pintura. El tarrajeo será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde será aplicado. Las instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar antes del inicio del tarrajeo, luego se resanará las superficies dejándola preferentemente al ras sin que ninguna deformación marque el lugar en que ha sido picada la pared para este trabajo. La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4 %.

Unidad de medida

Se medirá en metros cuadrados (m2).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el

Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

□ PINTURA

PINTURA LATEX EN EXTERIORES

Descripción de la partida

Una vez terminado el tarrajeo de los elementos estructurales se procederá al pintado utilizando para ello pintura látex, con la finalidad de darle mejor protección y presentación.

Método de Construcción

Previamente a la colocación de la pintura las superficies a pintar deberán estar secas y limpias, si presenta rebabas o sobrantes de mortero adosado se tendrá que lijar, luego deberá colocarse una base con imprimante y luego volverse a lijar, de tal forma de contar con una superficie uniforme y lisa que permita una mejor adherencia de la pintura. Se pintará con pintura látex todas las superficies exteriores del reservorio (02 manos).

Unidad de medida

Se medirá en metros cuadrados (m²).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el

Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

□ INSTALACIONES HIDRÁULICAS

VÁLVULAS Y ACCESORIOS

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ENTRADA DE 1 1/2" EN RESERVORIO.

Descripción de la partida

Esta partida considera el suministro y colocación de los accesorios que se usan en la entrada de la cámara de reunión.

Método de Construcción

Las tuberías y accesorios deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales Como: roturas, rajaduras, porosidad, fallas de alineamiento, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

Unidad de medida

Se medirá por global (GLB).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE LIMPIEZA Y REBOSE DE 2" EN RESERVORIO

Descripción

Las válvulas de control serán del tipo compuerta, de calidad garantizada de fabricación nacional o extranjera, estas válvulas se instalarán en la caseta de válvulas de los reservorios cilíndricos. Método de Construcción

La válvula de compuerta irá ubicada en la caseta de válvulas respectiva, tendrá por finalidad permitir el desagüe del reservorio cuando se efectúa la limpieza. Para su instalación se contará con mano de obra calificada; los accesorios adicionales que llevará para su mejor funcionamiento y mantenimiento son entre otros: uniones universales, niples, adaptadores, cono de rebose, etc. tal y como se detalla en los planos respectivos.

Unidad de Medida

La unidad de medida será la unidad (und).

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por unidad y dicho pago constituirá la compensación total por la mano de obra y herramientas necesarias para ejecutar este trabajo.

SERCO PERIMÉTRICO

MALLA METALICA CON POSTES DE TUBO CIRCULAR Ø 4" X 2.5 mm H=2.80m

Descripción de la partida

La malla metálica del cerco perimétrico tendrá la función de protección para las captaciones, daños que podrían ser ocasionados por animales y otros agentes extraños de la zona.

Método de Construcción

La malla metálica será de 4" x 2.5 galvanizada, de e.min=1/8", con varillas de 3/8", los cuales serán soldadas cuando sean necesarias. La malla metálica será cubierta con pintura esmalte sintético.

Unidad de medida

Se medirá en metros cuadrados (m2). Bases de Pago

El pago se efectuará en función a los precios unitarios dados en el presupuesto de acuerdo a la unidad de medida indicada. Esto comprende la cancelación de todos los elementos que intervienen en la partida (materiales, herramientas, mano de obra, etc.)

PUERTA METÁLICA DE 1.00X2.00m

Descripción de la partida

Esta partida se refiere a la construcción de una puerta de metal según detalle de los planos, la misma que permitirá el ingreso a la captación.

Método de Construcción

Esta puerta será construida a base de tubo de fierro negro o 2" los cuales serán cortada y soldada adecuadamente tratando de que dicho soldadura quede casi imperceptible. La puerta tendrá un acabado pintado con pintura anticorrosivo dos manos, también se incluye dentro de esta partida los elementos de anclaje a las columnas, los cuales serán tipo bisagras construidas con platina o plancha de acero de 3" x ." por 0.20 m de longitud, dos tubo F°G° de Φ 3/4" (interior) por 3" de longitud y pasador de fierro liso de 5/8" de diámetro. Unidad de medida

La unidad de medida será por metro cuadrado (m2).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el

Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

RED DE DISTRIBUCIÓN (L =8,991.14 m)

TRABAJOS PRELIMINARES LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Descripción de la partida

En la zona donde se construirá la captación se considera la partida de limpieza de terreno manual, de tal manera que se puedan hacer los trabajos de replanteo con facilidad.

Método de Construcción

Estos trabajos se deben ejecutar empleando herramientas manuales para la eliminación de todos los obstáculos que existan, así como otros elementos de fácil limpieza.

Unidad de medida

Se medirá en metros cuadrados (m²). Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ZANJAS MANUAL

Descripción de la partida

Consiste en el trazo de la zanja de la red de distribución, teniendo en cuenta las longitudes, alineamientos y ubicación de las estructuras existentes en dicha línea si es que las hubiera, tales como pases aéreos, válvulas de purga y de aire, de acuerdo a lo indicado en los planos.

Método de Construcción

El trazo será ejecutado utilizando equipo, materiales y herramientas manuales necesarias, entre ellos cordel, wincha, estacas y yeso. El replanteo estará a cargo del ejecutor, estableciéndose los ejes principales y auxiliares que sean necesarios fuera de la zona de excavación. La nivelación servirá para el control vertical y horizontal de las excavaciones y demás obras complementarias, se optará por colocar puntos de nivelación de carácter permanente hasta la terminación de las obras.

Unidad de medida

Se medirá en metros lineales (m). Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

□ MOVIMIENTO DE TIERRAS

EXCAVACIÓN EN TERRENO NORMAL DE 0.40x0.80 m P/TUB.

Descripción de la partida

Las excavaciones se refieren al movimiento de todo material de cualquier naturaleza que debe ser removido para proceder a la construcción de las estructuras y sus elevaciones, de acuerdo al plano o indicaciones del Ingeniero Residente previa autorización del Ingeniero Supervisor. Las cotas de fondo de la cimentación indicadas en los planos pueden ser modificadas por orden escritas del Supervisor siempre que tal variación fuese necesaria para asegurar las condiciones de estabilidad de la estructura.

Método de Construcción

El fondo de cimentación deberá ser nivelado según las cotas que figuran en los planos, rebajando los puntos altos, eliminando el material excavado y de ninguna manera rellenar los puntos bajos con el fin que la estructura no este expuesta a posibles asentamientos. En caso de que el fondo de la cimentación este construido sobre suelo rocoso, deberá limpiarse eliminando todo material suelto obteniendo una superficie firme ya sea está, rugosa nivela o escalonada según la indicación del Ingeniero Residente. Cuando se presente grietas éstas deberán ser limpiadas y rellenadas con concreto. En cualquier tipo de suelo al ejecutar los trabajos de excavación o nivelación se tendrá la precaución de no producir alteraciones en la capacidad portante del suelo natural de base. Todo material extraído que no sea utilizado como relleno deberá ser transportado a otro lugar de modo que no afecte la estética de los accesos.

Unidad de medida

Se medirá en metros lineales (m).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el

Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

□ REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO PARA ZANJA 0.40x0.80m P/TUB. AGUA

Descripción de la partida

Esta partida se refiere a las tareas que permiten dejar a las zanjas uniformemente perfiladas, niveladas y aplomadas tanto en los taludes como en los fondos.

Método de Construcción

El perfilado y nivelación de la zanja se ejecutará mediante el uso herramientas manuales tales como: Palanas rectas, barretas etc. con el objetivo de que la zanja quede plenamente alineada para el tendido o instalación de la tubería. Como la generatriz de la tubería debe estar perfectamente apoyada en el fondo de la zanja, se debe tener cuidado en el perfilado del fondo de la zanja.

Unidad de Medida

Esta partida se medirá por metro lineal (m). Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por metro lineal y dicho pago constituirá la compensación total por la mano de obra y herramientas necesarias para ejecutar este trabajo

- CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA DE AGUA E=0.10m (ZANJA DE 0.4x0.80m)

Descripción de la partida

Esta partida se refiere a la capa de material propio que se colocará en el fondo de la zanja previo a la instalación de la tubería, cuya finalidad es de darle un fondo suave a fin de evitar que ésta no sufra deterioros y posteriores rupturas.

Método de Construcción

Luego del perfilado de las zanjas se extenderá en el fondo de las mismas una capa de arena gruesa sobre la cual se instalará la tubería. El espesor de la cama de apoyo será de $e = 10$ cm. Unidad de Medida

Esta partida se medirá por metro lineal (m).

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por metro lineal y dicho pago constituirá la compensación total por la mano de obra y herramientas necesarias para ejecutar este trabajo.

□ PRIMER RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MAT.PROPIO
ZARANDEADO e=40m

Descripción de la partida

Se tomarán las previsiones necesarias para la consolidación del relleno, que protegerá las estructuras enterradas Para efectuar un relleno compactado, previamente el Inspector - Residente deberá contar con la autorización de la Supervisión. Esta partida consiste en el relleno de la zanja según lo indicado en los planos o por el Supervisor, de tal forma se realizará en dos capas.

Método de Construcción

Este relleno, se colocará en capas de 0,10 m de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactándolo íntegramente con pisones manuales de peso aprobado, teniendo cuidado de no dañar la tubería y/o estructura. El porcentaje de compactación para el primer relleno no será menor del 85% de la máxima densidad seca del proctor modificado ASTM D 698 ó AASHTO T 180. De no alcanzar el porcentaje establecido, el Constructor deberá hacer las correcciones del caso, debiendo efectuar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada. En el caso de zonas de trabajo donde existan pavimentos y/o veredas, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel superior del terreno.

Unidad de medida

Se medirá en metros lineales (m).

Bases de pago

El pago se hará por metros lineales (m) según precio unitario del contrato,

Entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

□ SEGUNDO RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO
ZARADEADO e=0.30 m

Descripción de la partida

Se tomarán las previsiones necesarias para la consolidación del relleno, que protegerá las estructuras enterradas Para efectuar un relleno compactado, previamente el Inspector -

Residente deberá contar con la autorización de la Supervisión. Esta partida consiste en el relleno de la zanja según lo indicado en los planos o por el Supervisor, de tal forma se realizará en dos capas.

Método de Construcción

Este relleno, se colocará en capas de 0,10 m de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactándolo íntegramente con pisonos manuales de peso aprobado, teniendo cuidado de no dañar la tubería y/o estructura. El porcentaje de compactación para el primer relleno no será menor del 85% de la máxima densidad seca del proctor modificado ASTM D 698 ó AASHTO T 180. De no alcanzar el porcentaje establecido, el Constructor deberá hacer las correcciones del caso, debiendo efectuar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada. En el caso de zonas de trabajo donde existan pavimentos y/o veredas, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel superior del terreno.

Unidad de medida

Se medirá en metros lineales (m).

Bases de pago

El pago se hará por metros lineales (m) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DP=30M

Descripción de la partida

El Responsable Técnico durante la ejecución de los trabajos mantendrá siempre limpia el área de trabajo y una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que afecten el medio ambiente.

Método de Construcción

Todo material excedente de las excavaciones y sobrantes producto de las obras será acarreado y eliminado a una distancia mínima de 30 m. en lugares indicados por el Supervisor y con las herramientas manuales adecuadas.

Unidad de medida

Se medirá en metros cúbicos (m³).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el

Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAP 1 1/2" C-10

Descripción de la partida

Las tuberías que se utilizarán serán ϕ 1 1/2" C-10 PVC SAP, teniendo cuidado de cumplir con las especificaciones indicadas a continuación para su transporte, manipuleo, montaje y colocación.

Método de Construcción

Todas las tuberías para redes de agua potable que considera el proyecto, deberán ser instaladas con los diámetros y presiones de trabajo especificadas en los planos, como en los trazos, profundidades y otros detalles que se consideran en los documentos del proyecto. Para los trazos, determinación y verificación de la profundidad se usará algún método de precisión autorizado por el inspector, utilizando instrumentos de topografía, marcas, señales o estacas que permitan en todo momento comprobar los puntos y trazos.

Unidad de medida

Se medirá en metros lineales (m).

Bases de pago

La forma de pago se efectuará por metro lineal (ml) de acuerdo al precio unitario establecido en el Presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, accesorios e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAP 1" C-7.5

Descripción de la partida

Las tuberías que se utilizarán serán ϕ 1" C-10 PVC SAP, teniendo cuidado de cumplir con las especificaciones indicadas a continuación para su transporte, manipuleo, montaje y colocación. Método de Construcción

Todas las tuberías para redes de agua potable que considera el proyecto, deberán ser instaladas

con los diámetros y presiones de trabajo especificadas en los planos, como en los trazos, profundidades y otros detalles que se consideran en los documentos del proyecto. Para los trazos, determinación y verificación de la profundidad se usará algún método de precisión autorizado por el inspector, utilizando instrumentos de topografía, marcas, señales o estacas que permitan en todo momento comprobar los puntos y trazos.

Unidad de medida

Se medirá en metros lineales (m).

Bases de pago

La forma de pago se efectuará por metro lineal (ml) de acuerdo al precio unitario establecido en el Presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, accesorios e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAP 1/2" C- 7.5

Descripción de la partida

Las tuberías que se utilizarán serán ϕ 1/2" C-7.5 PVC SAP, teniendo cuidado de cumplir con las especificaciones indicadas a continuación para su transporte, manipuleo, montaje y colocación.

Método de Construcción

Todas las tuberías para redes de agua potable que considera el proyecto, deberán ser instaladas con los diámetros y presiones de trabajo especificadas en los planos, como en los trazos, profundidades y otros detalles que se consideran en los documentos del proyecto. Para los trazos, determinación y verificación de la profundidad se usará algún método de precisión autorizado por el inspector, utilizando instrumentos de topografía, marcas, señales o estacas que permitan en todo momento comprobar los puntos y trazos.

Unidad de medida

Se medirá en metros lineales (m).

Bases de pago

La forma de pago se efectuará por metro lineal (ml) de acuerdo al precio unitario establecido en el Presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, accesorios e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

PRUEBA HIDRÁULICA

Descripción de la partida

Una vez instalada la tubería se debe proceder a ejecutar las pruebas correspondientes con la finalidad de controlar y asegurar el perfecto funcionamiento en la red de distribución del sistema de agua potable. Paralelo o posteriormente a la prueba hidráulica se debe proceder a la desinfección correspondiente, con la finalidad de asegurar la calidad sanitaria del agua y/o en las instalaciones.

Método de Construcción

a) Prueba Hidráulica (presión)

Una vez realizada la instalación de la tubería (24 horas después como mínimo), con la zanja parcialmente llena, con excepción de las uniones que quedarán descubiertas para la observación, la tubería será sometida a una presión hidrostática de 1.5 veces la presión de trabajo correspondiente a la clase de tubería, medida en el punto de menor cota del tramo en ensayo. Antes de efectuar la prueba de presión, la tubería debe permanecer llena de agua.

Todo el aire que haya quedado atrapado en la tubería debe ser expulsado, para esto se colocará dispositivos de purga en los puntos más altos de la Línea, luego se cerrará herméticamente el tramo. Los dispositivos de purga deben constar básicamente de una reducción PVC, un tubo de O." y una valvula de compuerta de O.". Los tramos de prueba tendrán una longitud de 300 a

400 m aproximadamente. Estos tramos pueden estar comprendidos entre válvulas, sin exceder la longitud antes señalada. La prueba se repetirá las veces que sea necesario hasta que sea satisfactorio, debiendo mantenerse la presión de prueba durante 10 minutos. Todos

los tubos expuestos, accesorios, uniones y llaves, serán examinados cuidadosamente durante la prueba. Si se muestran defectuosos y presentan filtraciones visibles a consecuencia de la prueba, deberán ser removidos y reemplazados.

b) Desinfección de la Tubería

Una vez concluida la prueba hidráulica y el relleno de zanjas respectivo, toda la red será desinfectada con cloro, de acuerdo a los requerimientos especificados por el Ministerio de Salud. Antes de la clorinación, se debe eliminar toda suciedad y materia extraña. Para ello se inyectará agua por un extremo y se hará salir al final de la Línea o la red en el punto más bajo mediante la válvula de purga respectiva o la remoción de un tapón. Para la desinfección con cloro líquido se aplicará una solución de hipoclorito de calcio o similar, en una solución de 5% en agua. El hipoclorito de calcio será disuelto en agua. Esta solución será depositada en el reservorio, parcialmente lleno de agua. Seguidamente se procederá a completar el volumen del reservorio, hasta obtener una concentración de 40 a 50 ppm. Después de una hora se abrirá la válvula del reservorio y se llenarán las tuberías. El período de retención en la red, será no menor de 3 horas. Durante el proceso de clorinación, todas las válvulas y accesorios serán operados repetidas veces, para asegurar que todas las partes entren en contacto con la solución de cloro. Después de la prueba, el agua con cloro será totalmente expulsado por las válvulas de purga y luego se procederá a llenar en el reservorio y las tuberías con agua limpia. Antes de la instalación de la tubería y accesorios deberá ser revisada cuidadosamente, con el fin de descubrir cualquier desperfecto como roturas, rajaduras, porosidad, etc. además deberá verificarse que estén libres en su interior de cuerpos extraños como tierras y otros. Para la unión de tubos de PVC se tendrán en cuenta las siguientes instrucciones dadas en las especificaciones generales. La parte exterior de la espiga se lijara para obtener una mejor adherencia con la campana, luego se procede a realizar la limpieza de la parte exterior de la espiga y la parte interior de la campana y se cubren con pegamento para introducir la espiga dentro de la campana y así sucesivamente.

Unidad de Medida

Esta partida se medirá por metro lineal (m).

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por metro lineal y dicho pago constituirá la compensación total por la mano de obra y herramientas necesarias para ejecutar este trabajo.

□ SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS – CONEXIÓN

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Descripción

El trabajo a realizar bajo esta partida, comprende el suministro de toda la mano de obra, herramientas, materiales y servicios necesarios para el suministro e instalación de accesorios de acuerdo a lo indicado por el Supervisor. Calidad de los materiales: Todos los materiales serán de la mejor calidad y de primer uso, por lo que deberá presentar ningún tipo de falla o abolladura en cada elemento. Sistema de control de calidad: Normas de Fabricación

• Accesorios de PVC:

Serán cloruro de polivinilo PVC, Clase 10, del tipo inyectado que se utilizarán en el Sistema de agua potable. Tendrá similares características que las tuberías de PVC ISO 4422 para agua potable. Deberán soportar una presión de trabajo de hasta 150 lb/pulg². Serán fabricados de acuerdo a norma técnica peruana NTP N° 399.166 Accesorios de Fierro Galvanizado: Son producto que se obtiene por el proceso de soldadura por resistencia eléctrica o Inducción, por el cual se unen los bordes longitudinales de un fleje de Acero Laminado en caliente, que previamente ha sido conformado por rodillos para tomar la forma circular.

NORMA TÉCNICA

DEL TUBO DEL ACERO

ISO - 65 SAE 1010

Sistema de control de calidad:

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuara los siguientes controles principales:

- La Supervisión deberá verificar la correcta realización de los trabajos

Realizados, así como también que los materiales sean de calidad adecuada.

- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.

- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

Método de medición:

Se medirá de forma global (glb). Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6

LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Descripción de la partida

En la zona donde se colocará la cámara rompe presión se considera la partida de limpieza de

terreno manual, de tal manera que se puedan hacer los trabajos de replanteo con facilidad
Método de Construcción

Estos trabajos se deben ejecutar empleando herramientas manuales para la eliminación de todos los obstáculos que existan, así como otros elementos de fácil limpieza.

Unidad de medida

Se medirá en metros cuadrados (m²).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR EN CRP 6

Descripción de la partida

Será ejecutado por el Ingeniero Residente, usando para ello wincha, cordel, estacas, yeso, etc. De ser necesario podrían utilizarse equipos topográficos, consistirá en trazar en el campo las medidas planteadas en los planos y dejando puntos de nivelación tomando como punto de referencia a la ubicación de la cámara rompe presión.

Método de Construcción

El trazo será ejecutado utilizando equipo, materiales y herramientas manuales necesarias, entre ellos cordel, wincha, estacas y yeso. El replanteo estará a cargo del ejecutor,

estableciéndose los ejes principales y auxiliares que sean necesarios fuera de la zona de excavación. La nivelación servirá para el control vertical y horizontal de las excavaciones y demás obras complementarias, se optará por colocar puntos de nivelación de carácter permanente hasta la terminación de las obras.

Unidad de medida

Se medirá en metros cuadrados (m²). Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NATURAL

Descripción de la partida

Esta partida consiste en la excavación de material clasificado como material común, según lo indicado en los planos del Proyecto y de acuerdo a las indicaciones del Ingeniero Supervisor de la Obra.

Método de Construcción

El Ejecutor realizará los trabajos de corte en material común, a lo largo de los trazos y niveles indicados en los planos.

Unidad de medida

Se medirá en metros cúbicos (m³).

Bases de pago

Los trabajos ejecutados se medirán en metros cúbicos (m³), aplicando el precio unitario respectivo, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total (mano de obra, herramientas, leyes sociales, impuestos y cualquier otro insumo o suministro que sea necesario para la ejecución del trabajo).

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

Descripción de la partida

Comprende la eliminación del material sobrante, después de haber efectuado las partidas de excavaciones, nivelación y rellenos de la obra, así como la eliminación de desperdicios de obra como son residuos de mezclas, ladrillo, listones de madera, basura, etc., producidos durante la ejecución de la construcción.

Método de Construcción

Estos materiales deberán ser eliminados con herramientas manuales (carretillas o bugguies) fuera de los límites de la obra a una distancia máxima promedio de 30 metros en los lugares permitidos por las autoridades locales de acuerdo a las disposiciones y necesidades municipales, con conocimiento del Supervisor no permitiendo éste la acumulación del material excedente. Unidad de medida

Se medirá en metros cúbicos (m³).

Bases de pago

El pago se efectuará por metro cúbico (m³) ejecutado medido en la forma indicada y aprobado por el Supervisor. El “Precio Unitario” comprende todos los costos de equipos, mano de Obra con beneficios Sociales, implementos de seguridad, herramientas y otros necesarios para realizar los trabajos.

OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

CONCRETO EN DADO $f'_c=140 \text{ kg/cm}^2$ S/MEZCLADORA

Descripción de la partida

Se colocará concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$, en los reservorios y captación porque funciona como concreto estructural y también como concreto simple, para que soporte las sobrecargas a las que este diseñado. El concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ se elaborará necesariamente utilizando mezcladora mecánica debiendo efectuarse esta operación como mínimo durante un minuto por cada carga.

Método de Construcción

Se utilizará concreto de $F'_c = 210 \text{ Kg. /cm}^2$, su resistencia a la compresión será a los 28 días de vaciado. Los requerimientos de calidad que deben de cumplir los materiales son los que se describen en las especificaciones generales.

Unidad de medida

Se medirá en metros cúbicos (m³).

Bases de pago

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto aprobado, será por metro cúbico, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, equipos y herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN DADO

Descripción de la partida

El encofrado y desencofrado será utilizado para confinar los dados de concreto de los elementos que conforman la cámara rompe presión.

Método de Construcción

Se define como encofrados a las formas empleadas para moldear los elementos de concreto: Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba, estarán constituidos por tableros de madera debidamente apuntalados y arriostrados con alambre negro N° 8 y escantillones. Para el uso de materiales se tendrá en cuenta lo recomendado en las especificaciones generales.

Unidad de medida

Se medirá en metros cuadrados (m²). Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el

Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

ACERO CORRUGADO $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ GRADO 60

Descripción de la partida

Se considera el acero que se coloca en los diferentes elementos estructurales de los pases aéreos. Este deberá ceñirse a las recomendaciones dadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones. Método de Construcción

El acero utilizado será de grado 60 cuyo esfuerzo a la fluencia es $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$, varillas

Corrugadas a excepción del alambión de diámetro.” el que deberá ser liso y el mismo que deberá ceñirse estrictamente a las recomendaciones del ACI. Todo material al momento de su uso estará libre de polvo, grasas, aceites, etc. Los ganchos y traslapes serán los indicados en los planos. Se debe tener en cuenta lo recomendado en las especificaciones generales.

Unidad de medida

Se medirá en kilogramos (Kg).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

□ REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS

TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:1, E=1.5cm, E= 2.0, PARA CRP 6

Descripción de la partida

Luego de desencofrar los diferentes elementos estructurales se procederá a realizar los acabados en el interior.

Método de Construcción

Se impermeabilizarán las superficies en contacto con el agua, mínimo hasta los 10

cm. por encima del nivel del rebose. Para el enlucido interior, se empleará impermeabilizante en proporción 1:10 por volumen de mortero cemento arena 1:1. Para obtener el compuesto

Impermeabilizante se mezcla el cemento y la arena, luego se añade la solución de impermeabilizante, revolviendo hasta obtener la trabajabilidad deseada. Este preparado se empleará dentro de 3 a 4 horas desde su preparación. El espesor del tarrajeo será de 1.5 centímetros. El Responsable Técnico hará los diseños y ensayos que sean necesarios, los cuales deberán de ser respaldados por un laboratorio competente. Se protegerá la superficie impermeabilizada de los efectos de desecación rápida por los rayos del sol; por ejemplo, el curado con agua se hará durante 4 días seguidos.

Unidad de medida

Se medirá en metros cuadrados (m2).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el

Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

PINTURA

PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES

Una vez terminado el tarrajeo de los elementos estructurales se procederá al pintado utilizando para ello pintura esmalte, con la finalidad de darle mejor protección y presentación.

Método de Construcción

Previamente a la colocación de la pintura las superficies a pintar deberán estar secas y limpias, si presenta rebabas o sobrantes de mortero adosado se tendrá que lijar, luego deberá colocarse una base con imprimante y luego volverse a lijar, de tal forma de contar con una superficie uniforme y lisa que permita una mejor adherencia de la pintura. Se pintará con pintura esmalte todas las superficies exteriores de la cámara rompe presión (02 manos).

Unidad de medida

Se medirá en metros cuadrados (m2).

Bases de pago

El pago estará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INTRODUCCIÓN.

Generalidades.

Las acciones humanas afectan de manera ostensible a la multitud de ecosistemas, modificando con ello la evolución natural de la tierra.

Las evaluaciones de Impacto Ambiental pretenden establecer un equilibrio entre el desarrollo de la actividad socioeconómica y el medio ambiente.

El Estudio de Impacto Ambiental constituye una herramienta necesaria para paliar los efectos causados por la degradación progresiva del medio natural con incidencia especial en la contaminación de recursos hídricos, geológicos y paisajísticos, ruptura del equilibrio biológico y de cadenas tróficas como consecuencia de la destrucción de especies biológicas y la perturbación debida a desechos o residuos urbanos, que no han sido controlados adecuadamente.

Marco Legal

La evaluación de impacto ambiental de ésta obra se regirá por lo establecido en la Ley N° 27446, del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA.

Asimismo, por lo que exige el Instituto Nacional de Recursos Naturales, de conformidad con lo establecido en el Decreto Supremo N° 056-97-PCM, la Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para obras y Actividades. Ley N° 26786, Código del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ley General del Medio Ambiente y otras normas especiales.

Así como, con lo que dispone la Dirección General de Salud Ambiental, en lo que la obra pudiera generar impactos relacionados con los criterios de protección establecidos en la Ley.

Antecedentes

La eliminación rápida de ecosistemas no da oportunidad de salvarse a las especies que conforman la biocenosis. Los animales con capacidad de movilizarse a grandes distancias, deberán enfrentarse a territorios ya ocupados y quizás sin capacidad de carga para los recién llegados. Los invertebrados simplemente desaparecen del lugar y que, si son endémicos, desaparecerán del todo.

Otro problema adicional lo constituye el mal manejo de las aguas residuales, que con el calor permite el acelerado proceso de crecimiento y multiplicación de microorganismos patógenos tanto a nivel de agua, suelo, aire, de alto riesgo para la salud de la población.

Las evaluaciones de impacto ambiental en el Sector Saneamiento, pretenden establecer un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el medio ambiente, siendo en consecuencia una herramienta necesaria para paliar los efectos forzados por la degradación progresiva del medio natural con incidencia especial en la contaminación de recursos hídricos, geológicos y paisajísticos, ruptura del equilibrio biológico y de cadenas tróficas como consecuencia de la destrucción de especies biológicas y la perturbación debida a desechos o residuos urbanos.

El presente Estudio de Impacto Ambiental cumple con los Estándares permisibles estipulados en las normas peruanas. Tiene un enfoque amplio desde el punto de vista ambiental y se complementa con un análisis de vulnerabilidad de la infraestructura a construir, que estarán ubicadas en el ámbito rural.

La forma como se ha desarrollado el presente Estudio está enmarcada dentro de los lineamientos de la normativa nacional vigente.

Objetivos.

El Estudio de Impacto Ambiental definitivo del Proyecto de **“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE UBS EN EL CASERÍO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD”**, tiene la finalidad de identificar, predecir, interpretar y comunicar los probables impactos ambientales que se originarán en las etapas de planificación, construcción, operación y mantenimiento, cierre y/o rehabilitación del proyecto, a fin de plantear las medidas de mitigación que eviten y/o minimicen los impactos ambientales negativos. Dicho proyecto se desarrollará en el ámbito rural.

Objetivo General.

El Estudio de Impacto Ambiental tiene como objetivo fundamental identificar, predecir, interpretar y comunicar los posibles impactos, positivos y negativos, generados por el proyecto en sus etapas de planificación, construcción y operación, proporcionando los lineamientos a seguir para la mitigación de los efectos negativos,

conforme a lo establecido por la normatividad vigente en materia ambiental. Cabe precisar que el proyecto se desarrollará en el ámbito rural netamente.

Objetivos Específicos.

Son objetivos específicos del estudio de impacto ambiental, los siguientes:

Determinar los impactos ambientales que puede generar el proyecto durante las etapas de planificación, construcción y operación, cierre y/o rehabilitación.

Recomendar las medidas preventivas y correctivas para mitigar los impactos negativos, es decir, la propuesta de un Plan de Manejo Ambiental, el cual consta de planes de mitigación, planes de monitoreo, planes de contingencias, planes de educación ambiental.

Establecer un Plan de Manejo Ambiental que conlleve la ejecución de acciones preventivas y/o correctivas, de monitoreo ambiental, educacional y capacitación.

Incorporar al Expediente Técnico, las medidas de mitigación de impacto ambiental.

Ubicación Geográfica

El proyecto se desarrolla en Departamento de la Libertad, Provincia de Sanchez Carrion, distrito de Huamachuco, Caserío el Casumaca.

El Caserío Casumaca se encuentra en el distrito de Huamachuco, ubicado al noreste de la capital de la Provincia.

Su clima es variado propio de la sierra norte con precipitaciones pluviales que se presentan con mayor intensidad en los meses de diciembre a marzo tiene una temperatura mínima de 3°C y máxima de 25C° centígrados.

Método de Análisis y Procedimientos.

En el Estudio de Impacto Ambiental se plantea la interacción con el ambiente, siendo necesario para ello el conocimiento de las actividades necesarias para su realización, conocimiento sobre los procesos constructivos a desarrollar, así como el conocimiento de los componentes ambientales, representados por los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia del proyecto en estudio.

Actividades del Proyecto

La identificación de las actividades es necesario determinarla para poder realizar la evaluación de los impactos ambientales ocasionados durante la ejecución de la obra.

Fase de Estudio

Respecto a la alteración del medio ambiente, se hace necesario dotar de actividades con la finalidad de determinar in situ los posibles cambios que generarían las acciones del proyecto; obligándonos a considerar los siguientes componentes:

Levantamiento topográfico.

Un estudio sobre el área en donde se ubicará las estructuras de captación distribución y reservorio (Geológico, Hidrológico, etc.).

Estudio Socioeconómico y un Estudio de Impacto Ambiental, el cual determinará los impactos positivos y negativos que serán ocasionados por el proyecto, para recomendar la dimensión del Plan de Manejo Ambiental.

Fase de Construcción

En esta fase es necesario determinar todas las actividades a realizarse durante la ampliación y mejoramiento del Agua potable.

Fase de Operación

En la fase de operación del agua potable, los impactos potenciales que se generarán a partir del funcionamiento de los sistemas hidráulicos planteados serán:

Alternativa 01.- Construcción y limpieza de la captación, limpieza y descolmatación de agua potable principal, limpieza de obras de arte (CRP Y VALVULAS DE PURGA) y reservorio, así como de las piletas domiciliarias.

Identificación y Evaluación de los Impactos.

La identificación y evaluación de los impactos potenciales, nos permitirá elaborar un Plan de Manejo Ambiental, donde se priorizarán, actividades para mitigar, prevenir y controlar los impactos negativos, cuando se ejecuta el proyecto. Para la determinación de los impactos se utilizarán las metodologías siguientes.

METODOLOGÍA.

Este estudio de impacto ambiental se ha desarrollado en dos etapas, a saber: en campo y gabinete; en la primera se realizó un diagnóstico ambiental del lugar donde se emplazará el proyecto: **“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE UBS EN EL CASERÍO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD”** y su ámbito de influencia, mediante el inventario y evaluación de los componentes ambientales susceptibles de ser impactos con esta obra.

En la segunda etapa se realizó la identificación y evaluación de los impactos ambientales, a fin de plantear las medidas de control y/o mitigación.

La metodología aplicada es una combinación de los métodos de matrices: Matriz de Leopold y matriz cromática. Esta metodología, se ha utilizado en las diferentes actividades que comprende dicha infraestructura. Las diferentes alternativas y/o rubros se evaluaron considerando las fases de construcción, operación y mantenimiento.

Sistema Físico

Componente Aire

| Elemento | Descripción | Alteración |
|-----------------|---|--|
| Gases | Concentración de elementos compuestos químicos gaseosos producidos por los equipos en la construcción | Deterioro de la calidad del aire por aumento en la concentración de gases como el monóxido, afectará a la fauna |
| Partículas | Generación de partículas Coloidales en el aire por el Movimiento de tierra (polvo) | Deterioro de la calidad del aire por aumento en concentración de partículas finas (polvo) que afecta las vías respiratorias en seres vivos |
| Ruido | Generación de elevados Niveles de ruidos en ecosistema natural- por equipos y explosivos | El aumento en el nivel del ruido causando migración de la fauna existente en la zona |

Componente Suelo:

| Elemento | Descripción | Alteración |
|---------------------|--|---|
| Propiedades Físicas | Características de consistencia y estructura del suelo o a sus propiedades geomecánicas (forma, tamaño, permeabilidad, porosidad cohesión, etc.) | Deterioro de las características pedológicas o geomecánicas del suelo, desagregación, compactación |
| Erosionabilidad | Facilidad con la que un tipo de suelo se erosiona bajo condiciones específicas dependiente. Se refiere a remoción física o química de suelos, aluviones, depósitos de vertientes, sedimentos de material | Perdida del suelo por cambio o desaparición de la cobertura vegetal |
| Contaminación | Sustancias que pueden generar alteración a las condiciones físicas y químicas del suelo. | Generación de sustancias tóxicas en el suelo producido por derrame de combustibles y mala disposición de basuras. |

Componente Agua:

| Elemento | Descripción | Alteración |
|------------------|---|---|
| Inertes | Presencia de material particulado en suspensión en el agua producido por la extracción en canteras | Incremento de la concentración de sedimentos sólidos disueltos y suspendidos en el agua. |
| Contaminación | Sustancias que causan intoxicación a los seres vivos que usan las aguas (derrame de combustible, mezcla de cemento) | Aumento en la concentración de sustancias tóxicas, combustibles y lubricantes en el agua. |
| Dinámica Fluvial | Alteración de las condiciones Naturales de las corrientes como Velocidad, capacidad de arrastre poder erosivo, etc. | Modificación de comportamiento de las corrientes superficiales, Modificación del cauce. |

Sistema Biótico

| Elemento | Descripción | Alteración |
|-----------------|--|---|
| Flora Fauna | Eliminación de especies forestales de las áreas donde se realizan las obras civiles. La fauna que habitan cerca de las obras emigran. | Perdida de especies forestales próximas al trazo del agua potable y en la zona de construcción de la captación, reservorios, modulo saneamiento básico. Fauna existente emigra, por la presencia de personas, por la destrucción de su hábitat a consecuencia del aprovechamiento de áreas agrícolas |

Sistema Sociocultural

| Elemento | Descripción | Alteración |
|------------------|--|---|
| Uso de la tierra | La zona donde se ubica la estructura tendrá capacidad de uso mayor para cultivos agrícolas. | Incremento del aprovechamiento de áreas agrícolas, en el sembrío de cultivos que se proponen en el acuerdo a su etapa de cultivación. |
| Tenencia | Los predios por donde pasa el tramo del agua potable y de la captación considerada. Tienen propietarios que poseen títulos de propiedad. | Los propietarios son los perjudicados porque van a perder sus Plantaciones, al dar paso al agua potable y al permitir la construcción de la captación. Por otro lado genera beneficios, ya que la población a consecuencia de la dotación de una infraestructura de agua, empezarán a titular su propiedad. |

- Componente Salud

| Elemento | Descripción | Alteración |
|-----------------|---|--|
| Salubridad | El proyecto implicará generar Un mayor hacinamiento poblacional | Crecimiento desordenado poblacional que implica hacinación humana. |

Principales Impactos Identificados

| Componente Ambiental | Construcción | Operación |
|-----------------------------|---|--|
| Aire | <p>El aire sufrirá alteraciones, por gases emanados por las maquinas, partículas de polvo al realizar movimiento de tierras, eliminación de material orgánico y ruidos por el funcionamiento de las máquinas, en caso de eliminar las masas de rocas que puedan interceder en la construcción de todas los componentes de la infraestructura.</p> | <p>En la operación del agua potable no se identifica impactos negativos relevantes ya que el sistema estará siendo utilizado con un control establecido por el comité de usuarios que estará formado por la población beneficiaria. En estos trabajos no se requerirá maquinaria liviana ni pesada por lo que no se tendrá mucha relevancia en el estudio.</p> |
| Suelo | <p>La alteración será en sus propiedades físicas causado por el movimiento de tierras, contaminación por el derrame de combustibles y alteración de la fluidez de las aguas del río por la cantera. Todos estos efectos negativos serán generados tanto en el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable.</p> | <p>Los trabajos de reacondicionamiento de áreas afectadas deben ser realizados cumpliendo las normas establecidas para tal fin. En esta etapa se propone construir pozos ciegos para los trabajadores, en los lugares lejanos y así evitar la contaminación ya que no tendrán donde realizar las necesidades básicas.</p> <p>Por otro lado se generará un poco de contaminación al operar el agua potable.</p> |

| | | |
|------------------------|---|---|
| <p>Agua</p> | <p>El agua será alterada en su calidad por la contaminación que sufrirá con cemento y combustibles, en todas las etapas constructivas de ejecución del proyecto. Además de lo indicado el agua no será alterada por la disminución de su caudal para ser utilizado bajo</p> | <p>Las aguas subterráneas serán contaminadas por el agua utilizada y mal drenada.</p> |
| <p>Flora y Fauna</p> | <p>Se ocasionará pérdida de especies forestales, degradación del hábitat natural paisajístico de la zona. Se originará una migración de la fauna existente en la zona e inclusive se correrá el peligro de ocasionar la pérdida de vida de algunas especies.</p> | <p>Se realizarán actividades de reforestación, ya que la población unificada mediante un comité de usuarios, tendrán la concepción clara de la preservación del ambiente natural.</p> <p>La fauna natural de la zona seguirá siendo afectada, debido a que la operación y mantenimiento del agua potable, tendrá la presencia permanente de la población en la zona.</p> <p>Se plantea la reforestación de las plantaciones o zonas silvestres afectadas durante estas operaciones.</p> |
| <p>Infraestructura</p> | <p>Se mejorará los servicios básicos dotando de agua, etc. Se construirán y mejorara las vías de acceso hacia la obra, para el transporte del material y otros insumos que se requieren; estos accesos les será útil a los agricultores de la zona, para transportar sus productos con facilidad.</p> | <p>La operación de la infraestructura hidráulica, atraerá gran población y mejorará el rendimiento económico creando como consecuencia un mejor nivel de vida a la población (mejoran los servicios básicos, vivienda, salud, etc).</p> |

| | | |
|----------|---|--|
| Economía | <p>Se generará empleo temporal, en todo el periodo de construcción de la obra; mejorando en forma directa el costo de vida de la población de la zona.</p> | <p>En la etapa de operación también se generará empleo, ya que las áreas aprovechadas en el cultivo de diferentes productos, crecerán con un alto índice porcentual, por efecto de la dotación de suficiente recurso hídrico.</p> <p>Para el mantenimiento de la infraestructura hidráulica, también será necesario contar con mano de obra, mejorando de esta manera el nivel de empleo.</p> |
| Tierra | <p>El trazo fijado para la construcción del agua potable, pasará por algunas áreas perdiendo algunas plantaciones disponibles.</p> | <p>En la etapa de operación del agua potable surtirán una serie de efectos positivos, como el incremento en el aprovechamiento de las áreas en la actividad agrícola y el incremento de la tenencia de áreas por habitante o agricultor de la zona.</p> <p>Al momento de entrega de obra se asumirá una partida de limpieza general de todo el ámbito del proyecto para evitar contaminaciones posteriores.</p> |
| Salud | <p>En la etapa de construcción se correrá el riesgo por la presencia de accidentes.</p> <p>Los gases y partículas emanadas por los equipos que serán utilizadas en la construcción, afectarán la salud del personal de la obra.</p> | <p>En las épocas de avenida, posiblemente se tendrá el riesgo de desbordamiento del caudal de agua, por el que será necesario operar adecuadamente la infraestructura hidráulica.</p> <p>Los indicadores de salubridad mejorarán, debido a que la zona será atendida con la provisión de servicios básicos, como efecto del incremento de la capacidad productiva en toda el área de influencia. Para evitar enfermedades debido a la contaminación de desechos se plantea la construcción de un relleno sanitario que evitara la proliferación de enfermedades.</p> |

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

En la evaluación ambiental efectuada sobre el PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE UBS EN EL CASERÍO DE CASUMACA, SANCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD”, se han podido identificar los probables impactos ambientales directos e indirectos, negativos y positivos, dentro de su área de influencia.

El Plan de Manejo Ambiental que se propone, permitirá que el Proyecto se integre al medio impulsando el desarrollo socioeconómico local, como una retribución equitativa y justa. Asimismo, las medidas técnicas propuestas están conceptual y legalmente apoyadas en los instrumentos técnicos y normativos nacionales e internacionales y están orientadas a potenciar los impactos positivos, mitigar o eliminar los negativos y compensar las pérdidas que se ocasionarían por la ejecución de las obras.

Programa de Monitoreo Ambiental

Este Programa tiene tres objetivos fundamentales:

Verificar que los componentes del sistema de abastecimiento de agua no originen alteraciones ambientales relevantes en el área de influencia y que las emisiones que se generen estén siempre bajo los límites establecidos en las normas ambientales.

Comprobar que las medidas de mitigación propuestas en esta Evaluación Ambiental sean realizadas, proporcionando advertencias inmediatas acerca de los problemas ambientales que se presenten, a fin de definir las soluciones adecuadas para la conservación del medio.

Proporcionar información actualizada para ser usada en la mitigación de los impactos ambientales que se generarán principalmente, durante las fases de construcción, operación & mantenimiento y cierre o abandono, mejorando así la aplicabilidad de las medidas correctivas.

En tal sentido, para el control del cumplimiento de las recomendaciones propuestas en esta Evaluación Ambiental, se deberá proceder al desarrollo de actividades de control ambiental interno.

Operaciones de Monitoreo Ambiental

El objetivo básico del Programa de Manejo Ambiental es velar por la mínima afectación al medio ambiente, principalmente durante la construcción y funcionamiento de las obras proyectadas, siendo necesario para ello realizar un control de aquellas operaciones que, según

la Evaluación Ambiental, podrían ocasionar mayores repercusiones ambientales. Los responsables de la ejecución de estas medidas serán:

En la fase de construcción, la empresa Contratista.

Muestreo de emisiones – aire Parámetros a ser muestreados: Material Particulado PM-10

Óxido de Azufre SO_x Óxido de Nitrógeno NO_x Monóxido de Carbono CO

Puntos de muestreo: Se deberá realizar el control y seguimiento de emisión del material particulado en suspensión, principalmente en las líneas de conducción y redes de distribución de agua, priorizando las redes principales. La emisión de gases (SO_x, CO y NO_x) se determinará cerca de los lugares donde opere equipos si fuese el caso, hasta la finalización de las obras. Si no hay operación de equipos, se descarta dicho muestreo.

Frecuencia del muestreo: En la fase de construcción, los análisis de calidad del aire se realizarán una vez, a partir del inicio de la obra, con un único muestreo de 24 horas. En la fase de operación & mantenimiento se recomienda que los muestreos de calidad de aire se realicen por lo menos cada año, durante 24 horas y por un período de 2 días.

Estándares a tener en cuenta: Con el fin de garantizar la salud pública, los valores promedios para 24 horas de material particulado en suspensión deben estar por debajo de 350 ug/m³ a condiciones de referencia (25 °C y 760 mm de Hg). Los valores límite para las emisiones de gases se establecen en el Decreto Supremo N° 074-2001-PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

Muestreo de emisiones – ruido

Parámetros a ser muestreados:

Niveles ambientales de ruido de acuerdo a la escala dB(A).

Puntos de muestreo: Se deberán muestrear los siguientes puntos:

Donde se estén realizando los trabajos que conlleven el uso de los vehículos pesados.

En los frentes de trabajo ubicados en las principales vías de acceso a los caseríos en mención.

Frecuencia del muestreo: En cada lugar se propone un muestreo trimestral de 8 horas cada uno, con registros cada 30 minutos.

Estándar a tener en cuenta: Para prevenir y controlar las molestias, las alteraciones o las pérdidas auditivas ocasionadas en la población anteriormente mencionada, por la emisión de ruido, el nivel sonoro deberá regirse por lo establecido en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido - Decreto Supremo N° 085-2003-PCM (Oct./2003), que es la norma nacional vigente.

Muestreo de aguas

Parámetros a ser muestreados: Se tomarán muestras en los componentes del sistema de agua potable a implementar con la finalidad de verificar que el agua que consume la población cumple con los estándares de calidad establecidos por las normas dadas por el MINSA.

Puntos de muestreo: Los puntos de muestreo estarán en los cursos de agua ubicados dentro del área de influencia del Proyecto.

Frecuencia de muestreo: Los muestreos de la calidad del agua se realizarán una vez al mes durante la fase de construcción, y una vez cada seis meses en la fase de operación y mantenimiento.

Estándar a considerar: Se deberá tener en cuenta los valores límites de la calidad de agua establecidos en la Ley General de Aguas, D.L. N° 17752, y su Reglamento, para abastecimiento poblacional de agua Clase I.

Programa de Control y Mitigación

En los cuadros que se presentan a continuación se determinan las medidas de mitigación que se proponen en las diferentes fases del Proyecto: construcción, operación & mantenimiento, cierre o abandono.

Cuadro Nº 1.1. Medidas de Mitigación en la Etapa de Construcción

| Impactos Ambientales | | | Manejo Ambiental | | | |
|------------------------------|---------------------|---|------------------|---|---|-------------|
| Elementos del Medio | Impacto Ambiental | Elementos Causantes | Tipo de Medida | Medida Propuesta | Ámbito de Aplicación | Responsable |
| Etapa de Construcción | | | | | | |
| | Gases de Combustión | Circulación de equipos y presencia de equipos. | Preventiva | Utilizar equipos en buen estado que cuente con equipos para minimizar la emisión de gases contaminantes, mantenimiento preventivo de estos. | En todos los frentes de trabajo donde se utilizarán equipos. | Contratista |
| | Nivel de polvo | Circulación de equipos de construcción y remoción de tierras. | Preventiva | Hasta donde sea posible humedecer las áreas donde se va a realizar el movimiento de tierras para disminuir la emisión de partículas. Exigir al personal de obra el uso constante del protector contra el polvo (Mascarillas). | En lugares donde exista excavación de zanja para la instalación de líneas de impulsión, redes de distribución. Así como la construcción de obras civiles. | |

| | | | | | | |
|-------|--|--|------------|---|--|-------------|
| | Nivel de ruido | circulación de equipos de construcción y presencia de equipos. | Preventiva | Los motores deberán contar con los silenciadores respectivos. Prohibir la colocación en los vehículos de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido, el personal expuesto a ruidos con decibeles elevados deberá portar en todo momento su protector auditivo. | En todos los frentes de trabajo donde se utilizarán equipos. | Contratista |
| Suelo | Alteración de la morfología y la calidad del suelo | Patios de Equipos | Preventiva | Las áreas donde se manipulan lubricantes, combustibles y otras sustancias tóxicas deben contar con pisos de concreto, cunetas y demás instalaciones que, ante cualquier eventualidad eviten que dichos materiales puedan alcanzar los suelos. Disponer adecuadamente de los desechos líquido y sólido que generarían el personal de obra. Se propone construir pozos ciegos para los trabajadores, en los lugares lejanos y así evitar la contaminación ya que no tendrán donde realizar las necesidades básicas. Para evitar enfermedades debido a la contaminación de desechos se plantea la construcción de un relleno sanitario que evitara la proliferación de enfermedades. | En todos los patios para equipos. | Contratista |

| | | | | | | |
|-------|-------------------------------------|---|------------|---|--|-------------|
| | | Obras de construcción propiamente dichas | Preventiva | Prohibir y tener cuidado de no derramar residuos de concreto y combustibles en los frentes de trabajo. De producirse, estos deberán ser retirados y depuestos adecuadamente en el menor tiempo posible. | En todos los frentes de trabajo | Contratista |
| | | Circulación de la equipos de construcción | Preventiva | Control periódico de los equipos para evitar que se produzcan derrames de combustibles y aceites durante la circulación. De producirse, estos deberán ser retirados inmediatamente. | En todos los frentes de trabajo | Contratista |
| Flora | Disminución de la cobertura vegetal | En los trabajos de movimiento de tierra | Preventiva | Evitar el corte excesivo de la vegetación durante las excavaciones y áreas de uso temporal. Se asumirá la reforestación de las plantaciones o zonas silvestres afectadas durante estas operaciones. | En todos los frentes de trabajo donde se realice excavación. | Contratista |

| | | | | | | |
|--------------------|---------|--|------------|--|--|-------------|
| Aspecto perceptual | Paisaje | Por los trabajos civiles en la construcción de los reservorios, así como también por las excavaciones para la instalación de tuberías. | Correctiva | <p>Buscar lugar y construir adecuadamente los patios para equipos, sin que altere el paisaje. Implementar un sistema de señalización que facilite el tránsito en los lugares de obra. Disponer equipos de bombeo suficientes para casos de aniegos</p> | <p>Se considera que la presencia de patios para equipos en la obra causará una leve alteración en la calidad del paisaje del lugar. Asimismo, el riesgo de producirse aniegos durante los trabajos de mejoramiento, especialmente en las principales calles o caminos, alteraría la calidad estética de las mismas y ocasionaría molestias a la población.</p> | Contratista |
|--------------------|---------|--|------------|--|--|-------------|

| | | | | | | |
|----------------|---|---|------------|--|--|-------------|
| Estilo de vida | Salud y seguridad (Riesgo de afectación de la salud pública y del personal de obra) | Falta y uso inadecuado de implementos de seguridad, en todos los frentes de trabajo | Preventiva | <p>Proporcionar al trabajador el correspondiente Equipo de Protección Personal (EPP).</p> <p>Realizar una adecuada señalización en la obra y su entorno para evitar accidentes.</p> <p>Con respecto a las enfermedades asociadas a las emisiones de gases y material particulado, se recomienda seguir las medidas de mitigación de los impactos asociados al aire (atmósfera)</p> | En lugares donde exista excavación de zanja para la instalación de líneas de impulsión, redes de distribución, redes de tuberías y buzones, y colocación de colectores canales. Así como la construcción de obras civiles. | Contratista |
| | Alteración del tráfico vehicular | Excavación e instalación de tuberías | Preventiva | Implementar un sistema de señalización que facilite el tránsito en los lugares de obra | En los lugares de continuo tránsito peatonal y de transporte, dando alternativas para | Contratista |

| Impactos Ambientales | | | Manejo Ambiental | | | |
|---|----------------------|---|------------------|--|--|-------------------|
| Elemento del Medio | Impacto Ambiental | Elementos Causantes | Tipo de Medida | Medida Propuesta | Ámbito de Aplicación | Respons. |
| Etapa de Operación y Mantenimiento | | | | | | |
| Aspecto socioeconómico | Riesgos Catastrófico | Derrames de combustibles, grasa, aceite, concreto y desmonte que pudiera ocurrir durante el funcionamiento de equipos en las operaciones de movimiento de tierra y limpieza. Accidentes de trabajo, ruptura de tuberías que conlleven a desabastecer de agua a un área determinada. | Preventiva | Vigilancia y control continuos durante la ejecución de las actividades de O&M. Capacitación continua del personal. Señalización de zonas por donde pasan las tuberías de agua y una adecuada difusión de estos en los pobladores | Reservorio de almacenamiento . En tramos donde las tuberías se encuentran muy superficiales. | Adm. del Servicio |

Cuadro N° 1.2 Medidas de Mitigación en la Etapa de Operación y Mantenimiento

| Etapa de Cierre o Abandono | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|--|------------|--|----------------------|-------------|
| Suelo | Calidad del suelo | Riesgo de abandono inadecuado de materiales de construcción e infraestructura. | Preventiva | Se debe realizar la limpieza de las áreas donde se han realizado construcciones, eliminando todos los desmontes que se produjeran. Se debe buscar un uso a la infraestructura abandonada. Al momento de entrega de obra se asumirá una partida de limpieza general de todo el ámbito del proyecto para evitar contaminaciones posteriores. | En todos los frentes | Contratista |
| | Gases de combustión | Circulación de equipos | Preventiva | Utilizar equipos en buen estado, que cuente con adaptador para minimizar la emisión de gases contaminantes. | | Contratista |

| | | | | | | |
|------------------|----------------|---|------------|--|-------------|-------------|
| Aire | Nivel de polvo | Circulación de y movimiento de tierra. | Preventiva | Hasta donde sea posible humedecer las áreas donde se van a realizar los movimientos de tierra para disminuir la emisión de partículas. Exigir al personal de obra el uso constante del protector contra el polvo. | de trabajo. | Contratista |
| | Nivel de ruido | Circulación de equipos | Preventiva | Los motores deberán contar con los silenciadores respectivos. Prohibir la colocación en los vehículos de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido. | | Contratista |
| Medio Perceptual | Paisaje | Presencia de patios para equipos Cavado de zanjas y generación de polvo. Abandono de estructuras civiles. | Correctiva | Los patios para equipos y otros serán desmantelados una vez terminada la etapa de cierre, a no ser que puedan ser donados para beneficio de los pobladores. Los residuos resultantes serán reciclados, en caso no pudieran ser utilizados, caso contrario deben ser dispuestos de manera adecuada en un relleno sanitario. | | Contratista |

| | | | | | | |
|------------------------|----------------------|--|------------|---|-----------------------------|-------------------|
| Interés humano | Vista escénica | Abandono de las estructuras construidas, ocasionando alteración del paisaje natural. | Preventiva | Asegurar el funcionamiento de las obras en todas sus etapas. Generar un plan de acción para el abandono de las obras y dar alternativas de solución | | Contratista |
| Aspecto socioeconómico | Riesgos Catastrófico | Derrames de combustibles, grasa, concreto y desmonte que pudiera ocurrir durante el retiro de las estructuras o en el movimiento de tierra y limpieza. | Preventiva | Vigilancia y control continuos durante la ejecución de las actividades de Operación y mantenimiento. Capacitación continua del personal. Señalización de zonas por donde pasan las tuberías de agua y una adecuada difusión de estos en los pobladores. | En los tramos donde suscite | Adm. del Servicio |

Las medidas que se proponen a continuación podrán ser aplicadas durante la realización de las diferentes actividades del Proyecto. Para la fase de construcción se recomienda que estas medidas sean incluidas como cláusula contractual de cumplimiento obligatorio para la empresa constructora.

Medidas para el control de la calidad del aire

Como se ha señalado, principalmente durante la etapa de construcción se generarán emisiones de polvo fugitivo en la propia obra, durante la construcción de zanjas, hoyos, accesos y en los lugares destinados a préstamo de materiales, así como en el transporte de los mismos. Las medidas destinadas a evitar o disminuir los efectos en la calidad de aire son:

Emisión de material particulado:

Riego periódico de las superficies de actuación donde se esté generando polvo (vías de accesos y frentes de trabajo). Dichos riegos se realizarán con apoyo de un camión cisterna si las condiciones facilitan y con periodicidad diaria a interdiaria, o caso contrario humedecer el material extraído y manipulado. Se deberá suministrar al personal de obra el correspondiente equipo de protección personal (principalmente mascarillas). El transporte de materiales de las canteras a la obra y de ésta al botadero provisional (materiales excedentes o sobrantes), deberán realizarse con la precaución de humedecer dichos materiales y cubrirlos con un toldo húmedo.

Emisión de gases en fuentes móviles:

Todas las fuentes móviles de combustión usadas deberán tener un mantenimiento mecánico continuo, que evite emisiones excesivas. Los vehículos y equipos que no garanticen una mejora en las emisiones, deberán ser separados de sus funciones, revisados, reparados o ajustados antes de entrar nuevamente en servicio. Se dispondrá de una hoja de control del mantenimiento realizado por cada equipo o fuente, estas hojas de control formarán parte del reporte mensual del contratista o entidad administradora del servicio.

Generación de ruido:

Todos los vehículos, motores de combustión, generadores, equipos (mezcladora de concreto, amoladoras, compactadoras) en general, serán provistos de accesorios para la reducción de

ruido, de ser necesario, se instalarán casetas atenuantes de ruido de los equipos. Quedará prohibida la instalación y uso de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido, tales como válvulas o resonadores adaptados a los sistemas de frenos de aire, en cualquier vehículo destinado a la circulación.

Medidas para el control de la calidad del agua

La necesidad del uso de agua para las actividades de mejoramiento e implementación en los sistemas de abastecimiento, materiales de construcción, entre otras, es fundamental. Debido al uso de combustibles y materiales se generarán residuales sólidos, de los cuales tratan las siguientes medidas:

Control de Vertimientos:

No se verterá ningún tipo de material en las riberas o cauces de los ríos. De ser el caso se realizará un control estricto de los movimientos de tierra en el cauce de los cursos de agua. Se evitará, en lo posible, el tránsito de equipos por el cauce de los ríos. El mantenimiento de equipos y la recarga de combustible, se realizará solamente en el área seleccionada y asignada para tal fin. En las labores de mantenimiento de equipos, el aceite desechado se colectará en bidones o recipientes herméticos, para su posterior envío a un relleno sanitario autorizado. Por ningún motivo se verterá materiales aceitosos a los cuerpos de agua. Los restos de los materiales de construcción (cemento, concreto fresco, limos, arcillas) no tendrán de ninguna manera como receptor final el lecho de los cursos de agua, sino por el contrario un relleno sanitario autorizado. Se realizará el cierre de los sistemas de tratamientos con un control periódico de que no exista contaminación de aguas subterráneas, de ser el caso inmediatamente se solucionará.

Medidas para el control de la calidad del suelo

La construcción, excavación de zanjas y hoyos, las labores en canteras y otras, pueden generar afectaciones al recurso suelo. Las siguientes medidas deberán ser contempladas para reducir o evitar estos impactos:

Control de la contaminación:

Los aceites y lubricantes usados, así como los residuos de limpieza, mantenimiento de equipos y equipos deberán ser almacenados en recipientes herméticos adecuados, para su posterior evacuación a un relleno de seguridad autorizado. La disposición de desechos de construcción se hará en los lugares seleccionados para tal fin. Al finalizar la obra, el contratista deberá dismantelar las casetas temporales, patios de almacenamiento, talleres y demás construcciones temporales, disponer los escombros apropiadamente y restaurar el paisaje a condiciones iguales o mejores a las iniciales. Los residuos de derrames accidentales de concreto, lubricantes, combustibles, deben ser recolectados de inmediato y su disposición final debe hacerse de acuerdo con las normas ambientales vigentes. Las casetas temporales, patios para equipos y frentes de trabajo deberán estar provistos de recipientes apropiados para la disposición de residuos sólidos; se recomienda recipientes plásticos con tapa, los que serán vaciadas en cajas estacionarias con tapas herméticas y llevadas periódicamente al relleno sanitario autorizado más cercano u otro lugar adecuado. Se prohíbe que el producto de las excavaciones de las obras sea colocado desordenadamente, deberán ser depositados provisionalmente en lugares apropiados en espera que sean trasladados a los depósitos señalados para tal fin. Los residuos líquidos aceitosos deberán ser dispuestos apropiadamente, por ningún motivo deberán ser vaciados a tierra. Los suelos contaminados con aceite, grasa o asfalto deberán ser llevados a los rellenos sanitarios para su adecuada disposición.

Control de la Erosión:

Limitar estrictamente el movimiento de tierras y desbroce de la cobertura vegetal en los frentes de trabajo. El material superficial removido de una zona de préstamo, deberá ser apilado y protegido para su posterior utilización en las obras de restauración de dichas zonas. Los desechos de los cortes no serán arrojados a los cursos de agua, estos serán reutilizados como material de relleno o dispuestos en rellenos sanitarios autorizados. Los desperdicios originados durante la construcción deberán ser clasificados: las rocas y tierras removidas deberán ser adecuadamente dispuestas, los restos del material de construcción deberán ser enterrados.

Medidas para la protección de la flora y fauna

La flora y fauna local deben ser protegidas de posibles afectaciones de la actividad. La ubicación de los patios para equipo y otra infraestructura, se harán en áreas sin vegetación o

donde esta no sea tan densa. No se utilizará material vegetal local como combustible. Están prohibidas todas las actividades de recolección de plantas silvestres. Se deberá humedecer constantemente las zonas donde se estén realizando trabajos, principalmente donde se presenta vegetación. Se deberá de cumplir estrictamente las medidas para el control de la calidad del aire, en especial al control de ruido.

Protección de la seguridad del personal de obra

Se deberá cumplir con todas las disposiciones sobre salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes. Todo el personal deberá estar dotado de equipo de protección personal (EPP) de acuerdo con los riesgos a que estén sometidos (uniforme, casco, guantes, botas, gafas, protección auditiva, etc.), el uso de este equipo debe ser obligatorio. Además, el personal contará con la capacitación respectiva referente al uso indispensable y adecuado de los implementos de seguridad. Conocer también cómo trabajar en equipo y cumplir con las normas de Seguridad e Higiene.

Para cumplir las disposiciones relacionadas con la salud ocupacional, la seguridad industrial (SOSI) y la prevención de accidentes se deberán contar con un plan específico del tema acompañado del panorama de riesgos, para su respectiva aprobación. En base a lo anterior deberá implementarse las políticas necesarias y obligar a todo el personal a conocerlas, mantenerlas y respetarlas, para ello se designará a un responsable exclusivo para tal fin, con una jerarquía tal que le permita tomar decisiones e implementar acciones. Se podrán suspender las obras si el Contratista incumple los requisitos de salud ocupacional o no atiende las instrucciones que la Supervisión Ambiental hiciera al respecto. En la fase de construcción, el Contratista deberá informar por escrito a la Supervisión Ambiental cualquier accidente que ocurra en los frentes de obra; además llevará un registro de todos los casos de enfermedad ocupacional, incidentes, accidentes y los daños que se presenten sobre propiedades o bienes públicos para preparar reportes mensuales del tema.