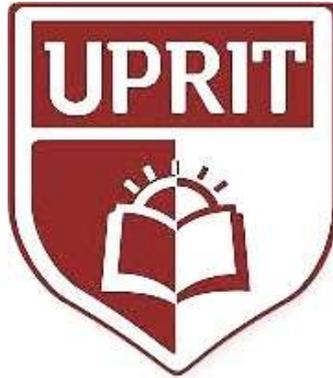


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



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

TESIS:

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Autor:

TEODULO NAJARRO RUA.

Asesor:

Ing. Guido Robert Marín Cubas.

TRUJILLO - PERU

2021



PÁGINA DE JURADO

Ing. Enrique Durand Bazán
PRESIDENTE

Ing. Guido Marín Cubas
SECRETARIO

Ing. Elton Galarreta Malaver
VOCAL



DEDICATORIA.

Dedico a manera especial a mis padres y mis tres hijos quienes fueron el motor para seguir formándome como persona con la humildad y respeto, lo cual agradezco infinitamente a mis padres desde el cielo que me están bendiciendo.

Gracias hermanos por darme ese valor de conseguir mi profesión.

Teódulo Najarro Rúa.



AGRADECIMIENTO

Primeramente doy gracias a Dios, gracias a mi universidad y de igual forma a todos los docentes, que aportaron cada día con sus conocimientos para formarme profesionalmente y agradezco infinitamente a mis hermanos quienes aportaron directa o indirecta en mi formación profesional de excelencia.

Teódulo Najarro Rúa.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|-----------|
| DEDICATORIA | 3 |
| AGRADECIMIENTO | 4 |
| INDICE DE CONTENIDOS..... | 5 |
| INDICE DE TABLAS Y CONTENIDOS..... | 6 |
| RESUMEN | 7 |
| ABSTRACT | 8 |
| I.INTRODUCCION | 9 |
| 1.1. Realidad Problemática | 9 |
| 1.2. Formulación del Problema..... | 10 |
| 1.3. Justificación | 10 |
| 1.4. Objetivos..... | 11 |
| 1.4.1. Objetivos General..... | 11 |
| 1.4.2. Objetivos Específicos..... | 11 |
| 1.5. Antecedentes | 11 |
| 1.6. Bases Teóricas..... | 13 |
| 1.7. Definición de Términos básicos | 16 |
| 1.8. Formulación de Hipótesis | 17 |
| II.MATERIAL Y METODOS | 18 |
| IV. RESULTADOS..... | 24 |
| V. DISCUSIÓN..... | 41 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 42 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 43 |

INDICE DE TABLAS Y CONTENIDOS

| | |
|---|----|
| TABLA N°01: PRESUPUESTO - MATERIALES..... | 18 |
| TABLA N°02: PRESUPUESTO - PERSONAL HUMANO..... | 18 |
| TABLA N°03: PRESUPUESTO - SERVICIOS PRESTADOS..... | 18 |
| TABLA N°04: RESUMEN DE USUARIOS..... | 19 |
| TABLA N°05: DEMOGRAFIA FUTURA DE LOCALIDAD DE PACCHAGON..... | 21 |
| TABLA N°06: OPERACIONALIZACION VARIABLES..... | 23 |
| TABLA N°07: AFORO DE MANANTIALES EN ZONAS DE INFLUENCIA..... | 33 |
| GRAFICO N°1: RESUMEN DE PRESUPUESTO,..... | 30 |

RESUMEN

Este Trabajo, se llevó a cabo en la Localidad de Pacchagon en el distrito de Asunción, provincia de Cajamarca y departamento de Cajamarca; ante la necesidad de diseñar un sistema de agua potable para la población y contar con un servicio eficiente que beneficie a la población y contribuir en la disminución considerable de diversas enfermedades gastrointestinales. La investigación que se llevó a cabo es: No es experimental, es de tipo descriptiva, es de carácter No Probabilístico y por Conveniencia; y para su representación estadística se emplearon gráficos del tipo líneas, es por ello que este trabajo resulta importante, pues el agua es un elemento vital para el ser humano, su gestión y viabilidad debe ser objeto de nuestra máxima prioridad, por lo que el abastecimiento del agua potable es un tema imprescindible en las políticas estatales, pues se necesita solucionar los problemas cubiertos y tener una visión global de los problemas del agua que es de mucha necesidad para la humanidad. Se utilizaron técnicas e instrumentos confiables y válidos para la recolección de datos. En primer lugar se determinó el caudal y después el cálculo que la población futura, posteriormente el cálculo de la población futura a 20 años. Con la presente investigación, se busca el desarrollo de la población mejorando en principio la calidad de vida e impulsando el progreso de la misma, por lo que al darle importancia a proyectos de esta naturaleza se atiende de manera eficiente la urgente la demanda de agua potable a las poblaciones que actualmente la exigen.

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

ABSTRACT

This work was carried out in the town of Pacchagon in the district of Asunción, province of Cajamarca and department of Cajamarca; Given the need to design a drinking water system for the population and have an efficient service that benefits the population and contributes to the considerable reduction of various gastrointestinal diseases. The research that was carried out is: It is not experimental, it is descriptive, it is Non-Probabilistic and for Convenience; and for its statistical representation line-type graphs were used, which is why this work is important, since water is a vital element for human beings, its management and viability must be the object of our highest priority, so the supply Drinking water is an essential issue in state policies, since it is necessary to solve the problems covered and have a global vision of the problems of water that is of great need for humanity. Reliable and valid techniques and instruments were used for data collection. First, the flow was determined and then the calculation of the future population, then the calculation of the future population at 20 years. With this research, the development of the population is sought, initially improving the quality of life and promoting its progress, so by giving importance to projects of this nature, the urgent demand for drinking water is efficiently addressed. to the populations that currently require it.

Key Word: Improvement and expansion of drinking water and Basic Sanitation

I. INTRODUCCION

I.1. Realidad Problemática

Almirón (2006), el agua promueve el crecimiento económico y el desarrollo social de una región. También afecta los patrones de vida y cultura regionales, por lo que se la reconoce como un agente preponderante en el desarrollo de las comunidades.

En este sentido, es un factor indispensable en el proceso de desarrollo regional o nacional. A pesar de la escasez de este líquido vital para los seres vivos, los recursos hídricos disponibles son suficientes para atender las necesidades de todos los seres humanos, pero la distribución de este bien entre las diversas regiones es muy desigual; la demanda de agua es cada vez mayor y su contaminación resulta preocupante.

Contreras, (2018): en su tesis “propuesta de una ptar para reducir el impacto ambiental del sistema de alcantarillado en el cp. “andy y su pueblo” carabayllo – Lima”, indica que actualmente la descarga de las aguas residuales sin tratamiento alguno en los suelos, ríos o el mar es un problema que genera un impacto ambiental en los ecosistemas asimismo contamina los cuerpos de agua natural, los que a su vez contaminan las aguas subterráneas por infiltración convirtiéndose en focos infecciosos para las poblaciones, flora y fauna del lugar la falta de PTAR es una realidad en muchas regiones de nuestro país debido a que se carece de políticas ambientales que velen por conservar y mejorar el medio ambiente.



Espejo y León, (2017). “Las aguas residuales, tienen como principio la función cotidiana del ser humano y se produce en las viviendas, oficinas, instituciones, comercio, industrias”.

López y Herrera, (2015): Teniendo la realidad de la alta tasa de crecimiento de la población conjuntamente con el crecimiento de las áreas urbanas y rurales las condiciones del agua residual doméstica e industrial son deficientes. Asimismo, en las últimas décadas se ha vuelto en un riesgo que afecta al medio ambiente ocasionando la contaminación y enfermedades a las ciudades principalmente en países como el nuestro en vías de progreso.

Mohammad, Faridah y Kourish, (2015): Indica que a nivel internacional hay una falta de abastecimiento muy elevada respecto de un servicio no constante, esto depende de una presión inadecuada en las redes de distribución, en la mayoría de los países los reservorios de almacenamiento no llegan a suministrar lo suficiente con el caudal necesario hacia las redes de distribución para abastecer las variaciones que se dan durante el día, en las últimas décadas, la necesidad de agua ha causado una serie de problemas, a los que ha sugerido la optimización de la operación de mejores soluciones, para satisfacer las diferentes necesidades de agua potable.

Robinson (2006): La justificación del servicio de agua y saneamiento en el Perú, la Dirección Nacional de Saneamiento del Viceministerio de Construcción y Saneamiento realizó un estudio en 70 comunidades rurales de siete departamentos

en costa, sierra y selva, para determinar la situación en que se hallaban los servicios de agua en la zona rural del Perú. Del mismo modo, el Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial (PAS- BM) llevo a cabo un estudio similar en 104 comunidades rurales. Ambos resultados confirman que, en solo en 30 % pueden ser considerados sostenibles, entre un 65 y 68 %., presentan algún nivel de deterioro y entre 2 y 3 % de los sistemas se encuentran colapsados. Asimismo, indican que para calificarlos de sostenible, se tomaron en cuenta aspectos de infraestructura de los sistemas, calidad de agua suministrada, cobertura y continuidad del servicio.

Sánchez, (2017): indica que “En el Perú, Las aguas residuales son cualquier muestra de agua cuya calidad se vio afectada negativamente por el efecto antropogénica que incluyen a las aguas usadas domésticas y urbanas, y los residuos líquidos industriales o mineros eliminados, o las aguas que se mezclaron con las anteriores” (aguas pluviales o naturales)”. En el Perú son pocas las plantas de tratamiento que cumplen con las normas

I.2. Formulación del Problema

¿Cuál será el diseño de mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable e Instalación de Saneamiento Básico en la Localidad de Pacchagon, distrito de Asunción – Cajamarca - Cajamarca?

I.3. Justificación

El presente trabajo nos dio como resultado de una necesidad sentida y a iniciativa de sus funcionarios y autoridades de la Municipalidad Distrital de Asunción y los

pobladores del caserío de PACCHAGON, ante la necesidad de contar con una adecuada prestación de servicios de agua potable y letrinas sanitarias que ya cumplieron su periodo de vida útil operativa.

Según la municipalidad Distrital de Sorochuco, se priorizo el proyecto orientado a mejorar la calidad de servicios de agua potable y letrinas sanitarias de los pobladores de la Localidad de Pacchagon, dando el presupuesto para este propósito, y adecuándonos a la determinación de los niveles de rentabilidad social y económica así como a la inversión sostenible.

La Municipalidad Distrital de la Asunción reportó el deficiente funcionamiento y prestación de servicio de agua potable en la localidad que afecta y origina el malestar de la población de Pachagon.

I.4. Objetivos

I.5. Objetivos General

Diseñar el Sistema de Mejoramiento y Ampliación de Agua Potable y Saneamiento para mejorar los problemas sanitarios en la localidad de Pacchagón.

I.5.1. Objetivos Específicos

- Especificar la situación actual del Sistema de Agua Potable y de la Localidad.
- Llevar a cabo el estudio topográfico y estudio de fuentes de agua.
- Delinear las Estructuras y elementos que los contemple el Sistema de Agua Potable.
- Demarcar la solución para el saneamiento básico rural.

- Estimar los costos de la propuesta suscitada.

I.6. Antecedentes

Calderón y Rolando (2014), en su tesis denominada “Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano “Los Pollitos” – Ica, usando los programas Watercad y Sewercad”, su objetivo diseñar el sistema de agua potable, además realizar conexiones y alcantarillado buscando la mejorar en la calidad de vida de su población en el servicio de agua potable. Aplicando la metodología del software WATERCAD permitiendo solucionar la problemática. El resultado que se obtuvo de los diseños de red de agua potable y alcantarillado mediante el software WATERCAD que va a permitir la solución en el aspecto económico y disminuir las fallas que se presenten en los proyectos. Estos antecedentes son considerados para la investigación ya que servirá como guía para comprender bien las normas establecidas en el Perú.

Concha y Guillén (2014), en su tesis denominada “Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (caso: urbanización valle esmeralda, distrito pueblo nuevo, provincia y departamento de Ica)”, La finalidad es Mejorar y Ampliar el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la Urbanización Valle Esmeralda-Ica. Emplea la metodología de alternativas para aumentar la calidad del agua, como resultado obtuvo la admonición de la alternativa del mejoramiento del pozo tubular existente a bajo costo.

Gonza (2019), en su tesis denominada “mejoramiento del sistema de agua potable

del caserío de monteverde, distrito de las lomas, provincia y departamento de Piura, febrero del 2019”, Utilizar la metodología de normas implantadas en el estado peruano. El resultado fue que el sistema del Agua Potable tendría que ser necesariamente por gravedad, ya que existe una topografía que lo permite y además es beneficioso y económico para la localidad del caserío de monteverde.

Magne A; (2008), nos dice en su tesis denominada “abastecimiento, diseño y construcción de sistema de agua potable modernizando el aprendizaje y enseñanza en la asignatura de ingeniería sanitaria I”, su gran objetivo fue garantizar agua potable segura y apta para el consumo poblacional. El resultado del análisis de esta evaluación socio - económico del proyecto, consiste en la comparación de las ganancias y costos aplicables a la ejecución del proyecto desde el punto de vista de la agrupación con el fin de emitir un juicio sobre la conveniencia de su ejecución y el aporte a la comodidad neta de la sociedad. Este informe es incluido para la investigación y discusión de resultados.

Miguel, (2012), indica en su tesis titulada “Diseño de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado de la Habilitación Urbana de Los Lagos Sub Lote B 5C – Alto Salaverry – Distrito de Salaverry – Provincia de Trujillo- La Libertad”. Menciona que, si la topografía del terreno tiene una orografía variada entre terreno llano y terreno ondulado, éste se adaptaría en el diseño de las redes de agua potable y alcantarillado, mediante el cálculo de las inclinaciones.

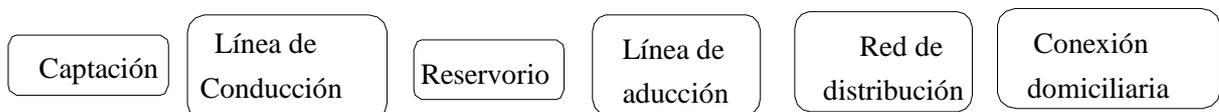
I.7. Bases Teóricas

I.7.1. Sistema de abastecimiento de agua potable

Es un sistema que funciona por gravedad, que consiste en un conjunto de estructuras para transportar agua a dicha población, mediante las conexiones domiciliarias. El agua está constituido de diferentes procesos físicos, químicos y biológicos, necesarios para hacer factible que el agua sea apta para el consumo poblacional, reduciendo y suprimiendo bacterias, sustancias cancerígenas, turbidez, olor, sabor, etc. Se designa sistema por gravedad porque el agua cae por su propio peso, a partir de: la captación hacia el reservorio y de allí a las conexiones domiciliarias.

Constituye de los siguientes componentes:

Fuente: Elaboración Propia



A. Cámara De Captación

Es igual como al principio del sistema de abastecimiento, dependiendo del tipo de agua que se va a captar, elegir la captación es apropiada, esto permite recolectar el agua y ser conducida por una línea llamada conducción hacia el punto de almacenamiento llamado reservorio. Donde ahí será tratada dependiendo la calidad del agua.

B. Línea de conducción

Se denomina así, al conjunto compuesto por tuberías, e instrumentos de control, que permiten el traslado del agua en condiciones apropiadas de calidad, cantidad y presión

desde el manantial de abastecimiento, hasta el sitio donde se va a distribuir.

C. Línea de Aducción

Es considerado como el tramo de tubería que se obtiene desde la reserva hacia las casas, la cual conduce la cantidad de agua necesaria para el consumo respectivo.

Es a través del cual transporta agua cruda, ya sea a flujo libre o presión, la que también es considerada como el tramo de tubería que se obtiene desde el sitio de reserva hacia los domicilios, la que conduce agua para que se consuma en ese momento.

D. Reservorio

Es un espacio físico donde se almacena parte del agua, deberá contar con los instrumentos que permitan conocer las cantidades de agua tanto de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.

Un reservorio es el punto de almacenamiento para la población la que será aplicando nuevas estrategias de cloración y conservación del agua, para nuestro diseño los reservorios serán sostenidos y construidos por debajo de la superficie, porque así esta designado las normas para poblaciones rurales, la que será de forma cuadrada, ovalada o según crea conveniente el proyectista.

E. Red de distribución

Es aquella en la que se transporta el agua desde la planta de tratamiento o del tanque de almacenamiento hasta la conexión del servicio, es decir, el punto en el que el usuario puede hacer uso de ella, ya sea una toma de agua comunitaria o conexiones domiciliarias

F. Conexiones domiciliarias

Comprende la unión física (instalación de tubería y accesorios) entre la red matriz de agua y el límite de propiedad del predio a través de una tubería que incluye la caja de control y su medidor.

G. Unidades básicas de saneamiento.

Para el servicio de saneamiento, para la disposición de excretas y orina, la UBS contará con letrinas de compostaje continuo, las cuales convertirán los residuos en material compostado que podrá ser usado como mejorador del suelo; y para la disposición de las aguas grises las UBS contarán con humedales a su disposición para lograr la degradación de estas aguas grises, ya que estos son el tratamiento principal y es suficiente cuando se trabajan con pequeñas poblaciones

I.8. Definición de Términos básicos

Red de Abastecimiento de Agua Potable:

Es un sistema que permite llevar al consumidor en las mejores condiciones higiénicas, constando de varias partes. A) Punto de captación. Es el origen del abastecimiento, el lugar de donde se saca el agua, que puede ser un pozo, un río, etc.

Manantial

Son las de origen subterráneo que emergen espontáneamente en la superficie de la tierra o se captan mediante labores practicadas al efecto, con las características naturales de pureza que permiten su consumo; características que se conservan intactas, dado el origen subterráneo del agua, mediante la protección natural del acuífero contra cualquier riesgo

de contaminación.

Saneamiento básico:

En las áreas rurales el saneamiento básico constituye un reto multidisciplinario e interinstitucional. Con pocos recursos es necesario crear condiciones que mejoren la calidad de vida e incorporen variables de orden técnico, económico, social y ambiental que contribuyan a lograr intervenciones sostenibles.

Diseño:

Es la consecuencia final de un proceso cuyo motivo era buscar una solución adecuada a cierta problemática particular, pero tratando en lo posible de ser práctico y a la vez decorativo en lo que se hace. Para adaptar un buen diseño es importante y necesario acomodar distintos métodos y técnicas.

I.9. Formulación de Hipótesis.

Hipótesis General

Habrá un método preciso de “Diseño de Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable e Instalación de Saneamiento Básico en la localidad de Pacchagon”, del distrito de la Asunción.

Hipótesis Específicas.

- Efectuamos el estudio topográfico, esto contribuirá en un buen óptimo desempeño del Sistema de Agua Potable evitando la disminución de carga.
- Trazando el Sistema de Agua Potable mejorará las situaciones sanitarias y servicios básicos de la localidad de Pacchagon.

- Averiguar distintas alternativas de Sistema de Abastecimiento de Agua Potable que a su vez influirá en la productividad del mismo y en la necesidad de la localidad de Pacchagon.
- Proyectar las unidades básicas de saneamiento para esquivar enfermedades y problemas sanitarios de la localidad de Pachagon.

II. MATERIAL Y METODOS

II.1. Material De Estudio

TABLA N°01: Presupuesto – Materiales.

| MATERIALES Y EQUIPOS | | | | |
|----------------------|-------|----------|--------|----------|
| DESCRIPCION | UNID. | CANTIDAD | PRECIO | PARCIAL |
| Estación total | día | 15.00 | 180.00 | 2700.00 |
| Gps | día | 7.00 | 45.00 | 315.00 |
| TOTAL DE PRESUPUESTO | | | | 3,015.00 |

Fuente: Elaboración Propia.

TABLA N°02: Presupuesto – Servicios Prestados

| SERVICIOS | | | | |
|----------------------|-------|----------|--------|----------|
| DESCRIPCION | UNID. | CANTIDAD | PRECIO | PARCIAL |
| Agua | M3. | 45.00 | 5.50 | 247.50 |
| Luz | mes | 6.00 | 62.00 | 372.00 |
| Internet | mes | 6.00 | 92.00 | 552.00 |
| TOTAL DE PRESUPUESTO | | | | 1,171.50 |

Fuente: Elaboración Propia

II.2. Material De Estudio

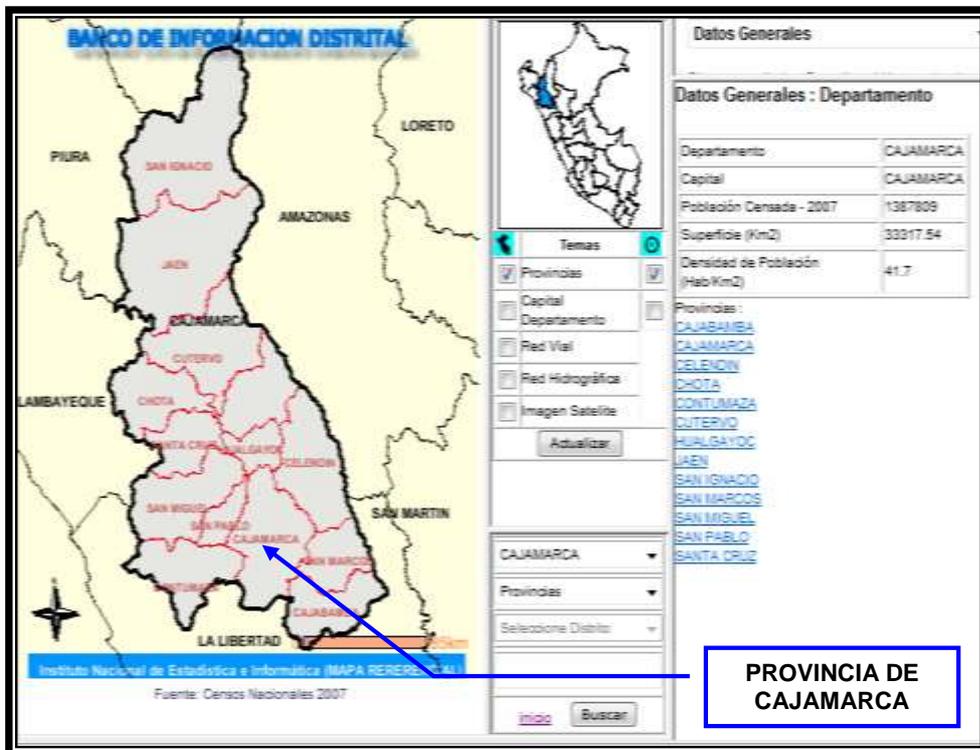
II.2.1. Población

Se atenderá una (01) Localidad que será de 3 sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento rural, la que se detalla en el siguiente cuadro.

TABLA N° 04: RESUMEN DE USUARIOS

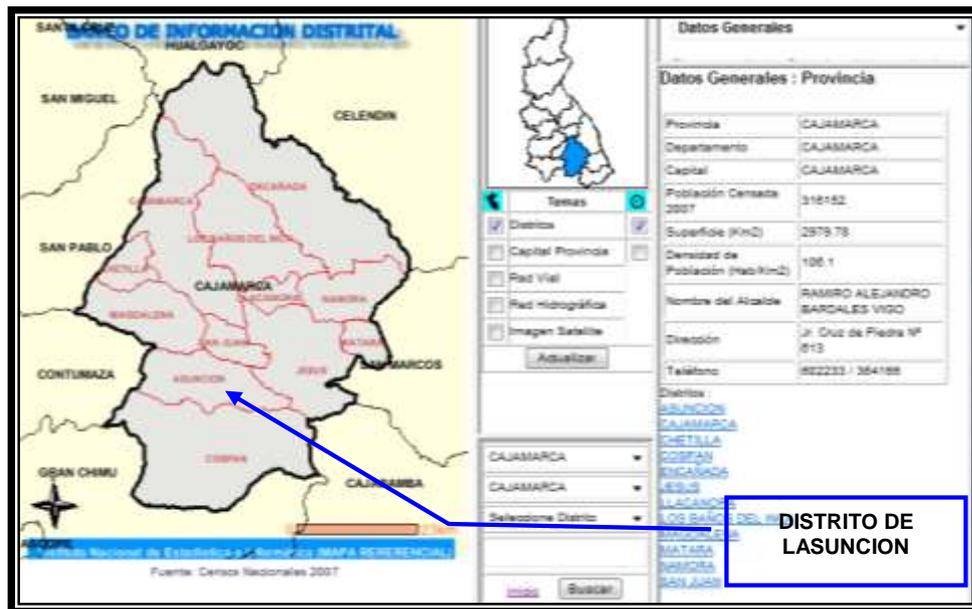
| DESCRIPCION | CASERIOS BENEFICIADOS | | |
|-------------|-----------------------|-------------|---------|
| | FAMILIAS BENEFICIADAS | | |
| LOCALIDAD | AGUA POTABLE | BIODIGESTOR | PILETAS |
| PACCHAGON | 92 | 92 | 92 |

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



Fuente: Google Maps

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



Fuente: Google Maps

II.2.2. Muestra

Tamaño de la muestra

Para la obtención de la población futura se optó por el método aritmético utilizando la fórmula siguiente:

$$P_f = P_o(1 + r \cdot t)$$

Donde:

Pf: población futura

r: tasa de crecimiento

Po: población actual

t: periodo de diseño

P actual = 460 habitantes.

Tasa de Crecimiento = 0.11% según INEI

t = (i) años (0, 1, 2, 3, ..., 20).

TABLA 05: DEMOGRAFIA FUTURA DE LA LOCALIDAD DE PACCHAGON.

| Descripción | población Futura | Viviendas |
|-------------|------------------|-----------|
| Chaquicocha | 1470 | 294 |

Fuente: Elaboración Propia.

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

El recojo de datos se tendrá en cuenta la visita in situ, para ello tener en cuenta los aforos, que se considere a cada vivienda para su respectivo diseño, y para la obtención de datos topográficos se empleara los equipos necesarios y calibrados. Una estación total, Gps de mano, Wincha de 100 metros, una libreta de apuntes de incidencias topográficas.

La recolección de datos se realizó a través de empadronamientos y antecedentes estadísticos obtenidos del INEI, las excavaciones mediante puntos ciegos a tajo abierto, se realizó para determinar las características del suelo que va a permitir obtener los resultados óptimos en función a todos los componentes que se quiere indagar, también definiremos mediante un estudio minucioso el grado de contaminación del agua, si es aceptable o no para el consumo poblacional.

III.1.1. Para Procesar Datos

Incorporar datos en el software como el CIVIL 3D y el programa DATA GARMIN para descargar puntos del GPS, GOOGLE MAPERS, GOOGLE EARTH, y los softwares que sean de necesidad para determinar con precisión los trabajos de la investigación.

En el diagrama de presiones se hará uso del programa de WÁTER CAD VI8. Según lo considere el usuario o en su defecto será procesado por la hoja de cálculo que es la tabla Excel. Se realizara la prueba de campo, presión y resistencia de las tuberías mediante la prueba hidráulica.



III.2. Operacionalización de Variables

Operacionalización que se convierte a una variable en un elemento apto de ser medible a través de un grupo de operaciones secuenciales. Solicitud de indicadores específicos de medición.

TABLA N° 06: Operacionalización de Variables

| VARIABLES | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ITEM |
|------------------------|--|---|---|---|--|
| Diseño de agua potable | <p>Para lograr garantizar un diseño óptimo de calidad.</p> <p>Para mejorar y solucionar problemas como de ingeniería</p> | <p>Se recomienda utilizar los estudios adecuados y emplear las herramientas apropiadas para que la investigación cumpla su correcta operación</p> | <p>Recaudación de información.</p> <p>Descripción de la situación actual del sistema de agua potable de la población.</p> <p>Estudio topográfico.</p> <p>Identificar los tipos de suelo mediante un estudio conveniente.</p> <p>Diseñar el sistema de agua potable y disposición de excretas UBS</p> <p>Estimar el costo de la propuesta planteada.</p> | <p>Empadronamiento de los lugares en estudio.</p> <p>Georeferenciación de la zona de trabajo en campo.</p> <p>Procesos de investigación.</p> <p>Procesos en gabinete.</p> | <p>Rutas y accesos al caserío.</p> <p>Antecedentes informativos del sector.</p> <p>Estudio topográfico.</p> <p>Todo lo recaudado en campo y gabinete.</p> <p>Creación de superficie, perfiles longitudinales, proyección de estructuras existentes.</p> <p>Diseño de los sistemas de agua potable y estructuras.</p> |

Fuente: Elaboración Propia.

IV. RESULTADOS

Figura N°3: Ubicación del ámbito del Proyecto en el Distrito de la Asunción.



Fuente: Google Maps

| | | | | | |
|------------|--|--------------------------------------|-----------|---------------------|-------|
| | | $NA = ((D1/D2)^2) + 1$ | | | |
| | | NA= | 2.86 | | |
| | | Asumiendose NA= | 3.00 | | |
| 2.3.- | Cálculo del ancho de la Pantalla | | | | |
| | conocido el diametro del orificio (D) de 1 1/2" y el numero de agujeros (NA) igual a 2, el ancho de pantalla (B) se determina: | | | | |
| | B= | $2(6D) + NA \times D + 3D(NA - 1) =$ | 31.50 | Pulg | |
| | B= | 80.0 | cm | | |
| | ASUMIDO | 80.00 | cm | | |
| 3.- | Cálculo de la altura de la camara humeda Ht | | | | |
| | Altura de sedimentacion | 10.0 | cm | | |
| | diametro de canastilla de salida | 3.81 | cm | | |
| | Desnivel entre el afloramiento y camara humeda | 3.0 | cm | | |
| | Borde libre | 30.0 | cm | | |
| | Hf= | 46.81 | cm | | |
| | valor de carga requerida (H) | | | | |
| | Qmd= Gasto Maximo diario en m3/s | | 0.00077 | | |
| | A= Area de tuberia de salida en m2 | | 0.00203 | | |
| | H= | $1.56(v^2)/2g$ | = | $1.56(Qmd^2)/2gA^2$ | 0.011 |
| | Para facilitar el paso del agua se asumira altura minima de H= 30 cm | | | | |
| | Hf= | 76.81 | cm | | |
| | ASUMIDO | 80.00 | cm | | |
| 4.- | Dimensionamiento de la Canastilla | | | | |
| | Diametro de tuberia de salida Ds= | | 2" = | 2 | Pulg |
| | Diametro de canastilla | Dc= 2 x Ds | | 4 | Pulg |
| | Longitud de canastilla (L) > 3 Dc y < 6 Dc | | | | |
| | L 1= | 3xDC | | 15.24 | cm |
| | L 2= | 6xDC | | 30.48 | cm |

| | | | | |
|------------|--|-------------|-------------------------|--|
| | | L= 15 cm | | |
| | Ancho de la ranura = | | 5 mm | |
| | Largo de la ranura = | | 7 mm | |
| | entonces el area de la ranura (Ar)= | | 35 mm ² | |
| | Ar= | | 0.000035 m ² | |
| | Area total de ranuras (At)=2 Ac,considerado Ac como el area transversal de la tuberia de la linea de conduccion | | | |
| | Ac= | 0.00203 | m ² | |
| | At=2Ac | 0.00405 | m ² | |
| | El valor de At no debe ser mayor al 50 % del area lateral de la granada (Ag) | | | |
| | Ag= 0.5 x Dg x L | | | |
| | Para Dg=3" y L =0.20m | | | |
| | Ag= | | 0.00762 m ² | |
| | Numero de ranuras= | | 116 | |
| 5.- | Rebose y limpieza | | | |
| | D=0.71x Q ^{0.38} /h ^{0.21} | | | |
| | D= Diametro en pulgadas | | | |
| | Q= Gasto maximo de la fuente (0.30 l/s) | | | |
| | hf=Perdida de carga unitaria (0.015 m/m) | | | |
| | D= | 1.61 | pulg | |
| | ASUMIDO | 2.00 | Pulg | |
| | cono de rebose | 2x4 | pulg | |

DISEÑO DE CAPTACION N° 2 – LA COLPA.

| UBICACIÓN | | AFORO | |
|--|---|----------------------------|------------------------------|
| PROVINCIA | Cajamarca | METODO: | Volumétrico |
| DISTRITO: | Asunción | NOMBRE DE LA FUENTE : | La Colpa |
| CASERIO: | Pacchagon | TIPO DE CAPTACION : | Ladera |
| | | FECHA: | 25/05/2016 |
| | | COTA TERRENO: | 3599.00 m.s.n.m |
| Caudal Maximo | 0.45 | l/s | |
| Caudal Minimo | 0.25 | l/s | |
| Gasto Maximo Diario | 0.37 | l/s | |
| 1.- Calculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la camara Humeda (L) | | | |
| 1.1.- Datos | | | |
| H= | Altura entre el afloramiento y el orificio | (Asumido H=0.40 m) | 0.4 m |
| g= | Aceleracion de Gravedad (9.81 m/s ²) | | 9.81 m/S ² |
| 1.2.- Calculo de Velocidad de pase | | | |
| | $V = (2gh/1.56)^{1/2}$ | | 2.24 m/s |
| | Velocidad Maxima 0.60 m/s | se usara | 0.50 m/s |
| 1.3.- Perdida de carga en el orificio (Hf) | | | |
| | h= | $1.56 V^2/2g =$ | 0.02 |
| | Hf= | H-h = | 0.38 |
| | L= | Hf/0.30 | 1.25 |
| 2.- Calculo del ancho de la Pantalla | | | |
| 2.1.- Calculo del diametro de la tuberia de entrada (D) | | | |
| Datos.- | V= | 0.50 | m/s |
| | Q _{max} = | 0.00045 | m ³ /s |
| | Cd= | 0.6 - 0.8 | |
| | A= | $Q_{max}/(C_d \times V)=$ | 0.001 |
| | D1= | $(4A/\pi)^{1/2}=$ | 0.038 |
| | D1= | 3.78 | cm |
| | D1= | 1.5 | Pulg |
| | D= | Maximo recomendado 2" | se asume D2= 1 1/2 " |
| 2.2.- Calculo del numero de orificios | | | |
| | | | se asume D2= 3.81 cm |

| | | | | |
|------------|--|--|-----------|---------------------|
| | | NA= AREA DEL DIAMETRO CALCULADO/ AREA DEL DIAMETRO ASUMIDO | | |
| | | NA= ((D1/D2) ²)+1 | | |
| | | NA= | 1.99 | |
| | | Asumiendose NA= | 2.00 | |
| 2.3.- | Calculo del ancho de la Pantalla | | | |
| | conocido el diametro del orificio (D) de 1 1/2" y el numero de agujeros (NA) igual a 2, el ancho de pantalla (B) se determina: | | | |
| | B= | $2(6D)+NA \times D+3D(N A-1)=$ | 25.50 | Pulg |
| | B= | 64.8 | cm | |
| | ASUMIDO | 70.00 | cm | |
| 3.- | Cálculo de la altura de la camara humeda Ht | | | |
| | Altura de sedimentacion | 10.0 | cm | |
| | diametro de canastilla de salida | 3.81 | cm | |
| | Desnivel entre el afloramiento y camara humeda | 3.0 | cm | |
| | Borde libre | 30.0 | cm | |
| | Hf= | 46.81 | cm | |
| | valor de carga requerida (H) | | | |
| | Qmd= | Gasto Maximo diario en m ³ /s | 0.00037 | |
| | A= | Area de tuberia de salida en m ² | 0.00051 | |
| | H= | $1.56(v^2)/2g$ | = | $1.56(Qmd^2)/2gA^2$ |
| | | | | 0.042 |
| | Para facilitar el paso del agua se asumira altura minima de H= 30 cm | | | |
| | Hf= | 76.81 | cm | |
| | ASUMIDO | 80.00 | cm | |
| 4.- | Dimensionamiento de la Canastilla | | | |
| | Diametro de tuberia de salida D _s = | | 1" = | 1 Pulg |
| | Diametro de canastilla | D _c = 2 x D _s | 2 | Pulg |
| | Longitud de canastilla (L) > 3 D _c y < 6 D _c | | | |
| | L 1= | 3xDC | 7.62 | cm |

| | | | | | | |
|---|--|-------------|-------------|-----------------|--|--|
| | L 2= | 6xDC | 15.24 | cm | | |
| | L= 15 cm | | | | | |
| | Ancho de la ranura = | | 5 | mm | | |
| | Largo de la ranura= | | 7 | mm | | |
| | entonces el area de la ranura (Ar)= | | 35 | mm ² | | |
| | Ar= | | 0.000035 | m ² | | |
| Area total de ranuras (At)=2 Ac, considerado Ac como el area transversal de la tuberia de la linea de conduccion | | | | | | |
| | Ac= | | 0.00051 | m ² | | |
| | At=2Ac | | 0.00101 | m ² | | |
| El valor de At no debe ser mayor al 50 % del area lateral de la granada (Ag) | | | | | | |
| | Ag= 0.5 x Dg x L | | | | | |
| | Para Dg=3" y L =0.20m | | | | | |
| | Ag= | | 0.00762 | m ² | | |
| | Numero de ranuras= | | 29 | | | |
| 5.- | Rebose y limpieza | | | | | |
| | D=0.71x Q ^{0.38} /h ^{0.21} | | | | | |
| | D= Diametro en pulgadas | | | | | |
| | Q= Gasto maximo de la fuente (0.30 l/s) | | | | | |
| | hf=Perdida de carga unitaria (0.015 m/m) | | | | | |
| | D= | | 1.27 | pulg | | |
| | ASUMIDO | 2.00 | Pulg | | | |
| | cono de rebose | 2x4 | pulg | | | |



DISEÑO DE CAPTACION N° 3 – LA TOTORA.

| UBICACIÓN | | AFORO | |
|--|---|-----------------------|-----------------------|
| PROVINCIA | Cajamarca | METODO: | Volumétrico |
| DISTRITO: | Asunción | NOMBRE DE LA FUENTE : | La Totora |
| CASERIO : | Pacchagon | TIPO DE CAPTACION : | Ladera |
| | | FECHA: | 25/05/2016 |
| | | COTA TERRENO: | 3748.00 m.s.n.m |
| Caudal Maximo | 0.37 | l/s | |
| Caudal Minimo | 0.29 | l/s | |
| Gasto Maximo Diario | 0.30 | l/s | |
| 1.- Calculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la camara Humeda (L) | | | |
| 1.1.- Datos | | | |
| H= | Altura entre el afloramiento y el orificio | (Asumido H=0.40 m) | 0.4 m |
| g= | Aceleracion de Gravedad (9.81 m/s ²) | | 9.81 m/s ² |
| 1.2.- Calculo de Velocidad de pase | | | |
| | $V= (2gh \cdot 1.56)^{1/2}$ | | 2.24 m/s |
| | Velocidad Maxima 0.60 m/s | se usara | 0.50 m/s |
| 1.3.- Perdida de carga en el orificio (Hf) | | | |
| | h= | $1.56 V^2 / 2g =$ | 0.02 |
| | Hf= | H-h = | 0.38 |
| | L= | Hf/0.30 | 1.25 |
| 2.- Calculo del ancho de la Pantalla | | | |
| 2.1.- Calculo del diametro de la tuberia de entrada (D) | | | |
| Datos.- | V= | 0.50 | m/s |
| | Qmax= | 0.00037 | m ³ /s |
| | Cd= | 0.6 - 0.8 | |
| | A= | Qmax/(Cd x V)= | 0.001 |
| | D1= | $(4A/\pi)^{1/2}=$ | 0.034 |
| | D1= | 3.43 | cm |
| | D1= | 1.4 | Pulg |
| | D= | Maximo recomendado 2" | se asume D2= 1 1/2 " |
| 2.2.- Calculo del numero de orificios | | | |
| | | | se asume D2= 3.81 cm |

| | | | | | |
|--|--|--|-----------|---------------------|-------|
| | | NA= AREA DEL DIAMETRO CALCULADO/ AREA DEL DIAMETRO ASUMIDO | | | |
| | | $NA = \frac{[(D \times D)^2] + 1}{...}$ | | | |
| | | NA= | 1.81 | | |
| | | Asumiendose NA= | | 2.00 | |
| 2.3.- Calculo del ancho de la Pantalla | | | | | |
| conocido el diametro del orificio (D) de 1 1/2" y el numero de agujeros (NA) igual a 2, el ancho de pantalla (B) se determina: | | | | | |
| | B= | $2(6D) + NA \times D + 3D(NA-1) =$ | | 25.50 | Pulg |
| | B= | 64.8 | cm | | |
| | ASUMIDO | 70.00 | cm | | |
| 3.- Cálculo de la altura de la camara humeda Ht | | | | | |
| | Altura de sedimentacion | | | 10.0 | cm |
| | diámetro de canastilla de salida | | | 3.81 | cm |
| | Desnivel entre el afloramiento y camara humeda | | | 3.0 | cm |
| | Borde libre | | | 30.0 | cm |
| | Hf= | | | 46.81 | cm |
| | valor de carga requerida (H) | | | | |
| | Qmd= Gasto Maximo diario en m3/s | | | 0.0003 | |
| | A= Area de tuberia de salida en m2 | | | 0.00051 | |
| | H= | $1.56(v^2)/2g$ | = | $1.56(Qmd^2)/2gA^2$ | 0.028 |
| Para facilitar el paso del agua se asumira altura minima de H=30 cm | | | | | |
| | Hf= | 76.81 | cm | | |
| | ASUMIDO | 80.00 | cm | | |
| 4.- Dimensionamiento de la Canastilla | | | | | |
| | Diámetro de tuberia de salida Ds= | | | 1" | Pulg |
| | Diámetro de canastilla | Dc= 2 x Ds | | 2 | Pulg |
| | Longitud de canastilla (L) > 3 Dc y < 6 Dc | | | | |
| | L 1= | 3xDC | | 7.62 | cm |



| | | | | | |
|--|--------------------------|---|--------------------|--|--|
| Ancho de la ranura = | | 5 mm | | | |
| Largo de la ranura = | | 7 mm | | | |
| entonces el area de la ranura (Ar)= | | | 35 mm ² | | |
| | Ar= | 0.000035 m ² | | | |
| Area total de ranuras (At)=2 Ac,considerado Ac como el area transversal de la tuberia de la linea de conduccion | | | | | |
| | Ac= | 0.00051 m ² | | | |
| | At=2Ac | 0.00101 m ² | | | |
| El valor de At no debe ser mayor al 50 % del area lateral de la granada (Ag) | | | | | |
| | | Ag= 0.5 x Dg x L | | | |
| | | Para Dg=3" y L =0.20m | | | |
| | Ag= | 0.00762 m ² | | | |
| Numero de ranuras= | | 29 | | | |
| 5.- | Rebose y limpieza | | | | |
| | | D=0.71x Q ^{0.38} h ^{0.21} | | | |
| | D= | Diametro en pulgadas | | | |
| | Q= | Gasto maximo de la fuente (0.30 l/s) | | | |
| | hf= | Perdida de carga unitaria (0.015 m/m) | | | |
| | D= | 1.18 pulg | | | |
| | ASUMIDO | 2.00 Pulg | | | |
| | cono de rebose | 2x4 pulg | | | |

CALCULO DE RED DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION.

| VERIFICADOR DE SISTEMAS ABIERTOS DE AGUA POTABLE | | | |
|---|--|----------|---------------------------|
| Según datos proporcionados por encuestas obtenidas en campo | | | |
| CANT. LOTES | 92 | Lotes | Pacchagon |
| TOTAL | 92 | | |
| DENS. POB. | 5 | Hab/Lote | |
| | | | |
| A.- POBLACION ACTUAL | | 460 | hab. Pacchagon |
| | | 460 | hab. POBLACION TOTAL |
| B.- TASA DE CRECIMIENTO (%) | | 1.33 | |
| C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) | | 20 | |
| D.- POBLACION FUTURA | $Pf = Po * (1 + rt)$ | 582 | hab. Pacchagon |
| | | 582 | hab. POBLACION TOTAL |
| E.- DOTACION (LT/HAB/DIA) | | 80 | |
| F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) | $Q = Pob.* Dot./86,400$ | 0.54 | TOTAL |
| | | 0.54 | Pacchagon |
| G.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG) | $Qmd = 1.30 * Q$ | 0.70 | OK. TOTAL |
| | | 0.70 | Pacchagon |
| H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG) | | 0.77 | SEGÚN ESTUDIO HIDROLOGICO |
| | | | |
| I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3) | | | |
| | $V = 0.30 * Q * 86400 / 1000$ | 9.32 | M3 TOTAL |
| NORMA OS 030. 4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO | | | |
| <small>El volumen de regulación se calculará considerando en el diagrama - máximo correspondiente a la variación horaria de la demanda. Cuando se compruebe la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo o el 25 % del promedio anual de la demanda con capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento se calcule para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.</small> | | | |
| | | 10.00 | M3 Pacchagon |
| | SI | 10.00 | M3 Pacchagon |
| | Volumen a Utilizar= | 10.00 | M3 Pacchagon |
| | | 10.00 | M3 TOTAL |
| J.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG) | $Qmh = 2.0 * Q$ | 1.078 | TOTAL |
| | | 1.078 | Pacchagon |
| | | | |
| NOTA: | EXISTEN 1 RESERVORIO: Nº1 V=10m3. EL CUAL SOLO SE CONSIDERARA PARA MEJORAMIENTO YA QUE SE ENCUENTRA EN OPTIMAS CONDICIONES ESTRUCTURALES | | |

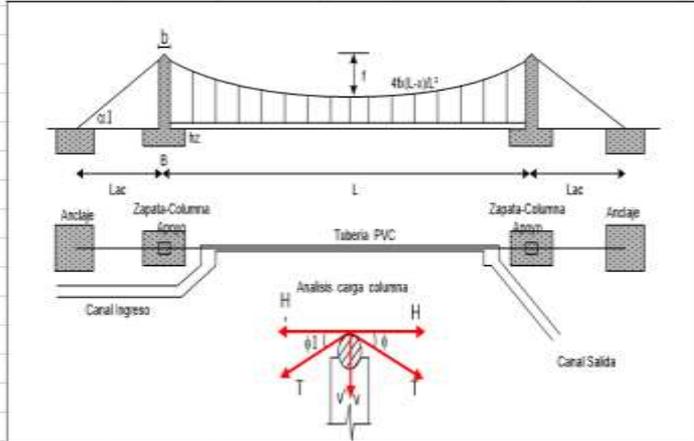
| CALCULO HIDRAULICO EN LA RED DE CONDUCCION PACHAGON | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------------|----------------|-----------------------------|-------|----------------------------------|---|--------------------------------|----------------------------|-----------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------|------------------|-------|
| V _{max} =1.00m/s V _{min} =0.6m/s C=140 | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRAMO | Caudal Q _{md} (l/s) | Longitud L (m) | COTA DEL TERRENO (m.s.n.m.) | | Desnivel del Terreno (m) | Pérdida de Carga Unitaria Disponible hf (mla) | Diámetro Calculado ø D (pulg.) | Diámetro Asumido D (pulg.) | Velocidad (m/s) | Pérdida de Carga Unitaria hf (mla) | Pérdida de Carga Tramo hf (mla) | COTA PIEZOMETRICA (m.s.n.m.) | | PRESION (m.c.a.) | |
| | | | Inicial | Final | | | | | | | | Inicial | Final | Inicial | Final |
| CAPT 3 - CAPT 2 | 0.70 | 1394.45 | 3749 | 3599 | 149.00 | 0.11 | 0.99 | 1 | 1.38 | 0.10 | 132.50 | 3749 | 3615 | 0.00 | 16.50 |
| CAPT 2 - CAPT 1 | 0.70 | 226.79 | 3599 | 3541 | 58.00 | 0.26 | 0.83 | 1 | 1.38 | 0.10 | 21.71 | 3599 | 3577 | 0.00 | 36.29 |
| CAPT 1 - RES1 | 0.70 | 16.22 | 3541 | 3539 | 2.00 | 0.12 | 0.96 | 1/2 | 0.61 | 0.01 | 0.22 | 3541 | 3541 | 0.00 | 1.78 |
| TUB. PVC SAP 1" = | | 1511.24 ml | | | | | | | | | | | | | |
| TUB. PVC SAP 1 1/2" = | | 16.22 ml | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL TUBERIA= | | 1,527.46 | C-10 | | TUBERIA DE CONDUCCION PROYECTADA | | | | | | | | | | |

| CALCULO Y DISEÑO PASE AEREO N° 1, L=18 ML | | | |
|--|---|--------------------------------------|-------------|
| PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE PACHAGON, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA* | | | |
| Características de materiales y tipos de Obra | | | |
| Tubería | HDPE Ø 1 1/2" | | |
| Cable | Cable Principal | Tipo Boa - Alma de Acero 6x19 Ø 1/4" | |
| | Péndolas | Tipo Boa - Alma de Acero 6x19 Ø 1/4" | |
| Amarre | Tipo Boa - Alma de Acero 6x19 Ø 1/4" | | |
| Apoyos - Columnas | Concreto Armado | | |
| Anclaje | Concreto f _c =140 kg/cm ² | | |
| Peso específico Concreto | g _c | 2.40 ton/m ³ | |
| Peso específico suelo | g _s | 1.45 ton/m ³ | |
| Resistencia del Concreto | f _c | 210.00 kg/cm ² | |
| Resistencia del Acero | f _y | 4,200.00 kg/cm ² | |
| Resistencia del Suelo | s _s | 2.00 kg/cm ² | |
| Resistencia tubo flexión | st | 810.00 kg/cm ² | |
| Angulo fricción interna suelo | fi | 35.00 ° | |
| Coefficiente rozamiento suelo | ms | 0.55 | |
| 1 Datos del Acueducto | | | |
| Longitud tubo | L | 18.00 m | |
| Diámetro externo tubo | le | 4.60 cm | |
| Diámetro interno tubo | fi | 4.37 cm | |
| Diámetro tubo | Ø | 1.50 pulg | |
| Peso unitario tubo | w | 0.33 kg/m | |
| Flacha | f | 1.00 m | |
| Contraflacha | f | 1.00 m | |
| Cable tipo BOA 6 x 19 | | | |
| | Diámetros | Peso Kg/m | Rotura Ton. |
| | 1/4" | 0.17 | 2.67 |
| | 3/8" | 0.39 | 5.95 |
| | 1/2" | 0.68 | 10.4 |
| | 9/16" | 0.88 | 13.2 |
| | 5/8" | 1.07 | 18.2 |
| | 3/4" | 1.55 | 23.2 |

2 Cálculo de Cargas :

| | | | |
|----------------|----|---|----------------------|
| Peso del agua | Wa | = | 1.14 kg/m |
| Peso del tubo | Wt | = | 0.33 kg/m |
| Peso del cable | Wc | = | 0.17 kg/m |
| Carga Total | W | = | Wa+Wt+Wc = 1.64 kg/m |

3 Cálculo de tensión en Cable

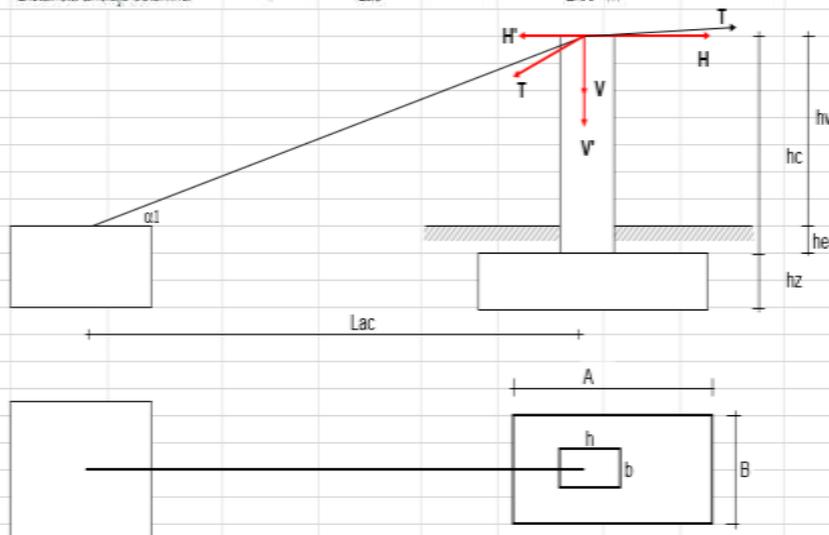


| | | | | | |
|---|---|----|--------------------|---|---------------|
| Carga Horizontal | H | = | $WL^2/8$ | = | 66.42 kg |
| Carga Vertical | V | = | $WL/2$ | = | 14.76 kg |
| Tensión Cable | T | = | $\sqrt{H^2 + V^2}$ | = | 68.04 kg |
| Tensión máxima que soporta cable 1/4" (tipo boa - alma acero) es: | | | | | 2.670.00 kg |
| Factor de seguridad | 3 | => | T | = | 890.00 kg OK! |

4 Cálculo y diseño de columnas - Apoyo

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

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



| | | | | | |
|--|------|--------------------------------|-----------------------------|-------------|---------------------------|
| Angulo de inclinación Catenaria - Horizontal | | | | | |
| La estructura que soportará la carga es la columna-cimiento y anclajes | | | | | |
| Por tanto los angulos que forma el cable son: | | | | | |
| Factor | a1 | = | $A \tan(ho/Lf)$ | = | 38.87 ° |
| Cargas Verticales en columnas | | | | | |
| | V | = | V1 | | |
| | V1 | = | $T \cdot \text{Sen} \alpha$ | = | 40.83 kg |
| | SV | = | V1 | = | 40.83 kg |
| Factor Seguridad | F.S. | = | 3.00 | | |
| Sección de columna | | | | | |
| A_c | = | 0.58 | cm^2 | | |
| b | = | 25.00 | cm | | m^2 |
| h | = | 25.00 | cm | | |
| d | = | 21.00 | cm | | |
| a | = | 4.20 | cm | | |
| Cargas Horizontales | | | | | |
| H | = | T | = | 66.04 | kg (-) |
| H | = | $T \cdot \text{Cosa} \alpha$ | = | 54.44 | kg (+) |
| SH | = | 13.61 | | | (-) |
| Verificación por flexión | | | | | |
| Formula | | | | | |
| M | = | $1/2 \cdot H \cdot h$ | = | 15.31 | kg-m |
| A_s | = | $M / (\phi \cdot f_y \cdot d)$ | = | 0.02 | cm^2 |
| A_s | => | $3/8 \cdot \pi \cdot d^2$ | | 04 varillas | <> 2.84 cm^2 OK! |
| Verificación por corte | | | | | |
| ua | = | $A_s \cdot \phi \cdot f_y$ | = | 8.53 | kg/cm ² |
| u | = | $H / (b \cdot h)$ | = | 0.02 | kg/cm ² OK! |

5 Cálculo de Cimentación - Zapata

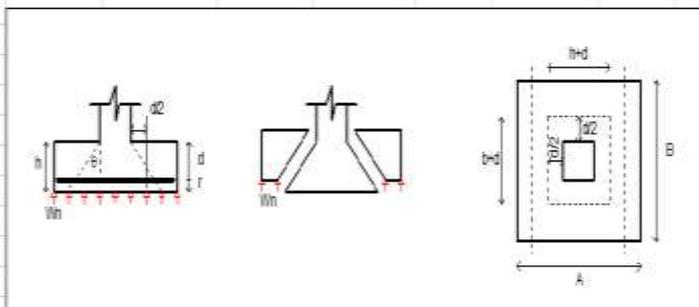
Dimensionamiento en planta

| | | | | |
|--------------------|---|--|---------------|----------------|
| A_z | = | $F.S. \cdot (P_c + P_s + P_z) / (s \cdot t)$ | = | $(h-2m)(b+2m)$ |
| A | = | $0.5 A_z + 1/2(h-b)$ | | |
| B | = | $0.5 A_z - 1/2(h-b)$ | | |
| Peso de Columna | : | $h \cdot (b) \cdot \rho_c$ | = | 225.00 kg |
| Carga de servicio | : | SV | = | 40.83 kg |
| Peso propio Zapata | : | 10%P | = | 26.58 kg |
| | | SP | = | 292.41 kg |
| A_z | = | 146.20 | cm^2 | |
| Largo (A) | = | 12.09 | cm | <> 50.00 cm |
| Ancho (B) | = | 12.09 | cm | <> 50.00 cm |

Dimensionamiento en elevación: Asumiendo

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

a. - Por Punzonamiento



| | | | | |
|--------|---|-----------------------------------|---------|--|
| Diseño | : | | | |
| P_u | = | $1.5 \text{ CM} + 1.8 \text{ CV}$ | = | 410.99 kg |
| s_u | = | $P_u / (A \times B)$ | | |
| s_u | = | 0.16 kg/cm ² | | |
| P_o | = | $2 \times (h + b + 2d)$ | = | 180.00 cm perímetro zona falla |
| V_u | = | $s_u \times A_p$ | A_p : | Area entre bordes y perímetro zona falla |
| A_p | = | $A \times B - (b + d)(h + d)$ | A_p = | 475.00 cm ² |

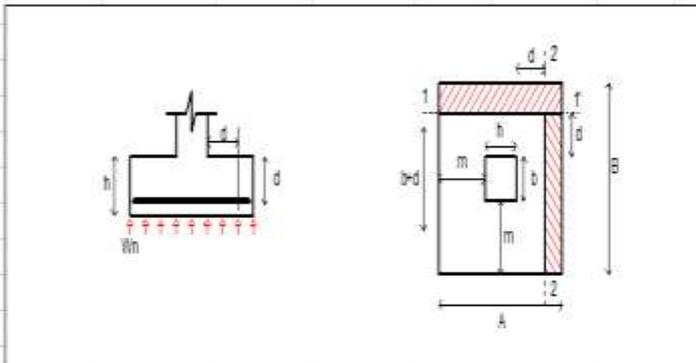
- Actuante

| | | | | |
|-------|---|----------|-----|--------------------------|
| V_u | = | 78.09 kg | OK! | $V_u \leq \phi V_{cmax}$ |
|-------|---|----------|-----|--------------------------|

- Resistente

| | | | | |
|------------|---|--|---|--------------|
| V_c | = | $\phi E (0.53 + 1.1/b_c) \phi_c P_o d$ | = | 72,280.09 kg |
| b_c | = | h/b | = | 1.00 |
| V_{cmax} | = | $\phi E 1.1 \phi_c P_o d$ | = | 48,777.97 kg |

b.- Por Cortante



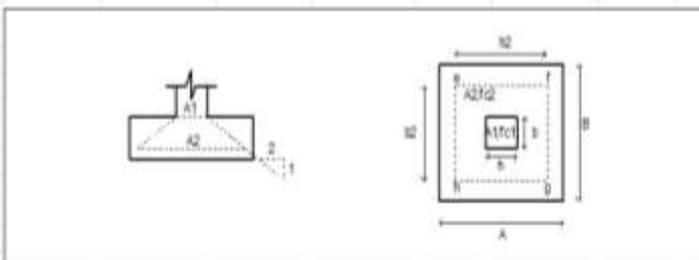
- Actuante

| | | | | | |
|----------|---|-------------------------------|---------|------------|-----|
| m | = | $(A - h) / 2$ | = | 12.50 m | |
| V_{u1} | = | $s_u \times (m - d) \times A$ | V_u = | (61.65) kg | OK! |
| V_{u2} | = | $s_u \times (m - d) \times B$ | V_u = | (61.65) kg | OK! |

- Resistente

| | | | | |
|----------|---|--------------------------|---------|-------------|
| V_{c1} | = | $\phi E 0.53 \phi_c A d$ | V_c = | 6,528.37 kg |
| V_{c2} | = | $\phi E 0.53 \phi_c B d$ | V_c = | 6,528.37 kg |

c.- Verificación por transferencia de esfuerzos



| | | | | | |
|----------|---|----------------------|---|---------------------------|--------------------------|
| A_1 | = | $b \times h$ | = | 625.00 cm ² | |
| A_2 | = | $b_2 \times h_2$ | = | | |
| f_a | = | P_u / A_1 | = | 0.66 kg/cm ² | Aplastamiento actuante |
| f_{au} | = | $\phi E 0.85 f_{c2}$ | = | 124.95 kg/cm ² | Aplastamiento resistente |

| | | | |
|---|--------|---------------------------------|---|
| Ubicación de resultante y verificación de presión sobre suelo: | | | |
| x | $=$ | $(Mr-Mv)/Wc$ | $=$ 0.39 m |
| e | $=$ | $A/2-x$ | $=$ (0.04) m |
| $A/6$ | $=$ | 0.12 m | OK ! Resultante dentro del tercio central |
| Q_{max} | $=$ | $Wc/(L*A)*(1+6e/A)$ | |
| Q_{max} | $=$ | 0.05 kg/cm ² | OK ! |
| Q_{min} | $=$ | 0.12 kg/cm ² | OK ! |
| Verificación por equilibrio de fuerzas | | | |
| - Fuerzas que se oponen al deslizamiento | | | |
| $F1$ | $=$ | $(Wc-2Tv)u$ | $=$ 181.47 kg |
| - Fuerzas debido al empuje pasivo sobre pared frontal | | | |
| Fep | $=$ | $Ep*L$ | $=$ 229.41 kg |
| - Fuerzas debido al empuje activo sobre paredes laterales | | | |
| Fea | $=$ | $Ea*A$ | $=$ 1.38 kg |
| - Fuerzas debido a la tensión horizontal del cable fiador | | | |
| Th | $=$ | $T*cos\alpha$ | $=$ 54.44 kg |
| Luego: | | | |
| $S/(F1+Fep+Fea)$ | \geq | 1.5 Th | |
| 412.26 | \geq | 81.65 kg | OK ! |
| 8 Diseño del Macizo de Anclaje | | | |
| a) Datos | | | |
| - Resistencia en tracción del fierro f_s | | 2.000.00 kg/cm ² | |
| - Esfuerzo a compresión del concreto f_c | | 140.00 kg/cm ² | |
| - Factor de seguridad F.S. | | 2.00 | |
| b) Area de refuerzo | | | |
| A | $=$ | $(T/f_s)*F.S.$ | $=$ 0.07 cm ² |
| c) Diametro del refuerzo | | | |
| d | $=$ | $\sqrt[4]{(A*4)/\rho}$ | $=$ 0.29 cm >>>>> 3/8 |
| 9 Cálculo longitud total de Cable (Ltc) | | | |
| Longitud cable principal: | | | |
| Lc | $=$ | $L*(1+8n^2/3-32*n^2/5)$ | $=$ 18.15 m |
| n | $=$ | h/L | $=$ 0.06 |
| Longitud de fiador: | | | |
| Lf | $=$ | $\sqrt{(hc^2+Lac^2)}$ | $Lf =$ 2.50 m |
| Longitud de amarre: | | | |
| La | $=$ | | $La =$ 1.50 m |
| Ltc | $=$ | $Lc+2(Lf+La)$ | |
| Ltc | $=$ | 24.15 m | <> 4.10 kg |
| Longitud cable para amarre (CABLE 1/4): | | | |
| | | distancia de amarre (Da): | 0.5 m |
| N° amarres ($N^{\circ}a$) | $=$ | L/Da | 36 >>>>> 36 |
| Ltc | $=$ | $L-(0^{\circ}0.0254)N^{\circ}a$ | |
| | | 19.3716 m | |

Página 4

POBLACION FUTURA

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

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 1

Página 1

POBLACIÓN AFECTADA - TASA DE CRECIMIENTO

| Localidad: | | PACCHAGON | | NOVIEMBRE DEL 2015 | |
|------------|------|-----------|-------------|---------------------------------|-------|
| Año | | Población | N° Familias | | |
| 0 | 2017 | 460 | 92 | N° Familias | 92 |
| 1 | 2018 | 466 | 93 | Habl Familia | 5 |
| 2 | 2019 | 472 | 94 | Población Actual | 460 |
| 3 | 2020 | 478 | 96 | Tasa de Crecimiento | 1.33% |
| 4 | 2021 | 484 | 97 | Método Aritmético | |
| 5 | 2022 | 491 | 98 | | |
| 6 | 2023 | 497 | 99 | | |
| 7 | 2024 | 503 | 101 | $Pf = Pa (1 + T^n)$ | |
| 8 | 2025 | 509 | 102 | | |
| 9 | 2026 | 515 | 103 | Donde: | |
| 10 | 2027 | 521 | 104 | | |
| 11 | 2028 | 527 | 105 | Pf = Población Futura | |
| 12 | 2029 | 533 | 107 | Pa = Población Actual | |
| 13 | 2030 | 540 | 108 | T = Tasa de Crecimiento Poblac. | |
| 14 | 2031 | 546 | 109 | n = Diferencial de Año | |
| 15 | 2032 | 552 | 110 | | |
| 16 | 2033 | 558 | 112 | | |
| 17 | 2034 | 564 | 113 | | |
| 18 | 2035 | 570 | 114 | | |
| 19 | 2036 | 576 | 115 | | |
| 20 | 2037 | 582 | 116 | | |

Fuente: Elaboración Propia

RESUMEN DE METAS

| CUADRO RESUMEN DE METAS | | |
|---|---------------|-----------------|
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD |
| Construcción de Captación N° 1, 2 y 3 | Unid | 3 |
| Instalación de Red de Conducción <ul style="list-style-type: none"> • Tubería PVC SAP 1" C-10 = 1407.24 ML • Tubería PVC SAP 2" C-10 = 16.22 ML | MI | 1,423.46 |
| Mejoramiento de Reservorio N° 1 | Unid | 1 |
| Construcción de Caseta de Válvula de Reservorios N° 1 | Unid | 1 |
| Sistema de cloración por goteo para reservorio N° 1 | Unid | 1 |
| Instalación de Red de Distribución <ul style="list-style-type: none"> • Tubería PVC SAP 1" C-10 = 1759.97 ML • Tubería PVC SAP 1 ½" C-10 = 2295.75 ML • Tubería PVC SAP ¾" C-10 = 1085.28 ML | MI | 5,141.00 |
| Instalación de Conexiones Domiciliarias <ul style="list-style-type: none"> • Tubería PVC SAP ½" C-10 = 2788.62 ML | Unid | 92 |
| Construcción de Cámaras Rompe Presión T-7 | Unid | 10 |
| Construcción de Válvula de Control | Unid | 4 |
| Construcción de Válvulas de Purga | Unid | 10 |
| Construcción de Pase Aéreo N° 1, L= 18 M | Unid | 1 |
| Construcción de Piletas Domiciliarias Tipo Lavatorio | Unid | 92 |
| Construcción de Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) <ul style="list-style-type: none"> • Viviendas 90 Unid. • Instituciones Educativas 2 Unid. | Unid | 92 |
| Instalación de Biodigestores de 600 lt. | Unid | 90 |
| Instalación de Biodigestores de 1300 lt. | Unid | 2 |
| Construcción de Zanjas de Infiltración | Unid | 92 |

DATOS BASICOS DE DISEÑO DE AGUA POTABLE.

AGUA POTABLE: LOCALIDAD DE PACCHAGON.

1.- POBLACIÓN DE DISEÑO.

1.1 POBLACIÓN ACTUAL (Po).

Para la población actual del Caserío Ahijadero, se ha considerado que para el cálculo de la población actual, se considera que todas las personas utilizarán el sistema de agua potable existente. Según norma se consideró un promedio de 5 habitantes por familia. Los siguientes datos demográficos realizados en campo son:

Número de Lotes: 92

Número de habitantes por lote: 5

Población Actual: $92 \times 5 = 460$ hab.

*La fuente de información corresponde a los proporcionados por sondeo realizado en la visita de campo, realizado por parte del proyectista.

1.2 POBLACIÓN FUTURA (Pf).

Existen varios métodos para el cálculo de la población futura, como son: métodos analíticos, métodos geométricos, métodos comparativos y racionales. En este caso para determinar la población futura, el método más utilizado es el Geométrico y con más regularidad el desarrollo aritmético. Este método se utiliza para el cálculo de poblaciones bajo la consideración de que estas van cambiando en la forma de una progresión aritmética y que se encuentran cerca del límite de saturación.

Para la población futura se ha considerado una tasa de crecimiento del 0.0% a un período de diseño, de 20 años.

- Utilizando el método Aritmético con la Formula: Fuente RM-173-2016-VIVIENDA

$$Pf = Po * (1 + r*t)$$

Donde:

Po = Población actual: 460 habitantes.

t = Periodo de diseño: t = 20 años.

$r =$ Razón de crecimiento: $r = 0.0\%$

$P_f =$ Población futura.

Luego:

$$P_f = 460 * (1 + 0.00 * 20)$$

Es decir la población futura es:

$$P_f = 460 \text{ habitantes.}$$

2.- PERIODO DE DISEÑO.

Este período se determinó de acuerdo al criterio tiempo-población, debido a que el caserío Ahijadero es una población rural en vías de desarrollo y teniendo la importancia del factor netamente técnico, teniendo como significado la vida útil de la estructura tales como las Tuberías de PVC las que cuentan con un periodo de vida útil determinado, que están condicionados al periodo de diseño del estudio de proyecto, y también las Normas Generales de Proyectos de abastecimiento en el medio Rural, y El Ministerio de Salud recomienda un período de diseño de 20 años. Por lo Expuesto se ha optado por determinar un periodo de diseño de 20 años, a partir del año 2021. Fuente RM-173-2016-VIVIENDA.

3.- DOTACION.

La Dotación diaria por habitante, según la Guía de Orientación para la elaboración de Expedientes Técnicos de Proyectos de Saneamiento en zona rural donde la población es menor a 2000 habitantes y presentarse un clima Cálido – Templado, consideramos una dotación diaria de 80 lt/hab/día. Fuente RM-173-2016-VIVIENDA.

4.- CAUDALES DE DIEÑO

Consumo Promedio: (Qp.)

- Dotación diaria por habitante en zona rural donde la población es menor a 2000 habitantes y presentarse un clima Cálido – Templado, consideramos una dotación diaria de 80 lt/hab/día. De acuerdo al Perfil Técnico en referencia.

- Sabiendo que la Población es = 460 habitantes.

Entonces: $Q_p = (\text{Población diseño} \times \text{Dotación}) / 86,400$

$$Q_p = (460 \times 80) / 86,400$$

$$Q_p = 0.425 \text{ lps.}$$

Consumo máximo diario: (Qmd.)

- Coeficiente de consumo máximo diario en zona rural es K1. K1.= 1.3 – 2.0 se recomienda k = 1.3 Fuente RM-173-2016-VIVIENDA

$$Q_{md} = Q_p \times K1$$

$$Q_{md} = 0.425 \times 1.3$$

$$Q_{md} = 0.552 \text{ lps.}$$

Consumo máximo horario: (Qmh.)

- Coeficiente de consumo máximo horario en zona rural en donde la población es menor a 2000 Habitantes consideramos es K2. = 2.0 Fuente RM-173-2016-VIVIENDA.

$$Q_{mh} = Q_p \times K2$$

$$Q_{mh} = 0.552 \times 2$$

$$Q_{mh} = 1.104 \text{ lps.}$$

5.- VOLUMEN DE RESERVORIO

El diseño del reservorio es una estructura básica para el sistema de distribución de agua, tanto desde el punto de vista económico, como su importancia en el funcionamiento hidráulico del sistema y en el mantenimiento de una prestación eficiente.

El almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen de reserva y volumen contra incendio.

5.1.- VOLUMEN DE REGULACION.

La cantidad de agua estará regulado y calculado con las variaciones horarias de la demanda, empleando la siguiente ecuación: Fuente RM-173-2016-VIVIENDA.



$$V_r = 0.25 * Q_p$$

$$V_r = 0.25 * 0.425$$

$$V_r = 10.00 \text{ m}^3$$

5.2.- VOLUMEN CONTRA INCENDIO

Es conveniente que los sistemas de abastecimientos de agua potable se diseñen bajo criterios económicos que estén acorde con las características socioeconómicas y climatológicas de la ciudad. Un criterio exagerado para el cálculo de la demanda contra incendio puede estar influenciado por tener un mayor costo de almacenamiento y de la capacidad de la red.

EL volumen contra incendio según R.N.E es aplicable para poblaciones mayores a 10000 habitantes.

El volumen contra incendio, en los casos que se considere demanda contra incendio deberá asignarse un volumen adicional.

5.3.- VOLUMEN DE RESERVORIO PROYECTADO

$$\text{Volumen de reservorio proyectado} = V_{\text{regulación}} + V_{\text{ci}}$$

$$\text{Volumen de reservorio proyectado} = 10.00 + 0.000$$

$$\text{Volumen de reservorio} = 10.00 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de reservorio proyectado} = 10.00 \text{ m}^3.$$

6.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

6.1.- DESCRIPCION DEL SISTEMA EXISTENTE.

SISTEMA DE AGUA POTABLE EXISTENTE.

La localidad de PACCHAGON tiene un sistema de agua potable que presenta deficiencias construido hace más de 20 años por CARE pero en el año 2000 la localidad tubo apoyo por parte de La Municipalidad Distrital de Asunción por lo que se ejecutó la Ampliación para la construcción de una captación haciendo en su totalidad 3 captaciones tipo ladera y así mismo la instalación de la tubería de conducción desde la captación construida hacia el reservorio, sumado a esto cuentan con infraestructura de letrinas de pozo seco construidas por los propios

pobladores con material de la zona como: carrizo, adobe, de un solo uso, deterioradas y en desuso debido a que ya han cumplido el periodo de vida útil y que en otros casos no lo utilizan por falta de costumbre, o porque se encuentra demasiado lejos.

Dentro de la población afectada en forma directa, están los moradores de la Localidad de PACCHAGON, con 90 familias y dos centros Educativos (Inicial y Primaria), Para efectos de cálculo hidráulico se asume 92 conexiones domiciliarias y considerando 5 habitantes por viviendas se tiene una población actual de 460 personas.

Tal como se ha dicho anteriormente esta cuenta con un servicio restringido de agua potable, que obliga a las familias a almacenar agua, en la mayoría de los casos en recipientes abiertos, exponiendo el líquido a la contaminación, y por ende a la población a sufrir enfermedades gastrointestinales y de otros tipos.

El sistema será administrado por la comunidad o también llamadas JASS, quienes se encargaran de ejecutar el mantenimiento y suministro del sistema de agua el cual es captado de 03 manantiales de ladera.

El manejo hídrico de la red existente es defectuoso para atender la demanda actual sobre todo debido a la baja presión y las frecuentes interrupciones.

Actualmente este sistema de la Localidad de PACCHAGON cuenta con una línea de conducción; LA LINEA 1 proveniente de las captación N° 3 “LA TOTORA” hacia la captación N° 2 “LA COLPA” y de esta hacia la Captación N° 1 “UÑIGAN” quienes proveerán al reservorio de 10 m³ (existente en buen estado).

La tubería en estos tramos es de PVC SAP de ¾” con una longitud de 1,500 ml.

La línea de distribución proveniente del reservorio N° 1, con tubería PVC SAP de 1” (en malas condiciones por rupturas en el sistema por la mala ubicación de las CRP).

Las conexiones domiciliarias en su totalidad se encuentran en mal estado por lo

que se está planteando la instalación de toda la tubería.

A continuación se describe las líneas de conducción, distribución y estructuras existentes.

Captación N° 1 “UÑIGAN”. Actualmente se capta agua de un manantial, con una capacidad de 0.096 l/s, la cual se encuentra en una situación de colapso, con fisura y filtraciones en su configuración estructural. La calidad del agua es sin impurezas y apto para el consumo humano, y durante el periodo de precipitaciones pluviales es turbia con alto contenido de partículas en suspensión y no apto para el consumo humano. El caudal de este manantial se reunirá con el caudal del manantial 2 y 3, para así de esta manera asegurar la dotación para la población. El manantial 1 se ubica en la parte alta de la localidad, aproximadamente a 1 km. de la localidad de PACCHAGON.

Captación N° 2 “LA COLPA”. Actualmente se capta agua de un manantial, con una capacidad de 0.37 l/s, la cual se encuentra en una situación de colapso, con rajaduras y filtraciones en su estructura, el manantial se ubica al suroeste de la localidad aproximadamente a 1km., según el aforo realizado en el mes de Agosto el caudal es de 0.37 l/s.

Captación N° 3 “LA TOTORA”. Actualmente se capta agua de un manantial, con una capacidad de 0.30 l/s, la cual se encuentra en una situación de colapso, con hendiduras y filtraciones en su estructura, el manantial se ubica al suroeste de la localidad aproximadamente a 2.5 km., según el aforo realizado en el mes de Agosto el caudal es de 0.30 l/s.

Línea de Conducción: Manantial 1 (UÑIGAN) – Manantial 2 (LA COLPA) - Manantial 3 (LA TOTORA) - Reservorio 1.- La línea de conducción proveniente de la captación 3, 2 y 1 tiene una longitud aproximado de 1500 m, con tubería PVC de 3/4” de diámetro, clase 10, que fue instalada en el año 1995, el que está en malas condiciones de mantenimiento debido principalmente a cuyo

diseño de ejecución presenta escapes de agua y algunas fisuras producidas en la tubería y en las uniones, no siendo posible su reutilización, debiendo ser reemplazado en su totalidad por una nueva infraestructura de acorde a la demanda de la población actual y futura.

RESERVORIO N° 1.- Se encuentra con un sistema de almacenamiento de agua proveniente de la línea de conducción 1 el cual cuenta con una capacidad suficiente de almacenaje ($V=10m^3$) para toda la población. Su estructura es de concreto armado, cuenta con caseta de válvulas en malas condiciones debido al deterioro de las válvulas, las tapas metálicas se encuentran oxidadas, Su volumen de almacenamiento es de $10 m^3$ lo cual cubre la necesidad de 92 familias.

Las condiciones estructurales del reservorio son óptimas ya que ha sido construido en el año 1995, cuenta con cerco perimétrico en malas condiciones, no tiene hipoclorador o un sistema adecuado para la esterilización o desinfección del agua a consumir.

LAVATORIOS MULTIUSOS.- La Localidad de Pacchagón cuenta con PILETAS TIPO PEDESTAL construidas en el año 1995 por lo que están en total deterioro.

6.2.- SISTEMA DE SANEAMIENTO.

En relación con la eliminación de excretas y aguas residuales, de los pobladores de la localidad de PACCHAGON se realiza a través de letrinas de hoyo seco ventilado construidas por los propios pobladores las cuales presentan deficiencias en la operación y mantenimiento ocasionando olores nauseabundos y deterioros en la infraestructura.

Por otro lado el sistema de alcantarillado en el caserío PACCHAGON es nulo es decir sólo se cuenta con letrinas de pozo seco domiciliarias, que han sido construidas por los propios pobladores con materiales propios de la zona y que se encuentran llenas de excretas, la caseta en mal estado, permitiendo la

proliferación de los malos olores y el ingreso de moscas a la caseta, la cual trae como consecuencia las enfermedades gastrointestinales a la población.

6.3.- MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO.

Esta alternativa plantea el Mejoramiento y Ampliación del sistema de agua potable actual con la instalación de lavatorios multiusos como conexión domiciliaria (92 Conexiones), que beneficiarán al 100% de la comunidad, pues el sistema anterior no cubre las necesidades de la población.

En relación a la continuidad del servicio de agua potable, será de 24 horas, garantizando la calidad del agua mediante la adecuada capacitación en educación sanitaria, operación y mantenimiento.

Asimismo en esta alternativa contempla la instalación de 92 Unidades Básicas de Saneamiento con arrastre hidráulico, cuya cobertura será de calamina, además contará con la instalación de Biodigestores, cajas de recepción de lodos y zanjas de infiltración; esto beneficiará al 100% de la población pues actualmente no cuenta con alcantarillado.

1. COMPONENTE 1: Sistema de Agua Potable:

El sistema captará un volumen de 0.65 lps de los tres manantiales para una población de 460 habitantes (92 familias), con un reservorio de 10 m³ y que abastece a toda la población.

Construcción de Captación N° 1, 2 y 3 (3 unid)

Se proyecta la demolición y construcción de las captaciones N° 1, 2 y 3 “UÑIGAN”, “LA COLPA” y “LA TOTORA” respectivamente con sus respectivos accesorios y cerco perimétrico. Estas captaciones serán construidas en el mismo lugar donde están en la actualidad debido a la concentración de agua en dicho punto.

Mejoramiento de Reservorio N° 1 (1 unidad).

Se proyecta los tarrajes interiores y exteriores de muros, Cambio de tapas Metálicas y Pintado exterior de muros.

Construcción de Caseta de Válvula de Reservorios N° 1 (1 unidad).

Se proyecta la construcción de las Casetas de Válvulas del Reservorio N° 1. Con sus respectivas válvulas y diámetros de acuerdo a los planos.

Instalación de Sistema de Cloración por goteo para Reservorio (1unidad).

Se proyecta la construcción un sistema de cloración por goteo para el Reservorio N° 1. Con sus respectivas válvulas y diámetros de acuerdo a los planos.

Construcción de Pase Aéreo N° 1 (1 Unid).

Se proyecta la construcción de un Pase Aéreo de Long 18.00 ml, con tubería HDPE de 1 1/2" SDR 11 y cable de Acero tipo Boa 6x19 de 1/4", ubicado en la red de Distribución.

Instalación de Red de Conducción y Distribución con Tubería PVC SAP C-10.

| RESUMEN DE TUBERIAS | | |
|---------------------|-------------------|---------------------|
| DIAMETRO (PULG) | RED DE CONDUCCION | RED DE DISTRIBUCION |
| | PROYECTADO (ML) | PROYECTADO (ML) |
| 1/2 | | 2,788.62 (*) |
| 3/4 | | 1085.28 |
| 1 | 1407.24 | 1759.97 |
| 1 1/2 | | 2295.75 |
| 2 | 16.22 | |
| TOTAL | 1,423.46 | 7,929.62 |

(*)Conexiones Domiciliarias

En el Caserío PACCHAGON se Instalarán 90 conexiones para viviendas y 02 para la Institución Educativa Inicial y Primaria que en total harían 92 conexiones.

Construcción de Cámaras Rompe Presión T-7 (10 unid)

Se proyecta la construcción de 10 Cámaras Rompe Presión tipo 7 en la red de Distribución con sus respectivos accesorios que serán ubicadas en todo el sistema

de agua potable que permitirán disminuir las presiones elevadas en zonas críticas de la red de distribución.

Construcción de Válvula de Control (4 unid).

Ubicadas en la red de Distribución, Se proyecta la construcción de 4 Válvulas de Control con Válvulas y accesorios.

Válvulas de Purga (10 Unid)

Se proyecta la construcción de 10 Válvulas de Purga con Válvulas y accesorios de 1/2" y serán ubicadas en partes bajas y/o finales de cada ramal para evitar la acumulación de sedimentos.

Piletas Domiciliarias Tipo Lavatorio (92 Unid)

Se proyecta la construcción de 92 piletas Domiciliarias TIPO LAVATORIO que serán utilizadas para diferentes actividades cotidianas en las viviendas.

2. Componente 2: Instalación de unidades Básicas de saneamiento (UBS)

Las UBS son fabricadas con muros de ladrillo, con dimensiones internas promedio de 1,85 metros de largo por 1,16 metros de ancho, midiendo entre 2,45 y 2,26 metros de altura. También tienen pisos de cemento, techos hechos principalmente de lámina de zinc, y puertas de madera. Internamente, las unidades colocadas en un sanitario con arrastre hidráulico (de tipo convencional, con un tanque conectado al servicio de suministro de agua), tubería de drenaje de 110 milímetros con conexión a un biodigestor para el manejo de las aguas servidas, un lavamanos (dentro de la unidad), área para ducha, puntos de suministro de agua y tuberías de drenaje de aguas servidas, así como instalaciones eléctricas para alumbrado interno.

- Instalación de 92 UBS, caseta de material noble, con techo de calamina, dicha caseta cuenta con la instalación de inodoro, lavatorio y ducha.
- Instalación 90 Biodigestores de 600 lt. de capacidad con sus respectivas cajas recepción de lodos para las viviendas.

- Instalación 2 Biodigestores de 1300 lt. de capacidad con sus respectivas cajas recepción de lodos para las Instituciones Educativas.
- Construcción de 90 zanjas de infiltración con 5.5m de longitud, 0.60m de ancho y aproximadamente 0.6 m de profundidad para las viviendas.
- Construcción de 2 zanjas de infiltración con 12.0 m de longitud, 0.60m de ancho y aproximadamente 0.6 m de profundidad para las Instituciones Educativas.

3. Componente 3: Capacitación en EDUSA y AOM.

Para lo cual se realizarán 13 talleres de capacitación dirigido a los 460 beneficiarios.

6.4.- FUENTE DE ABASTECIMIENTO.

CAPTACION TIPO LADERA

En la Localidad de PACCHAGON, el sistema de agua potable que se va a realizar beneficiará a 90 familias y 02 Instituciones Educativas.

El agua se va a captar de los manantiales se tiene un aforo de 0.77 Litros/seg, en época de estiaje, aumentando su caudal en épocas de lluvia los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

Captación N° 01 “UÑIGAN”: Que tiene un caudal de 0.096 Litros/seg

Captación N° 02 “LA COLPA”: Que cuenta con un caudal de 0.37 Litros/seg

Captación N° 03 “LA TOTORA”: Que cuenta con un caudal de 0.30 Litros/seg

Actualmente el sistema de agua potable no brinda un servicio adecuado debido principalmente al deterioro de la red de distribución y de los Manantiales.

Para la alimentación del sistema de captación se ha considerado recoger el agua de los manantiales de la zona, los cuales ya son existente pero que se encuentran deteriorados y no permite la concentración del líquido, en este caso demoleremos y construiremos las captaciones en la misma ubicación y poder abastecer el

reservorios de 10m³ (existente en buenas condiciones) ubicado en la parte alta del caserío PACCHAGON.

Las cualidades físicas de los ojos de agua son: manantiales de afloramiento concentrado, tipo ladera. La fuente es de producción variable, según referencias de los vivientes de la zona.

CUADRO N° 25

UBICACIÓN DE CAPTACIONES

| Descripción | Coordenadas | | | Aforos | | Fecha de Evaluación |
|----------------------------|-------------|-------------|----------|--------------|-------------|---------------------|
| | Este | Norte | m.s.n.m. | Caudal (lps) | Método | |
| Captación N° 1 "UÑIGAN" | 775836.65 | 9184997.771 | 3,550.52 | 0.096 | Volumétrico | 5.04.2021 |
| Captación N° 2 "LA COLPA" | 776071.28 | 9184979.823 | 3,596.18 | 0.37 | Volumétrico | |
| Captación N° 3 "LA TOTORA" | 777345.78 | 9184612.638 | 3,745.69 | 0.30 | Volumétrico | |

Fuente: Elaboración Propia

CALIDAD DE AGUA.

La calidad del agua es un aspecto de mucha importancia, por un lado para el diseño de los sistemas de abastecimiento de agua potable, siendo determinante para el uso o no de la fuente y por otro es un factor decisivo en la salud de la población.

El agua potable es aquella que al gastarla no daña al organismo del ser humano ni daña los materiales a ser usados en la construcción del sistema.

El agua de los manantiales es apta para el consumo humano, como puede verificarse en los Análisis Físico – Químico y Bacteriológico correspondientes, realizados por el Laboratorio de Análisis (se anexa Análisis de Agua).



6.5.- UNIDADES BASICAS DE SANENTO.

DISPOSICION FINAL DE LOS DESAGUES.

Los Biodigestores son una variante de los pozos sépticos que considera la construcción de un módulo sanitario, con un Biodigestor pre-fabricado y zanja de infiltración para el tratamiento de las aguas residuales producidas.

Las aguas residuales generadas son conducidas a un Biodigestor con capacidad de 600 litros para las viviendas y de 1300 lt para las instituciones educativas y posteriormente transferidas a una zanja de infiltración. El Biodigestor es un equipo de tratamiento de aguas residuales, autolimpiable, que no necesita instrumentos para la extracción de lodos sino solo abrir una válvula para extraerlos cada 18 a 24 meses (dependiendo del uso). Las aguas residuales tratadas en el Biodigestor van a zanjas de infiltración, pozos absorbentes o se pueden reusar para pequeños sembríos.



PRESUPUESTO.

Presupuesto

| | | | | |
|----------------|----------------------------------|--|----------|------------|
| Presupuesto | 1301002 | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE PACHAGON, DISTRITO DE ASUNCION- CAJAMARCA-CAJAMARCA" | Costo al | 10/05/2021 |
| Subpresupuesto | 001 | SANEAMIENTO BASICO PACHAGON | | |
| Cliente | TEODULO NAJARRO RUA | | | |
| Lugar | CAJAMARCA - CAJAMARCA - ASUNCION | | | |

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|-------------|--|------|---------|-------------|--------------|
| 01 | SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | 361,362.46 |
| 01.01 | OBRAS PROVISIONALES | | | | 1,409.66 |
| 01.01.01 | CARTEL DE OBRA (1UND) | | | | 1,409.66 |
| 01.01.01.01 | CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.00 X 2.40 M | und | 1.00 | 1,409.66 | 1,409.66 |
| 01.02 | CAPACITACION N° 1 (1 UND) | | | | 4,988.76 |
| 01.02.01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 12.16 |
| 01.02.01.01 | LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL DEL TERRENO | m2 | 10.50 | 0.24 | 2.52 |
| 01.02.01.02 | TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO | m2 | 8.75 | 1.70 | 15.00 |
| 01.02.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 258.66 |
| 01.02.02.01 | DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO EXISTENTES | m3 | 1.56 | 40.32 | 62.50 |
| 01.02.02.02 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO | m3 | 2.46 | 33.90 | 84.41 |
| 01.02.02.03 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION | m2 | 2.43 | 1.18 | 2.87 |
| 01.02.02.04 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | m3 | 4.56 | 23.73 | 108.02 |
| 01.02.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | 186.66 |
| 01.02.03.01 | DADO DE CONCRETO Fc=140 KG/CM2 | m3 | 0.01 | 305.58 | 3.27 |
| 01.02.03.02 | MAMPONERIA DE PIEDRA EN MORTERO C: A 1:4 e=0.15m | m3 | 0.84 | 30.30 | 25.53 |
| 01.02.03.03 | SOLADO e=4" f=100 kg/cm2 | m2 | 0.46 | 25.40 | 11.43 |
| 01.02.03.04 | RELLENO CONCRETO f=100kg/cm2 | m3 | 0.66 | 220.20 | 146.33 |
| 01.02.04 | CONCRETO ARMADO | | | | 1,851.66 |
| 01.02.04.01 | CONCRETO LOSAS DE FONDO f=175 kg/cm2 | m3 | 0.42 | 320.94 | 151.73 |
| 01.02.04.02 | CONCRETO EN MUROS Y ALETAS f=175 kg/cm2 | m3 | 1.46 | 320.94 | 478.27 |
| 01.02.04.03 | CONCRETO LOSAS DE TECHO f= 210 kg/cm2 | m3 | 0.90 | 320.94 | 289.85 |
| 01.02.04.04 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 62.78 | 5.81 | 364.94 |
| 01.02.04.05 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | m2 | 14.77 | 37.92 | 560.08 |
| 01.02.05 | REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 931.67 |
| 01.02.05.01 | TARRAJEO EN EXTERIORES, MORTERO C: A = 1:5, B=1.5 cm | m2 | 7.46 | 39.98 | 299.05 |
| 01.02.05.02 | TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:1, B=1.5CM | m2 | 7.22 | 43.82 | 316.46 |
| 01.02.05.03 | PENDIENTE DE FONDO, MORTERO C: A = 1:5, e = 2cm | m2 | 0.73 | 18.15 | 13.07 |
| 01.02.06 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS | | | | 40.22 |
| 01.02.06.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 2"X10 | M | 2.00 | 9.40 | 18.80 |
| 01.02.06.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 1"X10 | M | 2.00 | 5.46 | 10.90 |
| 01.02.06.03 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 3/4"X10 | M | 2.00 | 5.26 | 10.52 |
| 01.02.07 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC | | | | 442.66 |
| 01.02.07.01 | ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA DE 2" | Und | 1.00 | 203.43 | 203.43 |
| 01.02.07.02 | ACCESORIOS EN CABETAS DE VALVULAS DE 2" | Und | 1.00 | 131.81 | 131.81 |
| 01.02.07.03 | ACCESORIOS PARA VENTILACION DE 2" | Und | 1.00 | 48.94 | 48.94 |
| 01.02.08 | PINTURAS | | | | 60.87 |
| 01.02.08.01 | PINTADO DE CAPTACION | m2 | 5.28 | 9.54 | 50.37 |
| 01.02.09 | FILTROS | | | | 99.26 |
| 01.02.09.01 | FILTRO DE ARENA | m3 | 0.56 | 88.05 | 53.63 |
| 01.02.09.02 | FILTRO DE GRAVA | m3 | 0.66 | 68.73 | 45.36 |
| 01.02.10 | VARIOS | | | | 639.26 |
| 01.02.10.01 | TAPA METALICA SANITARIA PARA CAPTACION DE 0.80 X 0.80 m | Und | 1.00 | 300.03 | 300.03 |
| 01.02.10.02 | TAPA METALICA SANITARIA PARA CAPTACION DE 0.45 X 0.45 m | Und | 1.00 | 229.03 | 229.03 |
| 01.02.11 | CERCO PERIMETRICO PARA CAPTACION N° 1 (1 UND) | | | | 49.76 |
| 01.02.11.01 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | |
| 01.02.11.02 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO | m3 | 1.38 | 33.90 | 46.78 |
| 01.02.12 | CONCRETO SIMPLE | | | | 341.66 |
| 01.02.12.01 | DADOS DE CONCRETO, Fc=140 KG/CM2 | m3 | 1.38 | 247.50 | 341.63 |
| 01.02.13 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS | | | | 481.67 |
| 01.02.13.01 | COLOCACION DE POSTES DE MADERA EUCALIPTO | Und | 11.00 | 29.87 | 328.57 |
| 01.02.13.02 | CERCO CON ALAMBRE DE PUAS | M | 110.00 | 1.21 | 133.10 |

Fecha 10/05/2021 14:51:28



Presupuesto

| | | | | |
|----------------|---------|---|----------|------------|
| Presupuesto | 1301002 | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE P ACHAGON, DISTRITO DE ASUNCION- CAJAMARCA-CAJAMARCA" | | |
| Subpresupuesto | 001 | 001 SANEAMIENTO BASICO PACCHAGON | | |
| Cliente | | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASUNCION | Costo al | 10/05/2021 |
| Lugar | | CAJAMARCA - CAJAMARCA - ASUNCION | | |

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio SI. | Parcial SI. |
|----------------|--|------|---------|------------|-------------|
| 01.03 | CAPTACION N° 2 Y 3 (2 UND) | | | | 8,327.45 |
| 01.03.01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 38.64 |
| 01.03.01.01 | LIMPIEZA Y DESBROCHE MANUAL DE TERRENO | m2 | 18.00 | 0.24 | 4.32 |
| 01.03.01.02 | TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO | m2 | 18.00 | 1.79 | 32.22 |
| 01.03.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 483.78 |
| 01.03.02.01 | DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO EXISTENTES | m3 | 2.80 | 40.32 | 115.32 |
| 01.03.02.02 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO | m3 | 4.80 | 33.90 | 165.77 |
| 01.03.02.03 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION | m2 | 4.84 | 1.18 | 5.71 |
| 01.03.02.04 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | m3 | 8.72 | 23.73 | 206.03 |
| 01.03.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | 326.88 |
| 01.03.03.01 | DADO DE CONCRETO Fc=140 KG/CM2 | m3 | 0.00 | 326.88 | 0.00 |
| 01.03.03.02 | MAUPOSTERIA DE PIEDRA EN MORTERO C/A, t/4 e=0.15m | m3 | 1.00 | 30.39 | 51.00 |
| 01.03.03.03 | SOLADO e=4" fce=100 kg/cm2 | m2 | 0.00 | 25.40 | 17.27 |
| 01.03.03.04 | RELLENO CONCRETO fce=100kg/cm2 | m3 | 1.14 | 220.20 | 251.03 |
| 01.03.04 | CONCRETO ARMADO | | | | 8,913.80 |
| 01.03.04.01 | CONCRETO LOSAS DE FONDO fce=175 kg/cm2 | m3 | 0.00 | 320.84 | 234.20 |
| 01.03.04.02 | CONCRETO EN MURDOS Y ALETAS fce=175 kg/cm2 | m3 | 2.00 | 320.84 | 641.68 |
| 01.03.04.03 | CONCRETO LOSAS DE TECHO fce=210 kg/cm2 | m3 | 1.00 | 320.84 | 320.84 |
| 01.03.04.04 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 123.77 | 5.81 | 719.10 |
| 01.03.04.05 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | m2 | 29.54 | 37.92 | 1,120.16 |
| 01.03.05 | REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 399.48 |
| 01.03.05.01 | TARRAJEO EN EXTERIORES, MORTERO C: A = 1:3, E=1.5 cm | m2 | 14.00 | 15.00 | 210.00 |
| 01.03.05.02 | TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:1, E=1.5CM | m2 | 14.50 | 43.82 | 635.49 |
| 01.03.05.03 | PENCIENTE DE FONDO, MORTERO C/A= 1:3, e = 2cm | m2 | 1.45 | 18.15 | 26.32 |
| 01.03.06 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS | | | | 33.44 |
| 01.03.06.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 2"X10 | M | 4.00 | 9.40 | 37.60 |
| 01.03.06.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 1"X10 | M | 4.00 | 5.46 | 21.84 |
| 01.03.06.03 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 3/4"X10 | M | 4.00 | 5.20 | 20.80 |
| 01.03.07 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC | | | | 373.26 |
| 01.03.07.01 | ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA DE 2" | Und | 2.00 | 82.40 | 164.80 |
| 01.03.07.02 | ACCESORIOS EN CASETAS DE VALVULAS DE 1" | Und | 2.00 | 55.20 | 110.40 |
| 01.03.07.03 | ACCESORIOS PARA VENTILACION DE 2" | Und | 2.00 | 48.04 | 96.08 |
| 01.03.08 | PINTURAS | | | | 100.74 |
| 01.03.08.01 | PINTADO DE CAPTACION | m2 | 10.50 | 9.54 | 100.17 |
| 01.03.09 | FILTROS | | | | 198.81 |
| 01.03.09.01 | FILTRO DE ARENA | m3 | 1.00 | 98.05 | 98.05 |
| 01.03.09.02 | FILTRO DE GRAVA | m3 | 1.31 | 68.73 | 90.04 |
| 01.03.10 | VIARIOS | | | | 509.26 |
| 01.03.10.01 | TAPA METALICA SANITARIA PARA CAPTACION DE 0.70 X 0.70 m | Und | 1.00 | 279.03 | 279.03 |
| 01.03.10.02 | TAPA METALICA SANITARIA PARA CAPTACION DE 0.45 X 0.45 m | Und | 1.00 | 230.23 | 230.23 |
| 01.03.11 | CERCO PERIMETRICO PARA CAPTACION N° 2 Y 3 (2 UND) | | | | 1,997.56 |
| 01.03.11.01 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 93.28 |
| 01.03.11.01.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO | m3 | 2.75 | 33.90 | 93.23 |
| 01.03.11.02 | CONCRETO SIMPLE | | | | 880.78 |
| 01.03.11.02.01 | DADO DE CONCRETO, Fc=140 KG/CM2- | m3 | 0.00 | 326.88 | 0.00 |
| 01.03.11.03 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS | | | | 923.84 |
| 01.03.11.03.01 | COLOCACION DE POSTES DE MADERA EUCALIFTO | Und | 22.00 | 42.42 | 933.24 |
| 01.03.11.03.02 | CERCO CON ALAMBRE DE PUAS | M | 220.00 | 1.21 | 266.20 |
| 01.04 | PASE AEREO N° 1, L=18M (1 UND) | | | | 1,901.26 |
| 01.04.01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 5.01 |
| 01.04.01.01 | TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO | m2 | 2.80 | 1.79 | 5.01 |
| 01.04.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 19.88 |

Fecha 10/05/2021 14:51:20



Presupuesto

| | | | | |
|----------------|--------|---|----------|------------|
| Presupuesto | 130102 | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE P ACHAGON, DISTRITO DE ASUNCION- CAJAMARCA-CAJAMARCA" | | |
| Subpresupuesto | 001 | 001 SANEAMIENTO BASICO PACCHAGON | | |
| Cliente | | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASUNCION | Costo al | 10/05/2021 |
| Lugar | | CAJAMARCA - CAJAMARCA - ASUNCION | | |

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio SI. | Parcial SI. |
|----------------|---|------|----------|------------|-------------|
| 01.04.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO | m3 | 0.55 | 33.00 | 17.65 |
| 01.04.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION | m2 | 1.48 | 1.18 | 1.75 |
| 01.04.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | 111.82 |
| 01.04.03.01 | CONCRETO Fc=140 kg/cm2 | m3 | 0.36 | 280.71 | 111.82 |
| 01.04.04 | CONCRETO ARMADO | | | | 300.86 |
| 01.04.04.01 | CONCRETO Fc=175 kg/cm2 | m3 | 0.31 | 345.51 | 108.04 |
| 01.04.04.02 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 23.41 | 5.81 | 136.01 |
| 01.04.04.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | m2 | 1.50 | 37.92 | 56.88 |
| 01.04.05 | REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 48.08 |
| 01.04.05.01 | TARRAJEO C: A = E=2 CM | m2 | 1.50 | 32.04 | 48.08 |
| 01.04.06 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS HDPE, CABLES Y ACCESORIOS | | | | 1,418.06 |
| 01.04.06.01 | SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA HDPE DE 1 1/2" SDR11 | M | 18.00 | 22.33 | 401.94 |
| 01.04.06.02 | CABLE DE ACERO TIPO BOA ØX19 DE 1/4" | M | 24.15 | 15.75 | 380.38 |
| 01.04.06.03 | PENDOLAS CON CABLE DE ACERO TIPO BOA ØX19 DE 1/4" | M | 19.37 | 15.29 | 295.17 |
| 01.04.06.04 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ANCLAJE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" X | Und | 1.00 | 337.58 | 337.58 |
| | 2.8M | | | | |
| 01.05 | RED DE CONDUCCION, L=1,428.48m | | | | 88,128.88 |
| 01.05.01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 1,816.68 |
| 01.05.01.01 | LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL DEL TERRENO | m2 | 1,423.40 | 0.24 | 341.63 |
| 01.05.01.02 | TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO | m2 | 711.73 | 1.79 | 1,274.00 |
| 01.05.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 26,417.81 |
| 01.05.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO | m3 | 427.04 | 33.00 | 14,100.00 |
| 01.05.02.02 | CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO e= 0.10m | m3 | 85.41 | 16.95 | 1,447.70 |
| 01.05.02.03 | RELLENO COMPACTADO A MANO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO | m3 | 314.63 | 23.73 | 7,468.17 |
| 01.05.02.04 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | m3 | 85.41 | 23.73 | 2,026.78 |
| 01.05.03 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC Y ACCESORIOS | | | | 7,821.86 |
| 01.05.03.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 1"Ø-10 | M | 1,407.24 | 5.46 | 7,692.48 |
| 01.05.03.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 2"Ø-10 | M | 16.22 | 9.40 | 152.47 |
| 01.05.04 | PRUEBAS HIDRAULICAS Y DEBINFECION DE TUBERIAS | | | | 3,273.96 |
| 01.05.04.01 | PRUEBA HIDRAULICA PARA AGUA | M | 1,423.40 | 2.30 | 3,273.96 |
| 01.06 | MEJORAMIENTO DE RESERVORIO N° 1 (1 UND) | | | | 2,740.56 |
| 01.06.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS | | | | 41.87 |
| 01.06.01.01 | ACCESORIOS PARA VENTILACION | Und | 1.00 | 41.87 | 41.87 |
| 01.06.02 | REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 1,407.84 |
| 01.06.02.01 | TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:1, E=1.5CM | m2 | 23.30 | 43.82 | 1,021.01 |
| 01.06.02.02 | TARRAJEO-EN EXTERIORES, MORTERO C: A = 1:3, E=1.5 cm | m2 | 24.67 | 15.00 | 369.33 |
| 01.06.03 | PINTURAS | | | | 298.71 |
| 01.06.03.01 | PINTADO DE RESERVORIO | m2 | 24.67 | 8.50 | 209.70 |
| 01.06.04 | VARIOS | | | | 291.86 |
| 01.06.04.01 | TAPA METALICA SANTARIA PARA RESERVORIO DE 0.80 X 0.80 m | Und | 1.00 | 291.30 | 291.30 |
| 01.06.05 | CERDO PERIMETRICO PARA RESERVORIO N° 1 (1 UND) | | | | 860.06 |
| 01.06.05.01 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 48.78 |
| 01.06.05.01.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO | m3 | 1.38 | 33.00 | 45.78 |
| 01.06.05.02 | CONCRETO SIMPLE | | | | 341.68 |
| 01.06.05.02.01 | DADO DE CONCRETO, FO=140 KG/CM2- | m3 | | 326.58 | |
| 01.06.05.03 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS | | | | 481.60 |
| 01.06.05.03.01 | COLOCACION DE POSTES DE MADERA BUCALIFTO | Und | 11.00 | 29.87 | 328.57 |
| 01.06.05.03.02 | CERDO CON ALAMBRE DE PUAS | M | 110.00 | 1.21 | 133.10 |
| 01.07 | CABETAS DE VALVULA DE RESERVORIO N° 1 (1 UND) | | | | 1,708.66 |
| 01.07.01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 3.08 |
| 01.07.01.01 | TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO | m2 | 1.60 | 1.79 | 3.03 |
| 01.07.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 81.68 |

Fecha 10/05/2021 14:51:20



Presupuesto

| | | | | |
|----------------|-------------------------------------|---|----------|------------|
| Presupuesto | 1301002 | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE P ACHAGON, DISTRITO DE ASUNCION- CAJAMARCA-CAJAMARCA" | | |
| Subpresupuesto | 001 | 001 SANEAMIENTO BASICO PACCHAGON | | |
| Cliente | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASUNCION | | Costo al | 10/05/2021 |
| Lugar | CAJAMARCA - CAJAMARCA - ASUNCION | | | |

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio Si. | Parcial Si. |
|-------------|--|------|----------|------------|-------------|
| 01.07.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO | m3 | 0.88 | 33.90 | 28.82 |
| 01.07.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION | m2 | 0.25 | 1.18 | 0.30 |
| 01.07.02.03 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | m3 | 1.37 | 23.73 | 32.51 |
| 01.07.03 | CONCRETO ARMADO | | | | 738.88 |
| 01.07.03.01 | CONCRETO f'c=175 kg/cm2 | m3 | 1.22 | 348.51 | 430.12 |
| 01.07.03.02 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 40.73 | 5.81 | 236.53 |
| 01.07.03.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | m2 | 1.44 | 37.92 | 54.03 |
| 01.07.04 | REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 98.66 |
| 01.07.04.01 | TARRAJEO MUROS EXTERIORES | m2 | 0.38 | 18.15 | 6.53 |
| 01.07.04.02 | TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:1, E=1.5CM | m2 | 1.37 | 43.82 | 60.03 |
| 01.07.05 | SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS | | | | 932.66 |
| 01.07.05.01 | ACCESORIOS DE ENTRADA A RESERVOIRIO N° 1, DE 2" | Und | 1.00 | 226.00 | 226.00 |
| 01.07.05.02 | ACCESORIOS DE SALIDA A RESERVOIRIO N° 1, DE 1/2" | Und | 1.00 | 100.22 | 100.22 |
| 01.07.05.03 | ACCESORIOS DE LIMPIEZA RESERVOIRIO DE 2" | Und | 1.00 | 170.63 | 170.63 |
| 01.07.06 | VARIOS | | | | 228.81 |
| 01.07.06.01 | TAPA METALICA SANITARIA PARA VALVULA DE CONTROL DE RESERVOIRIO | Und | 1.00 | 228.81 | 228.81 |
| 01.07.07 | PINTURAS | | | | 14.00 |
| 01.07.07.01 | PINTADO DE CASERA DE VALVULA DE CONTROL DE RESERVOIRIO | m2 | 1.66 | 8.50 | 14.03 |
| 01.08 | SISTEMA DE CLORACION POR GOTEO PARA RESERVOIRIO N° 1 (1 UNO) | | | | 4,270.24 |
| 01.08.01 | MUROS Y TABIQUES DE ALBANILERIA | | | | 898.88 |
| 01.08.01.01 | MURO COMPLETO DE LADRILLO PANDERETA DE BOGA | m2 | 7.50 | 60.50 | 454.00 |
| 01.08.01.02 | MURO INTERCALADO DE LADRILLO PANDERETA DE BOGA | m2 | 4.48 | 54.00 | 241.92 |
| 01.08.02 | ESTRUCTURAS DE MADERA Y COBERTURA | | | | 996.81 |
| 01.08.02.01 | CORREA DE MADERA 2" X 2" | M | 0.00 | 126.51 | 750.00 |
| 01.08.02.02 | COBERTURA DE CALAMINA | Und | 5.00 | 34.50 | 200.85 |
| 01.08.03 | REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 636.66 |
| 01.08.03.01 | TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES E INTERIORES (MORTERO C. A 1:5) | m2 | 14.00 | 31.58 | 473.07 |
| 01.08.03.02 | VESTIDURA DE CERRAMES Y ARISTAS | M | 4.00 | 15.02 | 62.48 |
| 01.08.04 | CARPINTERIA METALICA | | | | 788.66 |
| 01.08.04.01 | PUERTA METALICA DE 1.80 X 1.20M | Und | 1.00 | 788.66 | 788.66 |
| 01.08.05 | TANQUE DE POLIETILENO DE 800 LT | | | | 488.38 |
| 01.08.05.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TANQUE DE POLIETILENO DE 800 LT | Und | 1.00 | 488.38 | 488.38 |
| 01.08.06 | HIPOCLORADOR POR GOTEO | | | | 300.00 |
| 01.08.06.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE HIPOCLORADOR POR GOTEO | Und | 1.00 | 300.00 | 300.00 |
| 01.08.07 | TUBERIA Y ACCESORIOS | | | | 300.00 |
| 01.08.07.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUA | M | 1.00 | 300.00 | 300.00 |
| 01.08.08 | PINTURAS | | | | 188.66 |
| 01.08.08.01 | PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES E INTERIORES | m2 | 14.00 | 10.64 | 150.32 |
| 01.08.08.02 | PINTURA ANTICORROSIVA Y ESMALTE DE PUERTAS | m2 | 2.10 | 12.58 | 27.17 |
| 01.09 | RED DE DISTRIBUCION, L=5,141.00ml | | | | 124,246.66 |
| 01.09.01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 6,836.04 |
| 01.09.01.01 | LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL DEL TERRENO | m2 | 5,141.00 | 0.24 | 1,233.84 |
| 01.09.01.02 | TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO | m2 | 2,570.50 | 1.70 | 4,001.20 |
| 01.09.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 77,610.67 |
| 01.09.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO | m3 | 1,258.25 | 33.90 | 42,654.88 |
| 01.09.02.02 | CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO e= 0.10m | m3 | 257.05 | 16.95 | 4,357.00 |
| 01.09.02.03 | RELLENO COMPACTADO A MANO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO | m3 | 1,028.25 | 23.73 | 24,399.16 |
| 01.09.02.04 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | m3 | 257.05 | 23.73 | 6,099.80 |
| 01.09.03 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC Y ACCESORIOS | | | | 28,074.81 |
| 01.09.03.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 1 1/2"Ø-10 | M | 2,026.75 | 6.00 | 13,774.50 |
| 01.09.03.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 1"Ø-10 | M | 1,792.07 | 5.46 | 9,591.84 |
| 01.09.03.03 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 3/4"Ø-10 | M | 1,085.28 | 5.20 | 5,708.57 |

Fecha 10/05/2021 14:51:20



Presupuesto

| | | | | |
|----------------|---------|---|----------|------------|
| Presupuesto | 1301002 | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE P ACHAGON, DISTRITO DE ASUNCION- CAJAMARCA-CAJAMARCA" | | |
| Subpresupuesto | 001 | 001 SANEAMIENTO BASICO PACCHAGON | | |
| Cliente | | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASUNCION | Costo al | 10/05/2016 |
| Lugar | | CAJAMARCA - CAJAMARCA - ASUNCION | | |

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio SI. | Parcial SI. |
|-------------|--|------|----------|------------|-------------|
| 01.00.04 | PRUEBAS HIDRAULICAS Y DEBINFECION DE TUBERIAS | | | | 11,826.01 |
| 01.00.04.01 | PRUEBA HIDRAULICA PARA AGUA | M | 5,141.31 | 2.30 | 11,826.01 |
| 01.10 | CONEXIONES DOMICILIARIAS, L=2,788.82ml (82 und) | | | | 67,982.66 |
| 01.10.01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 8,166.06 |
| 01.10.01.01 | LIMPIEZA Y DESBRUCE MANUAL DEL TERRENO | m2 | 2,788.82 | 0.24 | 652.27 |
| 01.10.01.02 | TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO | m2 | 1,304.31 | 1.79 | 2,405.81 |
| 01.10.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 42,648.67 |
| 01.10.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO | m3 | 827.18 | 33.90 | 23,033.72 |
| 01.10.02.02 | CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO e= 0.10m | m3 | 139.43 | 16.06 | 2,303.34 |
| 01.10.02.03 | RELLENO COMPACTADO A MANO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO | m3 | 827.44 | 23.73 | 14,889.15 |
| 01.10.02.04 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | m3 | 82.72 | 23.73 | 1,954.48 |
| 01.10.03 | SUMINISTRO E INSTALACION DE REDES DOMICILIARIAS | | | | 14,983.06 |
| 01.10.03.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 3/4"X10 | M | 2,788.82 | 5.28 | 14,808.14 |
| 01.10.03.02 | SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS PVC | Grs | 1.00 | 204.04 | 204.04 |
| 01.10.04 | PRUEBAS HIDRAULICAS Y DEBINFECION DE TUBERIAS | | | | 6,413.88 |
| 01.10.04.01 | PRUEBA HIDRAULICA PARA AGUA | M | 2,788.82 | 2.30 | 6,413.83 |
| 01.11 | CAMARA ROMPE PRESION T-7 (10 UND) | | | | 18,697.88 |
| 01.11.01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 31.06 |
| 01.11.01.01 | LIMPIEZA Y DESBRUCE MANUAL DEL TERRENO | m2 | 40.00 | 0.24 | 9.60 |
| 01.11.01.02 | TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO | m2 | 12.00 | 1.79 | 21.48 |
| 01.11.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 448.66 |
| 01.11.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO | m3 | 7.00 | 33.90 | 237.30 |
| 01.11.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION | m2 | 1.40 | 1.18 | 1.65 |
| 01.11.02.03 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | m3 | 8.75 | 23.73 | 207.04 |
| 01.11.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | 189.76 |
| 01.11.03.01 | DADO DE CONCRETO FC=140 KG/CM2 | m3 | 0.12 | 328.58 | 39.42 |
| 01.11.03.02 | MAFPOSTERIA DE PIEDRA EN MORTERO C: A 1:4 e=0.15m | m3 | 4.00 | 30.39 | 121.56 |
| 01.11.04 | CONCRETO ARMADO | | | | 10,982.06 |
| 01.11.04.01 | CONCRETO fcc=175 kg/cm2 | m3 | 7.00 | 348.51 | 2,439.57 |
| 01.11.04.02 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | 920.38 | 5.81 | 5,347.00 |
| 01.11.04.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | m2 | 83.74 | 37.92 | 3,175.42 |
| 01.11.05 | REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 2,988.82 |
| 01.11.05.01 | TARRAJEO EN EXTERIORES, MORTERO C: A = 1:3, B=1.5 cm | m2 | 48.04 | 15.00 | 735.08 |
| 01.11.05.02 | TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:1, B=1.5CM | m2 | 34.82 | 43.82 | 1,524.94 |
| 01.11.05.03 | PENDIENTE DE FONDO, MORTERO C: A = 1:3, e = 2cm | m2 | 8.00 | 18.16 | 108.90 |
| 01.11.06 | SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS | | | | 2,902.00 |
| 01.11.06.01 | ACCESORIOS DE ENTRADA A CRP DE 1 1/2" | Und | 8.00 | 207.50 | 1,245.00 |
| 01.11.06.02 | ACCESORIOS DE ENTRADA A CRP DE 1" | Und | 4.00 | 164.70 | 658.80 |
| 01.11.06.03 | ACCESORIOS DE SALIDA A CRP DE 1 1/2" | Und | 4.00 | 35.38 | 141.52 |
| 01.11.06.04 | ACCESORIOS DE SALIDA A CRP DE 1" | Und | 8.00 | 34.58 | 207.48 |
| 01.11.06.05 | ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIEZA A CRP DE 2" | Und | 10.00 | 33.00 | 330.00 |
| 01.11.06.06 | ACCESORIOS PARA VENTILACION CRP DE 2" | Und | 10.00 | 31.92 | 319.20 |
| 01.11.07 | VARIOS | | | | 2,420.00 |
| 01.11.07.01 | TAPA METALICA SANITARIA PARA CRP | Und | 10.00 | 242.00 | 2,420.00 |
| 01.11.08 | PINTURAS | | | | 398.00 |
| 01.11.08.01 | PINTADO DE CRP | m2 | 38.00 | 8.50 | 300.00 |
| 01.12 | VALVULAS DE CONTROL (34 UND) | | | | 7,199.28 |
| 01.12.01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 4,213.00 |
| 01.12.01.01 | LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO | Und | 4.00 | 2.25 | 9.00 |
| 01.12.01.02 | TRAZO Y REPLANTEO | Und | 4.00 | 1,051.00 | 4,204.00 |
| 01.12.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 113.81 |
| 01.12.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO | m3 | 1.73 | 33.90 | 58.65 |

Fecha 10/05/2021 14:51:20



Presupuesto

| | | | | |
|----------------|---------|--|----------|------------|
| Presupuesto | 1301002 | MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE PACCHAGON, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA** | | |
| Subpresupuesto | 001 | 001 SANEAMIENTO BASICO PACCHAGON | | |
| Cliente | | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASUNCION | Costo al | 10/05/2021 |
| Lugar | | CAJAMARCA - CAJAMARCA - ASUNCION | | |

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/. |
|-------------|--|------|---------|------------|-------------|
| 01.12.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION | m2 | 2.88 | 1.18 | 3.40 |
| 01.12.02.03 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | m3 | 2.16 | 23.73 | 51.20 |
| 01.12.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | 884.84 |
| 01.12.03.01 | CONCRETO f'c=140 kg/cm2 | m3 | 1.34 | 286.71 | 384.16 |
| 01.12.03.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | m2 | 15.84 | 37.92 | 600.65 |
| 01.12.04 | REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 462.83 |
| 01.12.04.01 | TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:1, E=1.5CM | m2 | 6.48 | 43.82 | 283.95 |
| 01.12.04.02 | TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES | m2 | 9.36 | 18.15 | 169.88 |
| 01.12.05 | SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS | | | | 893.11 |
| 01.12.05.01 | VALVULA DE CONTROL Y ACCESORIOS DE 1 1/2" | Und | 2.00 | 167.51 | 335.02 |
| 01.12.05.02 | VALVULA DE CONTROL Y ACCESORIOS DE 1" | Und | 1.00 | 132.84 | 132.84 |
| 01.12.05.03 | VALVULA DE CONTROL Y ACCESORIOS DE 3/4" | Und | 1.00 | 125.25 | 125.25 |
| 01.12.06 | FILTROS | | | | 38.86 |
| 01.12.06.01 | LECHO DE GRAVA (VALVULA DE CONTROL) | m3 | 0.48 | 81.20 | 38.98 |
| 01.12.07 | PINTURAS | | | | 5.61 |
| 01.12.07.01 | PINTADO DE VALVULA DE CONTROL | m2 | 0.66 | 8.50 | 5.61 |
| 01.12.08 | VARIOS | | | | 799.66 |
| 01.12.08.01 | TAPA SANITARIA PARA VALVULA DE CONTROL | Und | 4.00 | 166.15 | 706.00 |
| 01.13 | VALVULAS DE PURGA (19 UND) | | | | 4,599.78 |
| 01.13.01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 128.10 |
| 01.13.01.01 | LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO | Und | 10.00 | 2.25 | 22.50 |
| 01.13.01.02 | TRAZO Y REPLANTEO | Und | 10.00 | 10.50 | 105.60 |
| 01.13.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 141.64 |
| 01.13.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO | m3 | 2.16 | 33.90 | 73.22 |
| 01.13.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION | m2 | 3.60 | 1.18 | 4.25 |
| 01.13.02.03 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | m3 | 2.70 | 23.73 | 64.07 |
| 01.13.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | 1,196.82 |
| 01.13.03.01 | CONCRETO f'c=140 kg/cm2 | m3 | 1.21 | 286.71 | 346.62 |
| 01.13.03.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | m2 | 20.00 | 37.92 | 758.40 |
| 01.13.04 | REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 688.58 |
| 01.13.04.01 | TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:1, E=1.5CM | m2 | 8.00 | 43.82 | 350.56 |
| 01.13.04.02 | TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES | m2 | 12.00 | 18.15 | 217.80 |
| 01.13.05 | SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS | | | | 874.26 |
| 01.13.05.01 | VALVULA DE PURGA Y ACCESORIOS DE 1/2" | Und | 10.00 | 87.42 | 874.20 |
| 01.13.06 | FILTROS | | | | 29.74 |
| 01.13.06.01 | LECHO DE GRAVA (VALVULA DE PURGA) | m3 | 1.00 | 12.90 | 20.74 |
| 01.13.07 | PINTURAS | | | | 61.00 |
| 01.13.07.01 | PINTADO DE VALVULA DE PURGA | m3 | 6.00 | 8.50 | 51.00 |
| 01.13.08 | VARIOS | | | | 1,829.66 |
| 01.13.08.01 | TAPA SANITARIA PARA VALVULA DE PURGA | Und | 10.00 | 182.05 | 1,820.50 |
| 01.14 | PILETAS DOMICILIARIAS TIPO LAVATORIO (82 UND) | | | | 76,283.68 |
| 01.14.01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 179.00 |
| 01.14.01.01 | LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL DEL TERRENO | m2 | 192.73 | 0.34 | 30.00 |
| 01.14.01.02 | TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO | m2 | 79.52 | 1.70 | 140.34 |
| 01.14.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 467.84 |
| 01.14.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO | m3 | 5.40 | 33.90 | 183.00 |
| 01.14.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION | m2 | 97.20 | 1.18 | 114.70 |
| 01.14.02.03 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | m3 | 6.75 | 23.73 | 160.18 |
| 01.14.03 | CONCRETO SIMPLE | | | | 18,281.81 |
| 01.14.03.01 | CONCRETO CICLOPED C: H 1:3 + 25% PM. (CIMENTO DE PILETA) | m3 | 5.40 | 283.84 | 1,532.74 |
| 01.14.03.02 | CONCRETO EN VEREDAS f'c=140 kg/cm2 | m3 | 35.22 | 312.41 | 11,004.95 |
| 01.14.03.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDA | m2 | 137.81 | 48.80 | 6,723.62 |

Fecha 10/05/2021 14:51:20



Presupuesto

| | | | | |
|----------------|---------|---|----------|------------|
| Presupuesto | 1301002 | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE P ACHAGON, DISTRITO DE ASUNCION- CAJAMARCA-CAJAMARCA" | | |
| Subpresupuesto | 001 | 001 SANEAMIENTO BASICO PACCHAGON | | |
| Cliente | | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASUNCION | Costo al | 10/05/2021 |
| Lugar | | CAJAMARCA - CAJAMARCA - ASUNCION | | |

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio SI. | Parcial SI. |
|-------------|--|----------------|----------|------------|-------------|
| 01.14.04 | CONCRETO ARMADO | | | | 18,124.66 |
| 01.14.04.01 | CONCRETO EN MUROS f _c =175 kg/cm ² | m ³ | 13.56 | 317.37 | 4,300.30 |
| 01.14.04.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | m ² | 233.15 | 37.02 | 8,641.05 |
| 01.14.04.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm ² GRADO 60 | kg | 513.45 | 5.81 | 2,983.14 |
| 01.14.05 | ALBANILERIA | | | | 6,767.76 |
| 01.14.05.01 | MURO DE LADRILLO K.K.DE ARCILLA COCIDA (0.02x0.13x0.24) cm. JUNTA 1.5CM, MORTERO 1:1.5 | m ² | 95.50 | 75.51 | 4,190.81 |
| 01.14.05.02 | MURO DE LADRILLO K.K.DE ARCILLA COCIDA (0.02x0.13x0.24) cm. ANARRE DE CANTO JUNTA 1.5CM, MORTERO 1:1.5 | m ² | 20.70 | 52.70 | 1,500.97 |
| 01.14.06 | REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 17,711.21 |
| 01.14.06.01 | TARRAJEO G _A =5, E=2 CM EN FILETA | m ² | 401.55 | 38.37 | 17,711.21 |
| 01.14.07 | CONEXIONES DOMICILIARIAS INC. ACCESORIOS | | | | 6,815.73 |
| 01.14.07.01 | SUMINISTRO E INSTALACION INTERIOR DE AGUA | Und | 92.00 | 47.10 | 4,338.72 |
| 01.14.07.02 | INSTALACION ACCESORIOS PARA DESAGUE | Und | 92.00 | 24.75 | 2,277.00 |
| 01.14.08 | CAJAS DE VALVULA DE PASE | | | | 6,093.28 |
| 01.14.08.01 | CAJA DE CONCRETO PARA VALVULA DE PASE INC. TAPA | Und | 92.00 | 66.84 | 6,093.28 |
| 01.14.09 | FILTROS | | | | 13.14 |
| 01.14.09.01 | LECHO DE GRAVA (VALVULA DE PASE) | m ³ | 0.37 | 35.51 | 13.14 |
| 02 | SANEAMIENTO BASICO | | | | 711,863.26 |
| 02.01 | UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO - UBS (82 UND) | | | | 711,863.26 |
| 02.01.01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 993.46 |
| 02.01.01.01 | LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL DEL TERRENO | m ² | 443.57 | 0.24 | 105.45 |
| 02.01.01.02 | TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO | m ² | 443.57 | 1.70 | 753.90 |
| 02.01.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 41,379.66 |
| 02.01.02.01 | EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO | m ³ | 708.77 | 33.60 | 23,993.50 |
| 02.01.02.02 | REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION | m ² | 537.12 | 1.18 | 633.80 |
| 02.01.02.03 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | m ³ | 621.55 | 23.73 | 14,749.33 |
| 02.01.03 | OBRAS DE CONCRETO SIMPLE | | | | 148,137.24 |
| 02.01.03.01 | CEMENTOS CORRIDOS MEZCLA C: H 1:10 + 30% PG | m ³ | 119.66 | 227.57 | 27,231.03 |
| 02.01.03.02 | CONCRETO 1:3 +25% PU PARA SOBRECIMIENTO | m ³ | 21.72 | 253.20 | 5,511.50 |
| 02.01.03.03 | CONCRETO f _c =140 kg/cm ² | m ³ | 15.55 | 280.71 | 4,487.01 |
| 02.01.03.04 | CONCRETO EN FALSO PISO MEZCLA 1:3 C: H ₂ E=4" | m ³ | 437.25 | 175.80 | 85,940.70 |
| 02.01.03.05 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | m ² | 613.34 | 37.02 | 22,527.85 |
| 02.01.04 | OBRAS DE CONCRETO ARMADO | | | | 82,847.87 |
| 02.01.04.01 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | m ² | 352.78 | 37.02 | 13,376.00 |
| 02.01.04.02 | CONCRETO EN COLUMNAS f _c =175 kg/cm ² | m ³ | 24.43 | 325.74 | 7,957.83 |
| 02.01.04.03 | ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm ² GRADO 60 | kg | 1,947.14 | 5.81 | 11,312.88 |
| 02.01.05 | MUROS Y TABIQUES DE ALBANILERIA | | | | 94,078.66 |
| 02.01.05.01 | MURO DE LADRILLO K.K.DE ARCILLA COCIDA (0.02x0.13x0.24) ANARRE DE BOGA cm. JUNTA 1.5CM, MORTERO 1:1.5 | m ² | 1,245.01 | 75.51 | 94,078.66 |
| 02.01.06 | REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 76,388.66 |
| 02.01.06.01 | TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES E INTERIORES | m ² | 3,157.02 | 23.25 | 73,440.24 |
| 02.01.06.02 | TARRAJEO MUROS RAYADO PRIMARIO | m ² | 20.87 | 17.19 | 358.70 |
| 02.01.06.03 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CERAMICO (0.20X0.30M) | m ² | 20.87 | 74.92 | 1,563.53 |
| 02.01.07 | PIBOS Y VEREDAS | | | | 6,372.66 |
| 02.01.07.01 | PISO ACABADO EN CEMENTO PULIDO | m ² | 493.55 | 12.85 | 6,372.66 |
| 02.01.08 | COBERTURAS | | | | 32,454.86 |
| 02.01.08.01 | COBERTURA DE CALAMINA 0.5X2.40M, E=0.30mm/UBS | Und | 90.00 | 338.03 | 30,422.70 |
| 02.01.08.02 | COBERTURA DE CALAMINA 0.5X2.40M, E=0.30mm/UBS I.E. | Und | 2.00 | 1,015.08 | 2,032.16 |
| 02.01.09 | CARPINTERIA DE MADERA | | | | 66,423.80 |
| 02.01.09.01 | PUERTA CONTRAPLACADA DE 2.0M X 0.75M INC. MARCO-UBS DOMIC. | Und | 90.00 | 370.01 | 33,840.90 |
| 02.01.09.02 | PUERTA CONTRAPLACADA DE 2.0M X 0.75M INC. MARCO-UBS I.E. | Und | 14.00 | 395.97 | 5,543.53 |

Fecha 10/05/2021 14:51:20



Presupuesto

| | | | | |
|----------------|---------|---|----------|------------|
| Presupuesto | 1301002 | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE P ACHAGON, DISTRITO DE ASUNCION- CAJAMARCA-CAJAMARCA" | | |
| Subpresupuesto | 001 | 001 SANEAMIENTO BASICO PACCHAGON | | |
| Cliente | | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASUNCION | Costo al | 10/05/2021 |
| Lugar | | CAJAMARCA - CAJAMARCA - ASUNCION | | |

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/. |
|-------------|---|------|----------|------------|--------------|
| 02.01.09.03 | VENTANA DE 1.80X0.40M OVARCO DE MADERA DE 2"X3" INC. MALLA MOSQUITERO | Und | 92.00 | 185.21 | 17,039.32 |
| 02.01.10 | INSTALACION DE ACCESORIOS | | | | 42,684.28 |
| 02.01.10.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA | Und | 92.00 | 59.55 | 5,478.00 |
| 02.01.10.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO | Und | 100.00 | 208.20 | 20,820.00 |
| 02.01.10.03 | SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVATORIO | Und | 92.00 | 111.80 | 10,285.00 |
| 02.01.11 | SISTEMA DE AGUA FRIA | | | | 8,227.00 |
| 02.01.11.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS AGUAS DOMICILIARIA | Und | 90.00 | 42.00 | 3,839.40 |
| 02.01.11.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS AGUAS I.E. | Und | 2.00 | 45.00 | 91.38 |
| 02.01.11.03 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 1/2" O-10 | M | 972.00 | 4.42 | 4,299.24 |
| 02.01.12 | SISTEMA DE DESAGUE | | | | 44,876.07 |
| 02.01.12.01 | SALIDA DESAGUE DE PVC SAL 2" | Pto | 92.00 | 38.20 | 3,522.08 |
| 02.01.12.02 | SALIDA DESAGUE DE PVC-SAL 4" | Pto | 92.00 | 79.08 | 7,330.56 |
| 02.01.12.03 | SALIDA DE VENTILACION DE PVC SAL 2" | Pto | 92.00 | 27.77 | 2,554.84 |
| 02.01.12.04 | CAJAS DE REGISTRO DE DESAGUE 12" x 24" INC. TAPA | Und | 92.00 | 47.21 | 4,343.32 |
| 02.01.12.05 | CAJA DE REDOLECCION DE LCCOS 0.65 X 0.65M INC. TAPA | Und | 92.00 | 92.91 | 8,547.72 |
| 02.01.12.06 | TUBERIA PARA DESAGUE DE PVC- SAL 4" | M | 382.10 | 5.92 | 2,264.13 |
| 02.01.12.07 | TUBERIA PARA DESAGUE DE PVC- SAL 2" | M | 1,970.10 | 4.40 | 8,688.44 |
| 02.01.12.08 | SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS PARA DESAGUE USB DOMICILIARIA | Und | 90.00 | 75.00 | 6,750.10 |
| 02.01.12.09 | SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS PARA DESAGUE USB I.E. | Und | 2.00 | 152.04 | 305.28 |
| 02.01.13 | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | | 4,777.68 |
| 02.01.13.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLES ELECTRICOS Y ACCESORIOS PARA USB | Und | 92.00 | 51.93 | 4,777.58 |
| 02.01.14 | FILTROS DE GRAVA PARA ZANJAS DE INFILTRACION | | | | 12,841.51 |
| 02.01.14.01 | FILTRO DE GRAVA | m3 | 180.84 | 68.73 | 12,841.51 |
| 02.01.15 | SUMINISTRO E INSTALACION DE BIODIGESTOR DE 600 Y 1000 LT | | | | 87,172.74 |
| 02.01.15.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE BIODIGESTOR DE 600 LT | Und | 90.00 | 943.12 | 84,880.80 |
| 02.01.15.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE BIODIGESTOR DE 1300 LT | Und | 2.00 | 1,145.97 | 2,291.94 |
| 02.01.16 | PINTURAS | | | | 22,914.68 |
| 02.01.16.01 | PINTADO DE MUROS EXTERIORES Y INTERIORES DE USB | m2 | 2,995.83 | 8.50 | 22,914.58 |
| 02.01.17 | SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD | | | | 3,000.00 |
| 02.01.17.01 | SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD | Glo | 1.00 | 3,000.00 | 3,000.00 |
| 03 | CAPACITACION Y MITIGACION AMBIENTAL | | | | 78,948.68 |
| 03.01 | PROGRAMA DE CAPACITACION, EDUCACION SANITARIA | | | | 18,048.68 |
| 03.01.01 | CAPACITACION | Glo | 1.00 | 9,024.25 | 9,024.25 |
| 03.01.02 | CAPACITACION DE LAS JASS | Glo | 1.00 | 9,024.25 | 9,024.25 |
| 03.02 | MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL AL NEGATIVO | | | | 6,515.00 |
| 03.02.01 | MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL | Glo | 1.00 | 6,515.00 | 6,515.00 |
| 03.03 | SEGURIDAD Y SALUD | | | | 18,500.00 |
| 03.03.01 | SEGURIDAD Y SALUD | Glo | 1.00 | 18,500.00 | 18,500.00 |
| 03.04 | PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO | | | | 30,000.00 |
| 03.04.01 | PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO | Glo | 1.00 | 30,000.00 | 30,000.00 |
| 04 | FLETE | | | | 188,212.88 |
| 04.01 | FLETE TERRESTRE | | | | 121,850.74 |
| 04.01.01 | FLETE TERRESTRE | Glo | 1.00 | 121,850.74 | 121,850.74 |
| 04.02 | FLETE RURAL | | | | 61,291.84 |
| 04.02.01 | FLETE RURAL | Glo | 1.00 | 61,291.84 | 61,291.84 |
| | COSTO DIRECTO | | | | 1,329,661.84 |
| | GASTOS GENERALES 10% | | | | 132,866.18 |
| | UTILIDADES 6% | | | | 88,478.09 |
| | SUBTOTAL | | | | 1,529,016.11 |

Fecha 10/05/2021 14:51:20



Presupuesto

Presupuesto 1301002 "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE PACHAGON, DISTRITO DE ASUNCION- CAJAMARCA-CAJAMARCA"
Subpresupuesto 001 001 SANEAMIENTO BASICO PACCHAGON
Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASUNCION Costo al 20/05/2021
Lugar CAJAMARCA - CAJAMARCA - ASUNCION

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio Si. | Parcial Si. |
|------|--|------|---------|------------|--------------|
| | IMPUESTO IGV 18% | | | | 275,228.44 |
| | VALOR REFERENCIAL PRESUPUESTO | | | | 1,004,242.56 |
| | SUPERVISION 6% | | | | 90,212.13 |
| | EXPEDIENTE TECNICO 6% | | | | 90,212.13 |
| | COSTO TOTAL | | | | 1,984,668.21 |
| | SON: UN MILLON OCHOCIENTOS CUATRO MIL DOSCIENTOS CUARENTIDOS Y 66/100 NUEVOS SOLES | | | | |

Fecha 10/05/2021 14:51:20

V. DISCUSIÓN

- Para tener acceso al número de consumidores y la población futura se debe de recurrir a la base de datos del Instituto Nacional de Estadística e Identidad (INEI) o también realizar el empadronamiento in situ y luego proceder a calcular los datos correspondientes, cabe recalcar que es necesario tener la población futura para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.
- Para el cálculo del caudal de aforo se efectuó en tres tiempos, en donde encontraremos el caudal de dicha captación para el diseño de las redes de abastecimiento, será por medio del método del aforo con un recipiente de 18 litros y con la ayuda de un cronómetro se visualiza el tiempo en segundos en que se llena el recipiente, esto se hace 3 veces consecutivas para luego hallar la media aritmética de las lecturas de los caudales leídos y así obtener los aforos definitivos de dichos manantiales.
- Se ha tenido que usar los recursos necesarios recolectados al máximo en el lugar de estudio y laboratorio para garantizar nuestra investigación por ello plasmamos lo básico y lo más controversial para ser usado en el presente trabajo. Por esta pandemia se generó un problema, ya que no pudimos determinar más recursos ya que se está limitado solo para determinar la investigación no experimental.
- En los resultados para garantizar si el agua es apta o no para consumo humano se determina mediante la realización de los análisis de agua, en otras palabras se realizó el análisis Físico, Químico y Biológico.

VI. CONCLUSIONES

- La recolección de datos topográficos se realizó con el propósito de registrar los resultados necesarios para realizar la representación de los diferentes aspectos naturales y artificiales de la zona en estudio, se puede prevenir realizando un levantamiento topográfico que consiste en medir en forma rápida ángulos y distancias (taquimetría) para determinar su posición y cota correspondiente.
- Se realizó el estudio de fuentes de agua que se definió los siguientes manantiales: Captación 1- Uñigan, con un caudal de 0.096 lt/seg, Captación 2 – La Colpa, con un caudal de 0.37 lt/seg, Captación 3 – La Tatora, con un caudal de 0.30 lt/seg.
- Se preparó las condiciones de demanda de agua y condiciones adecuadas para proponer el Sistema de Abastecimiento de agua potable, por eso se estima mediante un estudio de agua como también se recurre a alguna autoridad con antecedentes claros como el ANA. La demanda de agua proyectada entre los tres manantiales es de 0.766 lt/seg.
- El sistema de “AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD PACCHAGON” Consiste en: La construcción de 03 Captación de ladera tipo C-1, la cual será de concreto armado y todas las captaciones tendrán sus tapas sanitarias metálicas y estarán pintadas y cercadas con malla olímpica, la línea de conducción será de tubería designada para agua fría presión C10 SDR 21, NTP 399.002:2015DN (1”), su longitud de Red de conducción está proyectado por 1423.46 ml., cuenta también con un reservorio circular apoyado de 10 m³, un tanque dosador de cloro de 250



lt., 01 caseta de válvulas, cerco perimétrico, línea de distribución de agua potable con una longitud de 5141.00 ml., 92 conexiones domiciliarias, 10 cámaras rompe presión tipo 7, 04 válvulas de control, 10 válvulas de purga, construcción de 92 unidades básicas de saneamiento, y la instalación de 90 biodigestores de 600 lt., y 02 biodigestores de 1300 lt., construcción de 92 zanjas de infiltración, construcción de 92 piletas domiciliarias tipo lavatorio, y construcción de 01 pase aéreo de 18 mt., de longitud.`

- EL costo total estimado incluyendo impuestos es de S/ 1900xxxxx.00

VII. RECOMENDACIONES

- Se debe tener una buena supervisión para así hacer cumplir lo indicado en dicho expediente técnico y las obras se realicen correctamente.
- Realizar correctamente con las capacitaciones antes, durante y después de la construcción de cada obra para nuestro caso sería el sistema de agua y saneamiento, la cual se obtendría que los sistemas no colapsen y dar un adecuado uso al agua, que sepan que es para consumo humano y no de consumo agricultor ni ganadero.
- Realizar programas de educación pública para promover la participación comunitaria y la comprensión de la importancia y los beneficios de las obras de saneamiento público.
- Capacitación y entrenamiento del personal en: gerencia de proyecto, gerencia financiera, administración, operación y mantenimiento de las plantas de aguas residuales, y técnicas de pruebas y monitoreo.
- Inculcar una planificación futura para asegurar que el desarrollo urbano del futuro sean provisto con plantas de aguas residuales y/o sanitarias.
- Sugerir y recomendar a la Municipalidad Distrital de la Asunción, dar las comodidades correspondientes a los ejecutores de esta obra, para así tener una



buena ejecución.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

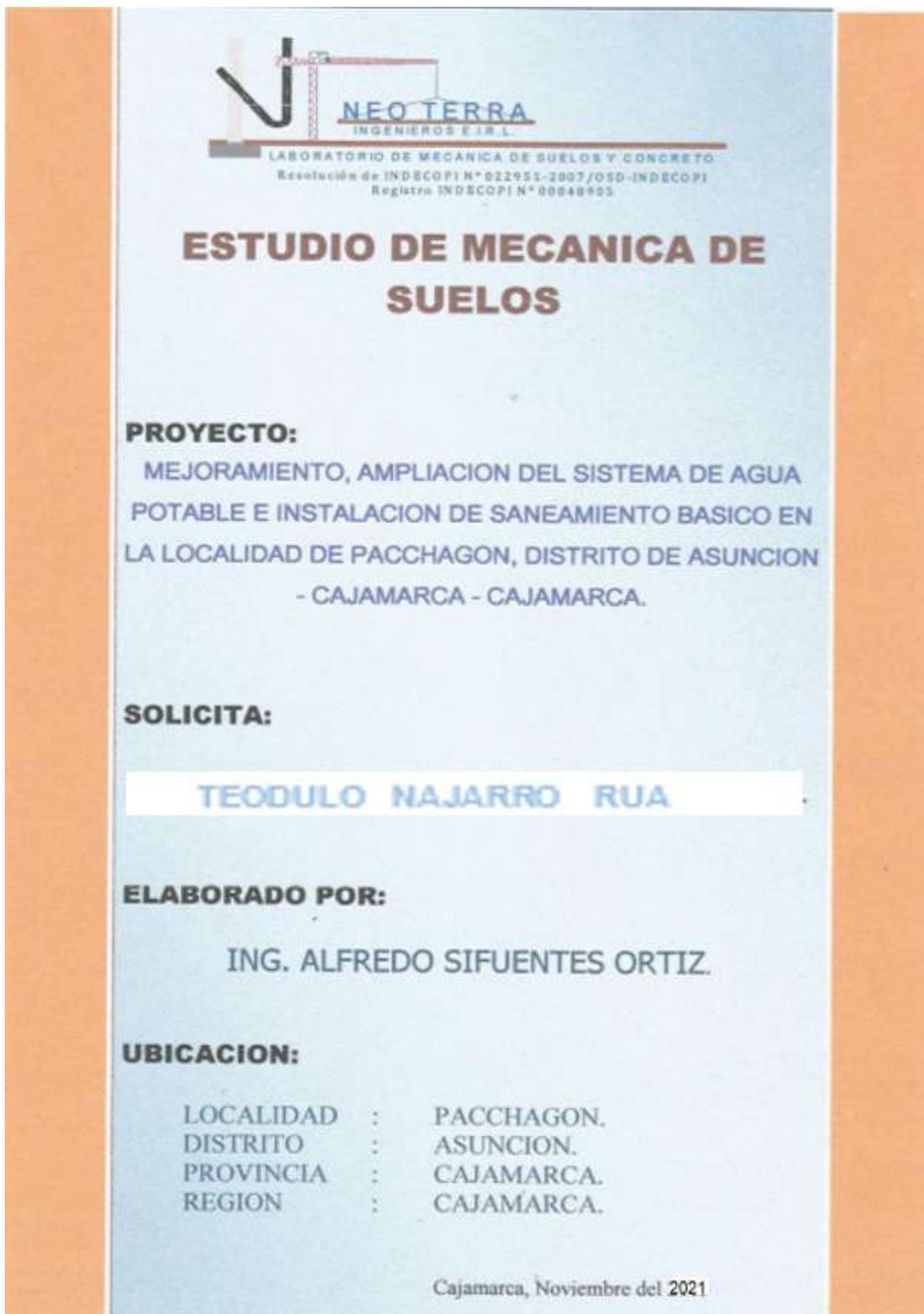
- Bonifaz, José Luis y Gisella Aragón (2008), “Sobrecostos por la falta de infraestructura en agua potable: una aproximación empírica”, Documento de Discusión, DD/08/12, Centro de Investigación, Universidad del Pacifico, Perú (Disponible en Internet en: <http://ciup.up.edu.pe>).
- Bach. Malca & Urbina P. (2017). “Propuesta Técnica Del Sistema De Agua De Agua Potable Y Desagüe”; Universidad Nacional De Ingeniería De La Ciudad De La Unión - Huánuco. Denominada Abastecimiento, Diseño Y Construcción De Sistema De Agua Potable Modernizando El Aprendizaje Y Enseñanza En La Asignatura De Ingeniería Sanitaria I.
- Castro Sánchez Rider, (2019) en su tesis “Gestión del Programa Nacional de Saneamiento Rural y su influencia en la calidad de vida de las comunidades del distrito de Pinto Recodo 2016”, tesis para obtener el grado académico de: maestro en gestión pública.
- Cornejo Alva Wilfredo David, (2017) en su tesis titulada “Análisis de la Intervención Social para la Mejora de las Prácticas en el uso del Agua Potable y Alcantarillado de la Población Beneficiaria del Proyecto de Rehabilitación de Redes de Agua Potable y Alcantarillado lote 3 de Sedapal, Comas, Lima” Tesis para optar el Grado Académico de Magister en Gerencia Social con Mención en Gerencia de Programas y Proyectos de Desarrollo.
- Díaz T. & Meza H, (2017) En la Tesis titulada “Sostenibilidad del Servicio del Agua Potable y Saneamiento de la Comunidad de Unión Minas, Distrito de Tambo La Mar – Ayacucho - 2016”.
- Ferro, Gustavo y Emilio Lentini (2010), Economías de la escala en los servicios de agua potable y saneamiento, borrador, División de Recursos Naturales e Infraestructura, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile.
- FISE. 2007). Manual de administración del ciclo del proyecto – MACPM. Recuperado el 2 de Junio de 2012, de http://www.fise.gob.ni/images/capitulo_ii_preinversion.pdf.

-
- Gálvez Jeri Nery Yaneth (2019), Tesis “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico en la Comunidad de Santa Fe del Centro Poblado de Progreso Distrito de Kimbiri, Provincia de la Convención, Departamento de Cusco y su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población”. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.
- Gutiérrez Mantilla José Santos (2018), Tesis “Instalación del Sistema básico y su influencia en el bienestar social de la población en la zona rural de Llapa - Distrito de Llapa - San Miguel – Cajamarca - Cajamarca 2018.”. Tesis para optar el título de Maestro en Gestión Pública, Escuela de Post Grado, Universidad Cesar Vallejo.
- ONU-Agua (2008), Hacia una solución de una crisis mundial: Año Internacional del Saneamiento 2008 (disponible en Internet: <http://www.unwater.org>).
- Velásquez, Javier (2010), “Palabras”, Seminario Internacional “Rol del Regulador de agua potable y saneamiento en el siglo XXI: retos y oportunidades”, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Colección Documentos de Proyectos, LC/W.332, Santiago de Chile (disponible en Internet en: <http://www.eclac.org>).
- Vereau, Vanesa (2010), “La adaptación al cambio climático para asegurar las fuentes de agua”, Seminario internacional “Rol del regulador de agua potable y saneamiento en el siglo XXI: retos y oportunidades”, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Colección Documentos de Proyectos, LC/W.332, Santiago de Chile (disponible en Internet en: <http://www.eclac.org>).



IX. ANEXOS.

ESTUDIO DE SUELOS



I) MEMORIA DESCRIPTIVA

1.0.0 INFORMACION PREVIA:

1.01 ALCANCES DEL ESTUDIO:

El presente Informe Técnico tiene como objetivo dar a conocer los resultados de trabajos e investigaciones realizadas para el Estudio de Mecánica de Suelos, solicitado por la Municipalidad Distrital de La Asunción; y así poder obtener la información requerida para la elaboración de proyecto: "MEJORAMIENTO, AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE PACCHAGON, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA".

El estudio tiene como base el conocimiento global de los suelos de la zona, características y antecedentes del proyecto, la exploración geotécnica. Su objetivo es cuantificar las propiedades geomecánicas del suelo, puntualizándose en este caso en el cálculo de la capacidad de soporte.

El programa de trabajo realizado con este propósito ha consistido en:

- Ubicación y Excavación de Calicatas.
- Toma de Muestras Alteradas.
- Ejecución de Ensayos de Laboratorio.
- Evaluación de los Trabajos de Campo y Laboratorio.
- Conclusiones y Recomendaciones.

2.0.0 INFORMACION PREVIA:

El área de Estudio se ubica en la localidad Rinconada, Distrito de La Asunción, Provincia de Cajamarca, Dpto. Cajamarca, y por información alcanzada por la parte solicitante, el proyecto plantea el mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado, existente por lo que se realizará intervenciones en: captaciones, caseta de válvulas de reservorio, red de distribución, conexiones domiciliarias, cámara rompe presión, pases aéreos, válvulas de control, válvulas de purga, piletas tipo lavadero, unidades básicas de saneamiento.

De lo expuesto se solicitó al laboratorio de Mecánica de Suelos de la Empresa Neo Terra Ingenieros E.I.R.L., realizar los trabajos de clasificación de la muestra de suelo alcanzada, la que pertenece a la zona donde se construirá un reservorio de capacidad que va a variar entre 2m³ a 4m³, también en base a esta clasificación deducir la capacidad portante del suelo de fundación. Finalmente la parte solicitante al momento de alcanzar la muestra de suelo, indicó que esta pertenece a la estructura del reservorio, y la muestra provenía de la excavación de una calicata de 2.00 m. de profundidad.

3.0.0 RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION

El proyecto para lo cual se está realizando el presente estudio de Mecánica de suelos, plantea la construcción de un reservorio, del tipo apoyado para el almacenamiento de agua potable, por lo que se ha procedido con el cálculo de la capacidad portante del suelo de fundación. En el Cuadro 3.1, se muestra el resumen de las condiciones de cimentación, la memoria de cálculos se adjuntan en el Anexo I.



Ing. Alfredo Sifuentes Ortiz
CIP: 74682
REGISTRO INDECOP N°: 00048905

CUADRO 3.1 RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN.

| | | |
|---|--|---|
| Tipo de Cimentación | Cimentación continua, de sección rectangular a cuadrada, confinada con vigas perimetrales de concreto armado y cuyas dimensiones y geometría final de toda la cimentación se determinarán previo análisis estructural. | |
| Parámetros de Diseño de la Cimentación | Reservorio | |
| - Profundidad Mínima de Cimentación - Factor de Seguridad por Corte - Máxima distorsión angular | 1.00 m. > 3.00 1/500 | |
| Tipo de Estructura a cimentar: | Capacidad Portante del suelo de fundación | Estrato de Apoyo |
| Reservorio | 1.01 Kg/cm ² | Suelo cohesivo conformado por arcillas inorgánicas medianamente plásticas del tipo CL, consistencia rígida. |
| Recomendaciones Adicionales | Debido a las posibles variaciones que puedan existir en el módulo de elasticidad del suelo, se pueden generar asentamientos superiores a los previstos, por lo que será necesario realizar obras de mejoramiento a nivel de cimentación. | |

4.0.0 ACTIVIDADES DE CAMPO

Los trabajos de campo, fueron realizados por la parte solicitante (Personal técnico de la Municipalidad Distrital de La Asunción), quienes alcanzaron al laboratorio las muestras debidamente identificadas y contenidas en bolsas de polietileno, para los correspondientes ensayos de laboratorio.

De la calicata excavada, se registró cuidadosamente el perfil del suelo así como se clasificó visualmente los estratos encontrados esto de acuerdo a la Norma Técnica de Edificaciones E-050 y las Normas NTP 339.162 (ASTM D-420), NTP 339.134 (ASTM D-2487) y NTP 339.150 (ASTM D-2488), finalmente se extrajeron muestras representativas de los suelos, las que debidamente protegidas y seleccionadas en muestras disturbadas, fueron trasladadas al laboratorio para su análisis.

La ubicación, profundidad de la calicata, así como nivel freático y número de muestras obtenidas, se indican en el Cuadro 4.1.

CUADRO 4.1 UBICACIÓN DE CALICATAS, PROFUNDIDAD, NIVEL FREÁTICO Y NÚMERO DE MUESTRAS.

| Calicata | Profundidad (m) | Nivel Freático (m) | N° de Muestras |
|----------|-----------------|--------------------|----------------|
| C-1 | 2.00 | ----- | 1 |

[Firma]
Ing. Alfredo Sifuentes Ortiz
C.I.P. 74682
REGISTRO DE INGENIEROS CIVILES
CAJAMARCA

La identificación de estratigrafía y la Descripción Visual-Manual de suelos se han realizado según la norma ASTM D-2488. Los registros de sondaje se muestran en el Anexo I.

5.0.0 ENSAYOS DE LABORATORIO.

En laboratorio se verificó la clasificación visual de las muestras y se procedió a ejecutar los siguientes análisis:

a.- Ensayos Estándar.

- Ensayos de Contenido Natural de Humedad ASTM D 4643.
- Ensayos de Análisis Granulométrico ASTM D 422.
- Ensayos de Límites de Consistencia ASTM D 4318.
- La clasificación de suelos se realizó utilizando el método del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S) ASTM D 4318-94

Después de realizados los ensayos de laboratorio se procedió a comparar sus resultados con las características de los suelo obtenidos en el campo, efectuándose las compatibilizaciones correspondientes en los casos que fue necesario. Los resultados de los ensayos de laboratorio.

6.0.0 NIVEL DE LA NAPA FREÁTICA:

La ubicación de la napa freática es función de la época del año en que se realice la investigación de campo, así como las variaciones naturales de los sistemas de lluvia que abastecen los estratos acuíferos.

De acuerdo a la información alcanzada por la parte solicitante, durante las investigaciones de campo realizadas, en la zona de estudio, no se encontró nivel freático a la fecha que se realizó los trabajos de campo (Noviembre del 2015).

7.0.0 EFECTO DE SISMO:

Las vibraciones producidas por un sismo se transmiten a través de las rocas de la corteza terrestre. En un lugar específico, las vibraciones que llegan al basamento rocoso son a su vez transmitidas hacia la superficie a través de los suelos existentes en el lugar. Las vibraciones sufren variaciones al ser transmitidas a lo largo de las trayectorias recorridas, llegando a la superficie con características que dependen no sólo de las que tenían en su origen, sino también de la trayectoria seguida a lo largo de la corteza terrestre y de las propiedades de los suelos que existen en el lugar.

En el presente caso para determinar la sismicidad del lugar se han analizado las aceleraciones procedentes de los mapas de aceleraciones máximas en la roca para periodos de recurrencia sísmica de 30, 50 y 100 años propuestas por Casaverde y Vargas (1980) los que indican que el terreno estudiado se encuentra en una zona de sismicidad alta.

De acuerdo al Reglamento Nacional de construcciones, Norma Técnica de Edificación E.030 – Diseño Sismorresistente y el Item 1.4 del Manual de Diseño de Puentes, las estructuras se proyectarán en base a las siguientes características:

CUADRO N° 7.1 – VALORES PARA DISEÑO SISMICO DE LAS ESTRUCTURAS

| Parámetro | Valor |
|------------------------------|----------------|
| Factor de uso, (Categoría A) | 1.50 |
| Factor de Zona (Zona 3) | 0.40 |
| Tipo de Suelo | S ₂ |
| Periodo (Tp) | 0.90 |
| Amplificación del suelo (S) | 1.40 |



Alfredo Sifuentes Ortiz
C.I.P. 74682
INGENIERO CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS

8.0.0 ANALISIS DE LA CIMENTACION

La memoria de cálculos se adjunta en las hojas del Anexo I.

Tipo de Cimentación

Dadas las condiciones y características de las estructuras a proyectar, es recomendable emplear una cimentación directa, compuesta por una losa de fundación o cimentación continua, debidamente arriostrada por una viga perimétrica de confinamiento y de concreto armado, las dimensiones y geometría de la fundación, deberá ser determinadas previo análisis estructural. Para evitar asentamientos diferenciales inesperados y absorber cualquier esfuerzo de torsión es necesario rigidizar la estructura con la construcción de un anillo rígido cerrado de concreto armado, (viga perimétrica de confinamiento), que minimicen las deformaciones diferenciales que puedan ocurrir en las estructuras, por los cambios cíclicos del contenido de humedad del suelo

Parámetros de diseño para la cimentación

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

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

Capacidad Admisible del Suelo

Los cálculos de capacidad de carga se muestran en la respectiva hoja de cálculo del Anexo I: Cálculo de la Capacidad Portante y Asentamiento. Para las condiciones de cimentación indicadas, la capacidad de carga y presión admisible por corte se consideró un Factor de Seguridad mínimo de 3, esto acorde con el ítem N° 3.4 de la Norma E-0.50 Suelos y cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.

9.0.0 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

Se adjuntan en los Anexos II.

10.0.0 CONCLUSIONES:

- 10.01 Se efectuó el Estudio de Mecánica de Suelos para el proyecto: "MEJORAMIENTO, AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE PACCHAGON, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA", en tal sentido se realizó la excavación de una calicata de 2.00 m. de profundidad, ubicada en zonas próxima al lugar donde se cimentarán las estructuras.
- 10.02 Al momento de realizar la fase de trabajos exploratorios mediante la excavación de la calicata, no se encontró el nivel freático.
- 10.03 Para el cálculo de la capacidad portante del suelo de fundación se emplearon expresiones aceptadas por la Mecánica de Suelos, la que fueron analizadas para diferentes profundidades de cimentación, diferentes tipos de cimentación, y restringiendo los asentamientos de tal manera que no se presenten asentamientos diferenciales de consideración; luego dentro de todas las expresiones utilizadas, la que finalmente dio resultados más racionales fue La Fórmula de Terzaghy para el caso de falla por corte local de una cimentación continua, obteniéndose una capacidad de soporte del suelo igual a:

Reservorio $q_u = 1.01 \text{ Kg/cm}^2$, a una profundidad mínima de cimentación igual a 1.00 m.



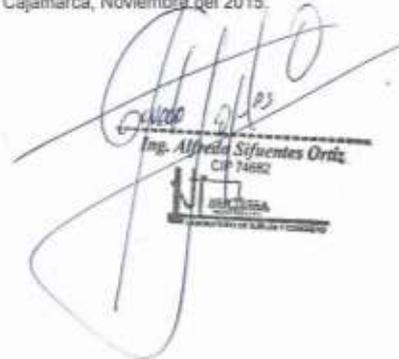
Alfredo Sifuentes Ortiz
CIP 74682
INGENIERO CIVIL

10.04 De acuerdo a la presión admisible por asentamientos, los factores de seguridad satisfacen las exigencias de la NTE E.050, de ser igual o mayor que 3 para cargas estáticas.

11.0.0. RECOMENDACIONES

- 11.01 La profundidad de cimentación más adecuada es aquella que garantice que la estructura se cimiente sobre un terreno natural y estable.
- 11.02 Al momento de cimentar las estructuras, conforme a las especificaciones de la Norma Técnica E-050 en el capítulo 4, acápite 4.3 "Profundidad de Cimentación" indica que no debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal desmonte o relleno sanitario y que estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y ser reemplazados con materiales que cumplan con lo indicado en el acápite 4.4.1 "Rellenos controlados o de Ingeniería"
- 11.03 El tipo de cimentación sugerido para las estructuras es una cimentación continua, compuesta por losas armadas de concreto, cuyas dimensiones y geometría obedecen a las características de las estructuras y al diseño estructural. Para rigidizar la cimentación y evitar asentamientos diferenciales inesperados y absorber cualquier esfuerzo de torsión, será necesario confinar las losas estructurales de cimentación, por medio de vigas perimétricas también de concreto armado.
- 11.04 Al momento de proyectar las estructuras, es igualmente importante plantear la construcción de un adecuado sistema de drenaje de aguas superficiales alrededor de toda la estructura, con el objeto de impedir la infiltración de aguas pluviales en el terreno de fundación, y también contrarrestar el efecto de filtraciones en el sub suelo, ya que esto podría ocasionar disminución en la resistencia al corte del suelo, con el consiguiente perjuicio en las estructuras, esto se conseguirá con la construcción de veredas perimétricas y cunetas o canales de evacuación de agua de lluvia.
- 11.05 Es importante indicar que toda recomendación expuesta en relación a la cimentación, es complementario con criterios estructurales que puedan definirse después de realizar el respectivo metrado de cargas y correspondiente análisis estructural del comportamiento de la estructura a proyectar, por lo que en esta etapa puede definirse otros conceptos que pudieran ser adoptados como válidos para cimentar.

Cajamarca, Noviembre del 2015.



Ing. Alfredo Sifuentes Ortiz
CIP 74682
NEO TERRA
INGENIEROS E.I.R.L.



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO
Registro INDECOP N°: 00048905

ALFREDO SIFUENTES ORTIZ INGENIERO CIVIL C.I.P. N° 74682
ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ANALISIS DE CANTERAS Y
DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO.

ANEXO I - CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE Y ASENTAMIENTO DEL SUELO DE FUNDACION

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

ALFREDO SIFUENTES ORTIZ INGENIERO CIVIL C.I.P. N° 74682

ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ANALISIS DE CANTERAS Y DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

| | | |
|------------------|---|--|
| PROYECTO | MEJORAMIENTO, AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE PACCHAGON, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA | |
| SOLICITA | TEODULO NAJARRO RUA | |
| UBICACION | Localidad Pacchagon, Distrito La Asunción, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca. | |
| MUESTRA | Calicata 1, Estrato Unico - Reservaria | |
| FECHA: | Cajamarca, enero del 2021 | |

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE UN SUELO - CASO FALLA POR CORTE LOCAL - PARA UNA CIMENTACION CONTINUA

PARAMETROS CONOCIDOS

| | | |
|------------------------------|---|---|
| CLASIFICACION SUCS | : | <i>CL</i> |
| 101 ANGULO FRICCIÓN INTERNA. | : | 22.00 (Ingresar en grados y decimales de grado) |
| 1e1 COHESION. | : | 0.26 (Ingresar en Kg/cm ²) |
| 1y1 PESO UNITARIO | : | 1.479 (Ingresar en gr/cm ³) |
| 1DI PROF. CIMENTACION (cm) | : | 100.00 (Ingresar en centímetros) |
| 1BI ANCHO CIMENTACION (cm) | : | 100.00 (Ingresar en centímetros) |

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

| | | |
|----------------------|---|-------|
| <i>N_c</i> | : | 12.92 |
| <i>N_q</i> | : | 4.48 |
| <i>N_γ</i> | : | 1.55 |

** Valores obtenidos de la tabla 3.2 - Factores de Capacidad de Carga de Terzaghi Pg. 100 - Cap. Tres - Principios de Ingenieria de Cimentaciones Braja M. Das - 4ta Edición.

CAPACIDAD PORTANTE

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

q'c : 3.02 kg/cm²

CAPACIDAD DE CARGA DE DISEÑO (qu)

q'c / 3.00 (Rango de seguridad) : 1.01 Kg/cm²

CAPACIDAD PORTANTE (FALLA POR ASENTAMIENTO)

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

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

Ing. Alfredo Sifuentes Ortiz
CIP 74682

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

ALFREDO SIFUENTES ORTIZ INGENIERO CIVIL C.I.P. N° 74682

ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ANALISIS DE CANTERAS Y DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

| | | | |
|-----------|---|--|--|
| PROYECTO | MEJORAMIENTO, AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE PACCHAGON, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA | | |
| SOLICITA | TEODULO NAJARRO RUA | | |
| UBICACION | Localidad Pacchagon, Distrito La Asunción, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca. | | |
| MUESTRA | Calicata I, Estrato Unica - Reservorio | | |
| FECHA: | Cajamarca, enero del 2021 | | |

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE UN SUELO - CASO FALLA POR ASENTAMIENTO - METODO TERZAGHI - PECK

| | | | |
|--|----------------------|---|--------------------------|
| Presión de carga de diseño (ton/m ²) | q _d | = | 10.06 Ton/m ² |
| Relación de Poisson | μ | = | 0.29 |
| Módulo de Elasticidad | E _s | = | 1140 Ton/m ² |
| Asentamiento permisible | S _{permiso} | = | 2.54 cm |
| Ancho de la cimentación | B | = | 1.00 m |
| Factor de Forma | If | = | 120 cm/m |

CAPACIDAD PORTANTE (FALLA POR ASENTAMIENTO)

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

Q_u = 2.63 Kg/cm²

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

Q_u (diseño) = 1.01 Kg/cm²

VERIFICACION DE LA CIMENTACION

| ASENTAMIENTO DE LA ESTRUCTURA | | ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES (d) Y DISTORSION ANGULAR (α) | |
|-------------------------------|---------|--|----------------|
| ZONA | Si (cm) | RESERVORIO | δ |
| RESERVORIO | 0.97 | | α |
| | | | 1/500 - (O.K.) |

COEFICIENTE DE BALASTO DEL SUELO (Ks) - Método de Vesic

| | | | | |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|------|--------------------------------|
| Módulo de Elast. ES = | 1140 Tu/m ² | Relación de Poisson = | 0.29 | Ks = 1244.68 Tu/m ³ |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|------|--------------------------------|



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO
Registro INDECOP N° 00048905

ALFREDO SIFUENTES ORTIZ INGENIERO CIVIL C.I.P. N° 74682
ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ANALISIS DE CANTERAS Y
DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO.

ANEXO II-RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO



NEO TERRA INGENIEROS E.I.R.L.
ALFREDO SIQUEIRAS ORTIZ
ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, FUNDAMENTOS, ANALISIS DE CIMENTACION Y DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
C.I.P. N° 74692

NEO TERRA
INGENIEROS

FORMA INGENIERIA N° 10054816

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

OBRA: MEJORAMIENTO, AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE PACCHAGON, DISTRITO MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ASUNCION DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA

MUESTRA: Calera 1, Estado Unico - Resonvico Cajamarca, Noviembre del 2015

ubicacion: Localidad Pacchagon, Distrito La Asuncion, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR LAVADO ASTM - D422

| | |
|--------------------|-----------|
| PESO SECO INICIAL | 170.00 gr |
| PESO SECO FINAL | 64.90 gr |
| PESO MENDON NO 200 | 115.10 gr |

| TAMIZ N° | Abert (mm) | PESO RETENIDO | | PORCENTAJE ACUMULADO | |
|--------------|------------|---------------|-----------|----------------------|------------|
| | | Parcial | % Parcial | % Reten. | % Que Pasa |
| 3 | 75.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 2 1/2" | 63.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 2" | 50.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1 1/2" | 38.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1" | 25.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 3/4" | 19.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1/2" | 12.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 3/8" | 9.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1/4" | 6.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| N° 4 | 4.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| N° 10 | 2.00 | 1.28 | 0.15 | 0.15 | 99.85 |
| N° 20 | 0.85 | 1.33 | 0.30 | 0.30 | 99.70 |
| N° 40 | 0.43 | 1.47 | 0.47 | 0.47 | 99.53 |
| N° 60 | 0.25 | 1.06 | 0.12 | 0.59 | 99.41 |
| N° 100 | 0.15 | 3.29 | 0.38 | 0.97 | 99.03 |
| N° 200 | 0.08 | 46.17 | 5.31 | 6.28 | 93.72 |
| Gasolina | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.28 | 93.72 |
| TOTAL | | 54.90 | | | |

CURVA DE DISTRIBUCION GRANULOMETRICA

| REUMEN | | SUCS | | CL | |
|--------|-----------|---------|-------|-------|--|
| MALLA | %QUE PASA | | | | |
| N° 4 | 100.00 | | | | |
| N° 10 | 99.85 | % GRAVA | 0.00 | D60 = | |
| N° 40 | 99.53 | % ARENA | 6.28 | D30 = | |
| N° 200 | 93.72 | % FINOS | 63.72 | D10 = | |

CONDICION DE MUESTREO: *Resonvico por la parte sobrante*

TIPO DE MUESTRA: *Abertura tipo 60*

CC =

ALTERADA

CC =

Alfredo Siqueras Ortiz
 Ing. Alfredo Siqueras Ortiz
 C.I.P. N° 74692

NECTERRA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO
Rojalillo, ABOGADO, N° 00040005

NIO TERRA INGENIEROS E.I.R.L.
ALFREDO SIQUEIRAS ORTIZ
ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS, ANALISIS DE CANTERAS Y DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO.
INGENIERO CIVIL - CONSULTOR DE OBRAS
CL.P. N° 7462

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

OBRA: MEJORAMIENTO, AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE PACCHAGON, DISTRITO DE ASUNCION - CAJAMARCA - CAJAMARCA

SOLICITA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ASUNCION

MUESTRA: Calles 1, Embudo Uno - Reservorio

ubicación: Localidad Pacchagon, Distrito La Asuncion, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.

LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D4318

| ENSAJO N° | LIMITE LIQUIDO | | | | LIMITE PLASTICO | |
|--------------------------|----------------|-------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 |
| Peso suelo Hum-Hum | 40.02 | 52.99 | 49.49 | 45.15 | 33.02 | 33.98 |
| Peso suelo seco + Hum | 35.06 | 44.29 | 41.80 | 39.25 | 31.12 | 31.60 |
| Peso de Agua | 4.96 | 8.73 | 7.69 | 5.90 | 1.90 | 2.38 |
| Peso T/00 | 26.45 | 26.16 | 28.52 | 27.06 | 21.75 | 20.31 |
| Peso de suelo | 8.24 | 18.10 | 15.37 | 11.60 | 9.37 | 11.37 |
| Contenido de humedad (%) | 47.20 | 48.25 | 49.44 | 50.45 | 20.25 | 20.28 |
| Numero de golpes | 32 | 27 | 22 | 19 | Procedido (%) | 20.27 |

CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216

| MUESTRA | Cajamarca 1 | | | Cajamarca 1 | | | Cajamarca 1 | | |
|--------------------------|-------------|--------|-------|-------------|--------|-------|-------------|--------|-------|
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ESTRATO | A | | | | | | | | |
| TARNO | A | | | | | | | | |
| Peso suelo hum-hum | 85.04 | 117.79 | 95.31 | 85.04 | 117.79 | 95.31 | 85.04 | 117.79 | 95.31 |
| Peso suelo seco + Hum | 67.98 | 92.17 | 75.47 | 67.98 | 92.17 | 75.47 | 67.98 | 92.17 | 75.47 |
| Peso de agua | 17.06 | 25.62 | 19.84 | 17.06 | 25.62 | 19.84 | 17.06 | 25.62 | 19.84 |
| Peso T/00 | 11.27 | 10.53 | 11.69 | 11.27 | 10.53 | 11.69 | 11.27 | 10.53 | 11.69 |
| Peso de suelo | 56.18 | 61.64 | 63.58 | 56.18 | 61.64 | 63.58 | 56.18 | 61.64 | 63.58 |
| Contenido de humedad (%) | 30.42 | 31.98 | 31.20 | 30.42 | 31.98 | 31.20 | 30.42 | 31.98 | 31.20 |
| Procedido (%) | 31.00 | | | | | | | | |

CURVA DE FLUIDEZ

| | | | |
|-------------------|--------|-----------------|--------|
| Limite Liquido = | 49.00% | W(%) Prom. | 31.00% |
| Limite Plastico = | 20.00% | INDICE LIQUIDEZ | 0.38 |
| Indice Plastico = | 29.00% | | |

ESPECIFICACIONES:
Secado de la muestra antes del ensayo: A temperatura ambiente.
Secado de la muestra para obtener humedad: A horno a 110°C ± 5°C.
Tipo de Muestra para Ensayo: Aléxica.
Agua Empleada: Agua Fresca.
Riego de Muestra: Barata electorica de 500g y 0.01gr.
Muestra: Calles 1, Embudo Uno - Reservorio

CONDICION DE MUESTRO:
Realizado por el punto adyacente

TIPO DE MUESTRO: MUESTRA DE SUELO
MUESTRA DE SUELO: MUESTRA DE SUELO

Ing. Alfredo Siqueras Ortiz
C.P. 7462



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO
Registro INDECOPI N°: 00048905

ALFREDO SIFUENTES ORTIZ INGENIERO CIVIL C.I.P. N° 74682
ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ANALISIS DE CANTERAS Y
DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO.

ANEXO III - TEST DE PERCOLACION

NEO TERRA INGENIERIA S.A.S.
ALFREDO SIFUENTES ORTIZ
INGENIERO CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
C.I.P. N° 74682

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, ANALISIS DE CANTERAS Y DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

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

TEST DE PERCOLACION PARA DETERMINACION DE UBS
REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.920

1. INFORMACION GENERAL

Localidad: PACCHAGON Distrito: ASUNCION
 Provincia: CAJAMARCA Region: CAJAMARCA
 Realizado por: **TEODULO NAJARRO RUA** Cajamarca, enero del 2021

2. BREVE DESCRIPCION DEL TERRENO:

El suelo predominante son arcillas inorgánicas medianamente plasticas.
 La topografía es ondulada. Durante el estudio de suelos NO se registro el nivel freatico.
 Nivel Freatico: NO PRESENTA

3. TEST DE PERCOLACION PROFUNDIDAD DEL TEST: 2.00 m.

| RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION | | | | | |
|----------------------------------|--------------|------------|----------------------|--------------------|-----------------|
| Lecturas | Hora inicial | Hora final | Lectura inicial (cm) | Lectura final (cm) | Diferencia (cm) |
| 1 | 07:00 a.m. | 07:30 a.m. | 30 | 28.2 | 1.8 |
| 2 | 07:30 a.m. | 08:00 a.m. | 28.2 | 26.1 | 2.1 |
| 3 | 08:00 a.m. | 08:30 a.m. | 26.4 | 23.6 | 2.8 |
| 4 | 08:30 a.m. | 09:00 a.m. | 25.6 | 24.1 | 1.5 |
| 5 | 09:00 a.m. | 09:30 a.m. | 30 | 28.9 | 1.1 |
| 6 | 09:30 a.m. | 10:00 a.m. | 29.1 | 27.6 | 1.5 |
| 7 | 10:00 a.m. | 10:30 a.m. | 27 | 25.4 | 1.6 |
| 8 | 10:30 a.m. | 11:00 p.m. | 26.6 | 23.4 | 3.4 |
| Promedio Lecturas (minutos/cm) | | | 27.89 | 25.91 | 1.98 |

5. TASA DE PERCOLACION O INFILTRACION

$Q = 30 \times \text{Diferencia final}$

$Q =$ 8.82 min/cm.

4. COEFICIENTE DE INFILTRACION

$Ci = 113.9088579 - 32.3614327 \times \ln(\text{tiempo de infiltracion, minutos})$

$Ci =$ 43.44 litro/dia

5. VELOCIDAD DE INFILTRACION

$v =$ 4.73 * 10⁻³ m/sig.

5. CONCLUSIONES

El agua no permaneció en el agujero después del periodo nocturno de evaporación.
 La tasa de infiltración es de 8.82 min/cm
 El coeficiente de infiltración es de 43.44 litro/dia

6. RECOMENDACIONES

7. PANEL FOTOGRAFICO




Ing. Alfredo Sifuentes Ortiz
CIP 74682

PRUEBA DE INFILTRACION

INFORMACION DE CALICATAS

| N° | COD DE CALICATA | ESTE | NORTE | ALTITUD |
|----|-----------------|------------|-----------|---------|
| 1 | C-01 | 9185549.78 | 774331.30 | 3297.95 |
| 2 | C-02 | 9185564.06 | 774251.62 | 3268.42 |
| 3 | C-03 | 9185541.97 | 774223.99 | 3264.70 |
| 4 | C-04 | 9185528.28 | 774198.84 | 3160.34 |

DETERMINACION DE LA TASA DE INFILTRACION

La tasa de infiltración se calcula mediante la siguiente fórmula:

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

Donde:

Q = Tasa de infiltración en L/m²- día.

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

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

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

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

(*)Según el Reglamento Nacional de Edificaciones.

RESULTADOS

| COD DE CALICATA | MEDICION | DESCENSO (MM) | TIEMPO (MIN) | Q |
|------------------------------|----------|---------------|--------------------|-------|
| C-01 | 1 | 10 | 6.4 | 50.52 |
| | 2 | 10 | 6.3 | |
| | 3 | 10 | 6.8 | |
| | | 10 | 6.5 | |
| SE OBTIENE: | | | SUELO MEDIO | |
| (INFILTRACION MUY ACEPTABLE) | | | | |



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

SE OBTIENE:

SUELO MEDIO

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

SE OBTIENE:

SUELO MEDIO

(INFILTRACION MUY ACEPTABLE)

Página 3

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

SE OBTIENE:

SUELO MEDIO

(INFILTRACION MUY ACEPTABLE)

| RESUMEN DE RESULTADOS | | | | | |
|---|--|--------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------|
| COD DE CALICATA | DESCENSO (MM) | | TIEMPO PROMEDIO (MIN) | CLASE SUELO | VALOR * Q * |
| | | | DESCENSO | CLASE SUELO | |
| C-01 | 10 | | 6.50 | SUELO MEDIO | 50.52 |
| C-02 | 10 | | 6.17 | SUELO MEDIO | 51.87 |
| C-03 | 10 | | 7.07 | SUELO MEDIO | 48.45 |
| C-04 | 10 | | 6.67 | SUELO MEDIO | 49.88 |
| | | | 6.60 | | 50.18 |
| AREA REQUERIDA PARA LA INFILTRACION | | | | | |
| AREA = VOLUMEN DE DESCARGA / Q | | | | | |
| VOLUMEN DE DESCARGA= DOTACION * HAB POR FAM * FACTOR DE RETORNO | | | | | |
| DOTACION | 80 | LT/HAB | CALICATA | AREA (M2) | |
| HAB/FAM | 5 | HAB | 1 | 6.33 | |
| FR | 0.8 | | 2 | 6.17 | |
| | 320 | LT | 3 | 6.60 | |
| | | | 4 | 6.41 | |
| Página 1 | | | | | |
| CALCULO DE LAS ZANJAS | | | | | |
| Para diseñar las zanjas tenemos en cuneta las siguientes recomendaciones (Especificaciones Técnicas de Rotoplas - Fabricante de Biodigestores) | | | | | |
| Ancho (m): | 0.45 | a | 0.9 | | |
| Long. Max (m): | 30 | | | | |
| Espaciamiento entre los ejes de cada zanja (m): | | 2 | (como Mínimo) | | |
| L = Area requerida del Test / ancho x N° de zanjas | | | | | |
| CALICATA | N° de Zanjas | Ancho de zanja conveniente (m) | L (m) | | |
| 1 | 2.00 | 0.60 | 5.28 | Long. De cada zanja | |
| 2 | 2.00 | 0.60 | 5.14 | | |
| 3 | 2.00 | 0.60 | 5.50 | | |
| 4 | 2.00 | 0.60 | 5.35 | | |
| | | | 5.32 | | |
| CONCLUSION: | De los resultados obtenidos de las calicatas tenemos que cada Biodigestor deberá de contar con dos zanjas de infiltración , cuya longitud de cada una de ellas sera el promedio de los valores obtenidos | | | | |
| Por lo tanto se adoptara el valor de | | 5.50 | m. | para cada zanja de infiltración | |

ANALISIS DE AGUA

| | | |
|--|---|---|
|  | LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA |  |
| | LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-084 | Registro N° LE - 084 |
| INFORME DE ENSAYO N° IE 0317143 - B | | |
| Razón Social /Usuario: | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ASUNCIÓN | |
| Dirección: | Jr. Lima N° 234 Asunción | |
| Ciudad: | Cajamarca / Asunción | |
| Atención: | Juan Torrel Rabanal | |
| Presente: | | |
| <p>Anexo al presente me permito remitir a usted el Informe con resultados de Ensayos realizados a la(s) muestra(s) de agua(s), procedentes del Proyecto: "Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable e Instalación de Saneamiento Básico en las Localidades de Pacchagon, distrito de Asunción, Cajamarca - Cajamarca".</p> <p>De acuerdo con la cadena de custodia N° CC. 143-17, se receptionan las muestras en las instalaciones de nuestro laboratorio el día 15 de Marzo de 2017, para la determinación de parámetros Físicoquímicos y Microbiológicos.</p> <p>El informe contiene la descripción de fecha/hora y punto de recepción de muestras, Métodos de ensayo, resultados de laboratorio y observaciones generales.</p> <p>Sin otro particular de momento, nos es grato reiterarle un cordial saludo.</p> | | |
| Atentamente | | |
|  | | |
| GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA Bigo. Juan V. Diaz Saenz RESPONSABLE CSP 7395 | | |
| Cajamarca, 23 de Marzo de 2017. | | |



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA

GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 0317143 - B

DATOS DEL CLIENTE/USUARIO

Razon Social/Usuario **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ASUNCION**
 N° RUC/DNI **20198642861**
 Direccion **Jr. Lima N°. 234 Asuncion**
 Persona de contacto **Juan Torrel Rabanal**
 Ciudad/Provincia/Distrito **Cajamarca / Asuncion**

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha y Hora del Muestreo **14.03.17** Hora **11:36 a 13:18**
 Tipo de Muestreo **Puntual**
 Número de Muestra **03 Muestras** N° Frascos x muestra **06**
 Ensayos solicitados **Fisicoquimicos y Microbiológicos**
 Breve descripción del estado de la muestra **Las muestras cumplen con los requisitos de volumen y preservación.**
 Responsable de la toma de muestra **Las muestras fueron tomadas por el personal usuario.**

(*) DATOS DE CAMPO

Fecha y Hora

| Parámetro de Campo | Unidad | - | - | - | - | - | - | - |
|-------------------------------|--------|---|---|---|---|---|---|---|
| (*) Potencial de Hidrógeno | pH | - | - | - | - | - | - | - |
| (*) Conductividad eléctrica | µS/cm | - | - | - | - | - | - | - |
| (*) Sólidos Totales Disueltos | mg/L | - | - | - | - | - | - | - |
| (*) Temperatura | °C | - | - | - | - | - | - | - |
| (*) Oxígeno disuelto | mg/L | - | - | - | - | - | - | - |
| (*) Turbidez | NTU | - | - | - | - | - | - | - |

Nota: **No se realizaron parámetro de campo.**

DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato **SC - 149** Cadena de Custodia **CC - 143 - 17**
 N° Orden de Trabajo **0317143**
 Fecha y Hora de Recepción **15.03.17** **11:18** Inicio de Ensayo **15.03.17** **11:40**
 Fecha Término de Ensayo **22.03.17** **10:00** Reporte Resultado **23.03.17** **12:50**
 Condiciones Ambientales de Trabajo
 Temperatura ambiental (°C) **22** Humedad Relativa (%) **53**
 Presión atmosférica (mmHg) **554**



Cajamarca, 23 de Marzo de 2017.



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA

GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 0317143 - B

| ENSAYOS | | | FISICOQUIMICOS | | | | | |
|----------------------------|--------|--------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---|---|---|
| Código Cliente | | | Manantial Las Totoras | Manantial La Colpa | Manantial Unigan | - | - | - |
| Código Laboratorio | | | 0317143-07 | 0317143-08 | 0317143-09 | - | - | - |
| Matriz de Agua | | | NATURAL | NATURAL | NATURAL | - | - | - |
| Descripción | | | Subterránea Caserío Pacchagon | Subterránea Caserío Pacchagon | Subterránea Caserío Pacchagon | - | - | - |
| Localización de la Muestra | | | | | | - | - | - |
| Parámetro | Unidad | LCM | Resultados | | | | | |
| Plata (Ag) | mg/L | 0.017 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Aluminio (Al) | mg/L | 0.022 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Arsénico (As) | mg/L | 0.003 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Boro (B) | mg/L | 0.021 | 0.063 | 0.079 | 0.091 | - | - | - |
| Bario (Ba) | mg/L | 0.002 | 0.019 | 0.021 | 0.020 | - | - | - |
| Berilio (Be) | mg/L | 0.002 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Bismuto (Bi) | mg/L | 0.016 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Calcio (Ca) | mg/L | 0.070 | 26.18 | 43.28 | 41.41 | - | - | - |
| Cadmio (Cd) | mg/L | 0.002 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Cobalto (Co) | mg/L | 0.002 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Cromo (Cr) | mg/L | 0.002 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Cobre (Cu) | mg/L | 0.014 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Hierro (Fe) | mg/L | 0.019 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Potasio (K) | mg/L | 0.049 | 0.200 | 0.402 | 0.392 | - | - | - |
| Litio (Li) | mg/L | 0.004 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Magnesio (Mg) | mg/L | 0.017 | 1.430 | 2.027 | 1.964 | - | - | - |
| Manganeso (Mn) | mg/L | 0.002 | 0.002 | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Molibdeno (Mo) | mg/L | 0.002 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Sodio (Na) | mg/L | 0.018 | 0.066 | 0.107 | 0.105 | - | - | - |
| Niquel (Ni) | mg/L | 0.002 | 0.002 | 0.007 | 0.004 | - | - | - |
| Fósforo (P) | mg/L | 0.020 | 0.028 | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Plomo (Pb) | mg/L | 0.003 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Azufre (S) | mg/L | 0.085 | 2.378 | 4.954 | 4.915 | - | - | - |
| Antimonio (Sb) | mg/L | 0.005 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Selenio (Se) | mg/L | 0.017 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Silice (Si) | mg/L | 0.085 | 3.472 | 4.052 | 3.918 | - | - | - |
| Estroncio (Sr) | mg/L | 0.002 | 0.086 | 0.196 | 0.189 | - | - | - |
| Titanio (Ti) | mg/L | 0.004 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Talio (Tl) | mg/L | 0.003 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Uranio (U) | mg/L | 0.004 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Vanadio (V) | mg/L | 0.003 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Zinc (Zn) | mg/L | 0.016 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - |
| Mercurio (Hg) | mg/L | 0.0002 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - |





LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-084

INFORME DE ENSAYO N° IE 0317143 - B

| Ensayo | Unidad | Método de Ensayo Utilizados |
|---|-------------------------|--|
| Metales por ICP-OES (Ag,Al,As,B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Fe, K, Li, Mn, Mg, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sr, Ti, Tl, U, V, Zn) | mg/L | EPA 200.7 Rev 4.4.1994. (Validado) 2014. Determination of metals and trace elements in water and wastes by inductively coupled plasma-atomic emission spectrometry |
| Mercurio por ASS-CV | mg/L | EPA 243.1 Rev 3.0. 1994. (Validado) 2014. Determination of mercury in water by cold vapor atomic absorption spectrometry |
| Aniones (Fluoruro, Cloruro, Nitro, Bromuro, Nitrito, Sulfato, Fosfato) | mg/L | EPA 300.1 Rev 1. 1997. Determination of inorganic anions in drinking water by ion chromatography |
| Turbidez | NTU | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B 22 nd Ed. 2012. Turbidity, Nephelometric Method |
| pH a 25°C | pH | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H ₊ B 22 nd Ed. 2012. pH value, Electrode Method |
| Conductividad a 25°C | uS/cm | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B 22 nd Ed. 2012. Conductivity, Laboratory Method |
| Sólidos Disueltos Totales | mg/L | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C 22 nd Ed. 2012. Solids, Total Dissolved Solids Dried at 180°C |
| (*) Nitrógeno Amoniacal | mgN-NH ₃ /L | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH ₃ D. Ammonia Selective Electrode Method |
| (*) Dureza Total | mg CaCO ₃ /L | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2310 C 22 nd Ed. 2012. Hardness, EDTA Titrimetric Method |
| Cianuro Total | mg/L | ASTM D7511-12 2012. Estándar Test Method for total Cyanide by segmented Flow injection Analysis, in line ultraviolet Digestion and Amperometric |
| Numeración de Coliformes Totales | NMP/100mL | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B.C. 22 nd Ed. 2012. Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique |
| Numeración de Coliformes Termotolerantes | NMP/100mL | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B2.C.1.E. 22 nd Ed. 2012. Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure |
| Organismo de Vida Libre | N° Org/L | Determinación y Cuantificación de Organismos de vida libre en aguas: Algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos |

OBSERVACIONES

BFL: Blanco fortificado de Laboratorio, MFL: Matriz fortificada de Laboratorio, RSD: Desviación estándar relativa
LDM: Límite de detección del Método, LCM: Límite de cuantificación del métodos, ECA: Estándar de calidad ambiental, VE: valor estimado
Los Resultados Químicos <LCM, significa que la concentración del analito es menor al LCM del Laboratorio establecido.
(* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA. NA: No aplica ND: No determinado
(* Los Resultados son referenciales, fueron procesados fuera del tiempo estipulado por el método.

NOTAS FINALES

- ✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo en este Laboratorio Regional del Agua.
- ✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua, su autenticidad será válida sólo si tiene firma y sello original.
- ✓ Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.
- ✓ El Sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio Regional del Agua, está ACREDITADO en base a la norma NTP ISO/IEC 17025:2006
- ✓ La incertidumbre de medición se expresa cuando los resultados están dentro del alcance del método.
- ✓ El tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros
- ✓ Los resultados del informe no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que la produce.
- ✓ Los materiales o muestras sobre los que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua, durante el tiempo indicado de preservaciones posteriores a la emisión del informe, por lo que toda comprobación o reclamación que, en su caso, deseara efectuar el solicitante, se deberá ejercer en el plazo indicado.

Cajamarca, 23 de Marzo de 2017.



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

IE 0317143

Cliente:
Localización:
Atención:

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ASUNCIÓN
Jr. Lima N°. 234 Asunción
Juan Torrel Rabanal

| ENSAYOS | | | Manantial La Totoras | Manantial La Colpa | Manantial Uñigan | - | - | - | ECA (D.S-015) |
|--------------------------------|------------|--------|----------------------|--------------------|------------------|---|---|---|---------------|
| Parámetro | Unidad | LCM | | | | | | | |
| Antimonio (Sb) | mg/L | 0.005 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - | 0.02 |
| Aluminio (Al) | mg/L | 0.022 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - | 0.9 |
| Arsénico (As) | mg/L | 0.002 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - | 0.01 |
| Boro (B) | mg/L | 0.021 | 0.063 | 0.079 | 0.091 | - | - | - | 2.4 |
| Bario (Ba) | mg/L | 0.002 | 0.019 | 0.021 | 0.020 | - | - | - | 0.7 |
| Cadmio (Cd) | mg/L | 0.002 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - | 0.003 |
| Cromo (Cr) | mg/L | 0.002 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - | 0.05 |
| Cobre (Cu) | mg/L | 0.014 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - | 2 |
| Hierro (Fe) | mg/L | 0.019 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - | 0.3 |
| Manganeso (Mn) | mg/L | 0.002 | 0.002 | <LCM | <LCM | - | - | - | 0.4 |
| Plomo (Pb) | mg/L | 0.003 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - | 0.01 |
| Molibdeno (Mo) | mg/L | 0.002 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - | 0.07 |
| Selenio (Se) | mg/L | 0.017 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - | 0.04 |
| Zinc (Zn) | mg/L | 0.016 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - | 3 |
| Uranio (U) | mg/L | 0.004 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - | 0.02 |
| Mercurio (Hg) | mg/L | 0.0002 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - | 0.001 |
| Níquel (Ni) | mg/L | 0.002 | 0.002 | 0.007 | 0.004 | - | - | - | 0.07 |
| Nitrato (NO3-) | mg/L | 0.064 | 9.414 | 9.922 | 9.007 | - | - | - | 50 |
| Nitrato (NO2-) | mg/L | 0.050 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - | 3 |
| Cloruro (Cl-) | mg/L | 0.063 | 0.261 | 0.408 | 0.235 | - | - | - | 250 |
| Sulfato (SO4=) | mg/L | 0.070 | 5.074 | 11.44 | 4.983 | - | - | - | 250 |
| Turbidez | NTU | 0.09 | 0.48 | 0.31 | 0.33 | - | - | - | 5.0 |
| pH a 25°C | pH | NA | 6.78 | 7.24 | 6.78 | - | - | - | 6.5 - 8.5 |
| Conductividad a 25°C | us/cm | NA | 170.5 | 147.2 | 169.6 | - | - | - | 1500 |
| (*) Sólidos Disueltos Total | mg/L | 2.5 | 97.5 | 96.5 | 117.0 | - | - | - | 1000 |
| (*) Dureza Total | mg CaCO3/L | 0.5 | 75.1 | 126.1 | 129.1 | - | - | - | 500 |
| (*) Cianuro Total | mg/L | 0.002 | <LCM | <LCM | <LCM | - | - | - | 0.07 |
| (*) Coliformes Totales | NMP/100mL | 1.8 | 94 | 49 | 130 | - | - | - | 50 |
| (*) Coliformes Termotolerantes | NMP/100mL | 1.8 | <1.8 | 2.0 | 2.0 | - | - | - | 20 |
| (*) Organismos de Vida Libre | N° Org/L | 1.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | - | - | - | 0 |

INTERPRETACIÓN

Los resultados de las muestras de Manantial La Colpa Cumplen el parámetro analizados según la Categoría A1. (Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección) del D.S. N° 015-2015-MINAM.

Los resultados de las muestras de Totoras y Uñigan, No cumplen el parámetro de coliforme totales; según la Categoría A1; sin embargo estos valores si cumpliría para la Categoría A2 (aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional) del D.S. N° 015-2015-MINAM.

GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA
LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA

por
Bigo, Ronald A. Cáceda Cuba
RESPONSABLE DE LA CALIDAD
CSP: 4945

Cajamarca, 23 de Marzo de 2017.

PANEL FOTOGRAFICO



FOTO N° 01. - CAPTACION N° 1 "UÑIGAN".



FOTO N° 02. - CAPTACION N° 2 "LA COLPA".



FOTO N° 03. - CAPTACION N° 3 “LA TOTORA”.



FOTO N° 04. - VISTA INTERIOR DE CAPTACION



FOTO N° 05. - CAPTACION N° 1 “UÑIGAN” Y EL RESERVORIO DE 10M3.



FOTO N° 06. - VISTA DE RESERVORIO DE 10M3



FOTO N° 07. - VISTA DE RESERVORIO



FOTO N° 08. - VISTA INTERIOR DE CASETA DE VALVULAS DE RESERVORIO



FOTO N° 09. - CONEXIÓN DE REBOSE Y LIMPIEZA DE RESERVORIO.



FOTO N° 10. - VISTA INTERIOR DE RESERVORIO



FOTO N° 11. - VISTA EXTERIOR DE CASETA DE VALVULAS DE RESERVORIO



FOTO N° 12. - VISTA DE TAPA METALICA DE CAPTACIONES



FOTO N° 13. - VISTA DE LETRINAS DOMICILIARIAS EN COLAPSO



FOTO N° 14. - LETRINA DOMICILIARIA CONSTRUIDAS POR LOS PROPIOS USUARIOS.



FOTO N° 15. - PILETAS TIPO LAVATORIO EN SITUACION DE COLAPSO



FOTO N° 16. - CONEXIONES DOMICILIARIAS SIN PILETAS.



FOTO N° 17. - CONEXIONES DOMICILIARIAS SIN PILETAS



FOTO N° 18. - VISTA DE CRP T-7 EN RED DE DISTRIBUCION



FOTO N° 19. - VISTA DE CRP T-7. TAPA METALICA E INTERIOR



FOTO N° 20. - VALVULAS EN CRP T-7.



FOTO N° 21. - CONEXIONES DOMICILIARIAS CON TUBERIA EXPUESTA.



FOTO N° 22. - TUBERIA EXPUESTA EN RED DE DISTRIBUCION



FOTO N° 23. - VALVULAS DE PASO EN VIVIENDAS.



FOTO N° 24. - VISTA DE INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL



FOTO N° 25. - VISTA DE INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA



FOTO N° 26. - PILETA EN INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL



FOTO N° 27. - VISTA PANORAMICA DE INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL



FOTO N° 28. - PILETA EN INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA

