



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

INFORME DE INVESTIGACIÓN

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL
SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE
PIMENTEL - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN
LAMBAYEQUE**

Autores:

**Bach. Linares Flores Jean Jorge
Bach. Vásquez Rabanal Fredy Romel**

Asesor:

M.Sc. Zuloaga Cachay José Fortunato

Línea de Investigación:

Ingeniería de Procesos – Ingeniería Sanitaria

Pimentel – Perú

2017

**Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y
Alcantarillado en el Sector Las Palmeras - Distrito de Pimentel -
Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque**

M.Sc. Zuloaga Cachay José Fortunato
Asesor metodólogo

Ing. Valdivia Chacón Pablo A.
Asesor especialista

Dr. Coronado Zuloeta Omar
Presidente del jurado de tesis

M.Sc. Ballena del Rio Pedro M.
Secretario del jurado de tesis

Ing. Valdivia Chacón Pablo A.
Vocal del jurado de tesis

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios: por estar siempre a mi lado, a mis padres Jorge y Dora, por todo. Este es el final de su gran esfuerzo. Son lo máximo.

A mis hermanos Yaren, Eder y Alexander, ya que fueron ellos quienes me apoyaron incondicionalmente e infaliblemente en todas las etapas de mi vida.

Y finalmente, a quienes como yo creen que el Perú necesita de nuestro mejor esfuerzo para salir adelante... hagámoslo posible.

Linares Flores Jean Jorge

Dedico este trabajo a mi familia, quienes me motivaron a seguir adelante en los momentos más difíciles, a mi padre por sus sabios consejos y por ser un ejemplo de persona a seguir; a mi madre por su amor y apoyo incondicional en todo momento y a mis hermanos Ever y Holbin por su comprensión y haberme brindado parte de su tiempo.

Vásquez Rabanal Fredy Romel

AGRADECIMIENTO

Nuestros más sinceros agradecimientos a nuestros padres y hermanos, porque sin su apoyo no hubiese podido culminar este trabajo, a nuestros asesores, por habernos brindado su confianza y conocimientos para llevar a cabo esta tesis.

ÍNDICE

| | |
|---|------|
| DEDICATORIA | iii |
| AGRADECIMIENTO | iv |
| ÍNDICE | v |
| ÍNDICE DE FIGURAS | ix |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | x |
| ÍNDICE DE ANEXOS | xi |
| ÍNDICE DE PLANOS | xii |
| RESUMEN | xiii |
| ABSTRACT | xiv |
| INTRODUCCIÓN | xv |
| CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | |
| 1.1. Situación Problemática | 18 |
| 1.2. Formulación del Problema..... | 22 |
| 1.3. Delimitación de la Investigación | 22 |
| 1.4. Justificación e Importancia de la Investigación | 23 |
| 1.5. Limitaciones de la Investigación..... | 24 |
| 1.6. Objetivos de la Investigación | 24 |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO | |
| 2.1. Antecedentes de Estudio..... | 26 |
| 2.2. Estado del Arte | 27 |
| 2.3. Base Teórica Científica | 29 |
| 2.3.1. Concepto de Saneamiento Básico..... | 29 |
| 2.3.2. Sistema de abastecimiento de agua potable | 29 |
| 2.3.2.1. Componentes de un sistema de agua potable..... | 29 |
| 2.3.2.2. Criterios para el diseño de los elementos del sistema de abastecimiento de agua potable | 31 |
| 2.3.3. Sistema de alcantarillado sanitario..... | 38 |
| 2.3.3.1. Componentes de un sistema de alcantarillado sanitario..... | 38 |
| 2.3.3.2. Criterios para el diseño de los elementos del sistema de alcantarillado sanitario | 40 |
| 2.4. Definición de la Terminología..... | 43 |
| CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO | |
| 3.1. Tipo y diseño de la Investigación | 47 |
| 3.2. Población y muestra estadística | 47 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3. Variables..... | 47 |
| 3.4. Operacionalización..... | 48 |
| 3.5. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 49 |
| 3.5.1. Métodos de Investigación..... | 49 |
| 3.5.2. Técnica de recolección de datos | 49 |
| 3.5.3. Instrumentos de recolección de datos | 49 |
| 3.6. Procedimiento para la recolección de datos | 50 |
| 3.6.1. Diagrama de flujos de procesos | 50 |
| 3.6.2. Descripción de los procesos..... | 51 |
| 3.7. Análisis Estadístico e Interpretación de los datos..... | 52 |
| 3.8. Principios Éticos..... | 52 |
| 3.9. Criterios de Rigor Científico | 53 |
| CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS | |
| 4.1. Estudio de la Población | 55 |
| 4.1.1. Ubicación..... | 55 |
| 4.1.2. Vivienda | 55 |
| 4.1.3. Actividades Económicas | 55 |
| 4.1.4. Población..... | 55 |
| 4.1.4.1. Densidad y Población actual | 55 |
| 4.1.4.2. Tasa de crecimiento..... | 56 |
| 4.1.4.3. Proyección de la población..... | 57 |
| 4.2. Estudio de la Demanda | 59 |
| 4.2.1. Dotación de agua..... | 59 |
| 4.2.2. Cobertura..... | 59 |
| 4.2.3. Variaciones de consumo | 59 |
| 4.2.3.1. Coeficiente máximo diario | 59 |
| 4.2.3.2. Coeficiente máximo horario..... | 59 |
| 4.2.3.3. Coeficiente máximo maximorum..... | 59 |
| 4.2.4. Pérdidas..... | 59 |
| 4.2.5. Tasa de infiltración | 60 |
| 4.2.6. Coeficiente de Retorno | 60 |
| 4.2.7. Demanda de los servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario | 60 |
| 4.3. Estudio Topográfico..... | 63 |
| 4.3.1. Introducción | 63 |
| 4.3.2. Objetivo | 63 |
| 4.3.3. Metodología de trabajo | 63 |

| | |
|--|----|
| 4.3.4. Ubicación y descripción del área en estudio..... | 64 |
| 4.3.5. Trabajos de campo..... | 65 |
| 4.3.6. Reconocimiento del área de estudio..... | 65 |
| 4.3.7. Red de control horizontal..... | 65 |
| 4.3.8. Levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico..... | 66 |
| 4.3.9. Equipo de topografía..... | 66 |
| 4.3.10. Instrumentos utilizados..... | 66 |
| 4.3.11. Trabajos de gabinete..... | 67 |
| 4.3.12. Características de la Estación Total TOPCOM ES-105..... | 67 |
| 4.3.12.1. Medición de Ángulos..... | 67 |
| 4.3.12.2. Medición de distancia..... | 68 |
| 4.3.12.3. Comunicación..... | 68 |
| 4.3.12.4. General..... | 68 |
| 4.3.13. Resultados..... | 69 |
| 4.4. Estudio de Mecánica de Suelos..... | 70 |
| 4.4.1. Introducción..... | 70 |
| 4.4.2. Objetivo..... | 70 |
| 4.4.3. Metodología de trabajo..... | 70 |
| 4.4.4. Investigaciones realizadas..... | 70 |
| 4.4.5. Método de exploración..... | 71 |
| 4.4.6. Investigaciones en laboratorio..... | 71 |
| 4.4.7. Análisis del perfil estratigráfico..... | 73 |
| 4.4.8. Trabajo de laboratorio..... | 74 |
| 4.4.8.1. Descripción visual manual..... | 74 |
| 4.4.8.2. Análisis granulométrico..... | 74 |
| 4.4.8.3. Contenido de humedad..... | 75 |
| 4.4.8.4. Contenido de sales solubles y aguas subterráneas..... | 75 |
| 4.4.8.5. Límite líquido y Límite plástico..... | 75 |
| 4.4.8.6. Peso específico relativo de sólidos..... | 76 |
| 4.4.9. Nivel freático..... | 76 |
| 4.4.10. Factor de seguridad..... | 76 |
| 4.4.11. Capacidad portante y admisible..... | 77 |
| 4.4.12. Diseño sismo resistente..... | 78 |
| 4.4.13. Resultados..... | 78 |
| 4.5. Bases de Diseño Hidráulico..... | 80 |
| 4.5.1. Período de Diseño de las estructuras..... | 80 |

| | |
|---|----|
| 4.5.2. Factor de economía a escala | 80 |
| 4.5.3. Tasa Social de Descuento | 81 |
| 4.5.4. Periodo Óptimo de Diseño..... | 81 |
| 4.5.5. Diseño de los elementos del Sistema de Agua Potable | 82 |
| 4.5.5.1. Volumen de regulación..... | 82 |
| 4.5.5.2. Volumen de cisterna | 82 |
| 4.5.5.3. Diseño de la Línea de Alimentación: Captación - cisterna | 82 |
| 4.5.5.4. Diseño de la Línea de Impulsión | 83 |
| 4.5.5.5. Diseño de la red de distribución..... | 85 |
| 4.5.6. Diseño de los elementos del Sistema de Alcantarillado..... | 86 |
| 4.5.6.1. Tasas de contribución | 86 |
| 4.5.6.2. Caudales de diseño por tramos..... | 87 |
| 4.5.6.3. Diseño de la red colectora | 87 |
| 4.6. Discusión..... | 88 |
| CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | |
| 5.1. Conclusiones | 90 |
| 5.2. Recomendaciones | 92 |
| REFERENCIAS..... | 93 |
| ANEXOS | 95 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1: La zona de estudio | 20 |
| Figura 2: Pileta pública ubicada en el centro de la localidad | 20 |
| Figura 3: Medición de presión | 21 |
| Figura 4: Materiales para la medición | 21 |
| Figura 5: Medición de la presión | 21 |
| Figura 6: Calle principal de la zona | 22 |
| Figura 7: Provincias de Lambayeque | 22 |
| Figura 8: Regiones del Perú. | 22 |
| Figura 9: Distritos de Chiclayo | 23 |
| Figura 10: Componentes del sistema de Agua Potable | 30 |
| Figura 11: Componentes del sistema de Alcantarillado | 39 |
| Figura 12: Ruta de acceso a la zona de estudio | 64 |
| Figura 13: Ubicación de Calicatas | 72 |
| Figura 14: Zonificación sísmica del Perú | 97 |
| Figura 15: Espectro de pseudoaceleraciones | 100 |
| Figura 16: Combinación de Derivas | 101 |
| Figura 17: Coeficiente Sísmico Dirección X-X | 105 |
| Figura 18: Coeficiente Sísmico Dirección Y-Y | 106 |
| Figura 19: Estructura 3D | 108 |
| Figura 20: Pórtico A | 108 |
| Figura 21: Pórtico B | 109 |
| Figura 22: Pórtico 2 | 109 |
| Figura 23: Estructura 3D | 110 |
| Figura 24: Pórtico A | 110 |
| Figura 25: Pórtico B | 111 |
| Figura 26: Pórtico 1 | 111 |
| Figura 27: Pórtico 2 | 112 |
| Figura 28: Esfuerzos cortantes en la estructura portante | 123 |
| Figura 29: Distribución de fuerzas y momentos en la columna | 124 |
| Figura 30: Distribución de acero en las columnas típicas | 126 |
| Figura 31: Diagrama de interacción en ángulo de 0° | 126 |
| Figura 32: Diagrama de interacción en ángulo de 180° | 127 |
| Figura 33: Diagrama de interacción en ángulo de 90° | 127 |
| Figura 34: Diagrama de interacción en ángulo de 270° | 128 |
| Figura 35: Distribución típica de estribos | 128 |
| Figura 36: Configuración geométrica Cisterna 40m ³ | 131 |
| Figura 37: Configuración geométrica Reservorio Elevado 20m ³ | 131 |
| Figura 38: Modelo Estructural Cisterna 40m ³ | 132 |
| Figura 39: Modelo Estructural Reservorio elevado 20m ³ | 132 |
| Figura 40: Asignación de carga por presión del suelo - Cisterna 40m ³ | 134 |
| Figura 41: Asignación de carga por presión del agua - Cisterna 40m ³ | 134 |
| Figura 42: Momentos actuantes en las paredes de la cisterna. | 136 |
| Figura 43: Momentos actuantes en la losa de fondo y tapa de la cisterna | 139 |
| Figura 44: Momentos actuantes en las paredes del tanque elevado | 140 |
| Figura 45: Momentos actuantes en la losa de fondo y tapa del tanque elevado | 142 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1: Evolución histórica de los sistemas básicos de saneamiento | 28 |
| Tabla 2: Coeficientes de Fricción «C» en la fórmula de Hazen y Williams | 36 |
| Tabla 3: Valores de Infiltración en tubos | 41 |
| Tabla 4: Operacionalización de variables independientes | 48 |
| Tabla 5: Operacionalización de variables dependientes | 48 |
| Tabla 6: Población y viviendas | 55 |
| Tabla 7: Sector Las Palmeras: Dinámica de crecimiento poblacional | 56 |
| Tabla 8: Población referencial | 56 |
| Tabla 9: Proyección de la población | 57 |
| Tabla 10: Dotaciones en l/hab/d según tipo de uso y clima | 59 |
| Tabla 11: Proyección de la demanda total de agua potable para consumo humano | 61 |
| Tabla 12: Proyección de la demanda total de alcantarillado sanitario | 62 |
| Tabla 13: Tabla de coordenadas y cotas de alturas de puntos BM | 66 |
| Tabla 14: Perfil Estratigráfico Calicata 01 (C-1) | 73 |
| Tabla 15: Perfil Estratigráfico Calicata 02 (C-2) | 73 |
| Tabla 16: Perfil Estratigráfico Calicata 03 (C-3) | 73 |
| Tabla 17: Perfil Estratigráfico Calicata 04 (C-4) | 74 |
| Tabla 18: Perfil Estratigráfico Calicata 05 (C-5) | 74 |
| Tabla 19: Contenido de humedad de los estratos | 75 |
| Tabla 20: Contenido de sales solubles y aguas subterráneas | 75 |
| Tabla 21: Limite líquido y Limite plástico (C-5) | 76 |
| Tabla 22: Peso específico relativo de sólidos | 76 |
| Tabla 23: Angulo de fricción C-5 | 77 |
| Tabla 24: Capacidad portante C-5 | 78 |
| Tabla 25: Factores de economía a escala | 80 |
| Tabla 26: Periodos óptimos de diseño | 81 |
| Tabla 27: Régimen de operación de bomba | 83 |
| Tabla 28: Valores para el cálculo del espectro de pseudoaceleraciones | 100 |
| Tabla 29: Derivas en la dirección “X” | 101 |
| Tabla 30: Derivas en la dirección “Y” | 102 |
| Tabla 31: Modos y participación modal | 103 |
| Tabla 32: Fuerza cortante basal en la dirección “X” | 104 |
| Tabla 33: Fuerza cortante basal en la dirección “Y” | 104 |
| Tabla 34: Fuerza cortante basal en la dirección “X” | 106 |
| Tabla 35: Fuerza cortante basal en la dirección “Y” | 107 |

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01: Memoria de cálculo de la estructura portante del reservorio elevado

Anexo 02: Memoria de cálculo estructural de la cisterna y reservorio elevado

Anexo 03: Empadronamiento de viviendas y población

Anexo 04: Periodos Óptimos de Diseño

Anexo 05: Factores de Economía a Escala

Anexo 06: Dimensionamiento de la cisterna y tanque elevado

Anexo 07: Diseño de la Línea de Alimentación

Anexo 08: Diseño de la Línea de Impulsión

Anexo 09: Diseño de la Red de Distribución

Anexo 10: Tabla de Longitudes Equivalentes

Anexo 11: Caudales de alcantarillado por tramos

Anexo 12: Diseño de la Red Colectora

Anexo 13: Cálculo de Máxima Demanda y diseño de conductores eléctricos

Anexo 14: Ficha SNIP del proyecto Las Palmeras

Método de Ensayo: Granulometría, Límites de Atterberg, Contenido de Humedad y Clasificación de Suelos por S.U.C.S y AASTHO.

Anexo 15: Calicata C-1 M-1

Anexo 16: Calicata C-1 M-2

Anexo 17: Calicata C-1 M-3

Anexo 18: Calicata C-2 M-1

Anexo 19: Calicata C-2 M-2

Anexo 20: Calicata C-2 M-3

Anexo 21: Calicata C-3 M-1

Anexo 22: Calicata C-3 M-2

Anexo 23: Calicata C-3 M-3

Anexo 24: Calicata C-4 M-1

Anexo 25: Calicata C-4 M-2

Anexo 26: Calicata C-5 M-1

Anexo 27: Calicata C-5 M-2

Método de Ensayo: Sales Solubles

Anexo 28: Calicata C-1

Anexo 29: Calicata C-2

Anexo 30: Calicata C-3

Anexo 31: Calicata C-4

Anexo 32: Calicata C-5

Método de Ensayo: Peso Específico Relativo de Sólidos (Gs)

Anexo 33: Calicata C-5

Método de Ensayo: Corte Directo

Anexo 34: Corte Directo C-5 M-1

Anexo 35: Corte Directo C-5 M-2

ÍNDICE DE PLANOS

- Plano U-01:** Ubicación
- Plano T-01:** Plano Topográfico
- Plano C-01:** Ubicación de Calicatas
- Plano AP-01:** Red de distribución de Agua Potable
- Plano AP-02:** Conexiones Domiciliarias de Agua Potable
- Plano AP-03:** Detalle de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable
- Plano ALC-01:** Red de Alcantarillado
- Plano ALC-02:** Diagrama de Flujos
- Plano ALC-03:** Perfiles Longitudinales
- Plano ALC-04:** Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado
- Plano ALC-05:** Detalle de Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado
- Plano ALC-06:** Detalle de Buzones Típicos
- Plano DT-01:** Red de Desagüe en Tramos
- Plano A-01:** Arquitectura de Cisterna y Tanque Elevado
- Plano E-01:** Estructuras de Cisterna y Tanque Elevado
- Plano IH-01:** Instalaciones Hidráulicas de Cisterna y Tanque Elevado
- Plano IE-01:** Instalaciones Eléctricas de Cisterna y Tanque Elevado

RESUMEN

La falta de la cobertura de servicios de saneamiento básico es un desafío importante en todo el mundo y en el Perú se caracteriza por su baja cobertura y mala calidad del servicio.

El Sector Las Palmeras, un pueblo joven rural aislado del casco urbano perteneciente al distrito de Pimentel, no posee los servicios básicos, afectando su calidad de vida. El presente estudio tiene como objetivo elaborar el proyecto a nivel de Ingeniería que permita la creación del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado de dicha localidad para cubrir las necesidades básicas utilizando la norma vigente de saneamiento que dará solución al problema de la incidencia de enfermedades infectocontagiosas. El tipo y diseño de investigación es cuasi experimental, se utilizaron técnicas de recolección de datos como guías de observación, guía de documentos y una estación total, en la que el procesamiento de la misma se hizo a través de un diagrama de flujos. Como resultados se tuvo, para el sistema de agua potable, un diseño de red abierta con un sistema de impulsión mediante cisterna y tanque elevado, para poder distribuir a todos los lotes mediante conexiones domiciliarias; y, para el sistema de alcantarillado, una red colectora de recolección de aguas residuales de todos los lotes mediante conexiones domiciliarias, y un emisor de 200 mm empalmado a un buzón existente ubicado en la carretera Chiclayo - Pimentel. En las conclusiones se consideraron los objetivos propuesto.

Palabras claves: Agua potable, sistema de impulsión, alcantarillado.

ABSTRACT

The lack of coverage of basic sanitation services is a major challenge worldwide and in Perú, they are characterized by low coverage and poor service quality.

The Las Palmeras Sector, a young rural village isolated from the urban area belonging to the Pimentel district, does not have the basic services, affecting its quality of life. The objective of this study is to develop a level of engineering that allows the creation of the water supply and sewerage system of this locality to cover the basic needs using the current sanitation standard that solves the problem of the incidence of Infectious diseases. The type and design of research is quasi experimental, using data collection techniques such as observation guides, document guide and a total station, in which the processing of the same was done through a flow diagram. As results were obtained, for the potable water system, an open red design with a tank system by tank and raised tank, to be able to distribute to all lots by home connections; And, for the sewer system, a red collector of wastewater from all plots with home connections, and a 200 mm emitter connected an existing mailbox on the Chiclayo - Pimentel road. The proposed objectives were considered in the conclusions.

Key words: Drinking water, drive system, sewerage.

INTRODUCCIÓN

La falta de la cobertura de servicios de saneamiento básico en comunidades periurbanas de los países en desarrollo se ha constituido en un desafío importante, pues gracias a la escasez de presupuesto, se deben realizar procesos selectivos y optimizadores para lograr una inversión suficiente en pos de mejorar este tipo de deficiencias. (García Barrera, 2010)

En el Perú, el programa Agua para Todos fue diseñado y lanzado como una iniciativa política durante la campaña presidencial del año 2006 por el entonces candidato Alan García. Aunque aún es prematuro hablar de una evaluación del impacto de este programa, este trabajo analiza su gestión y puesta en marcha, identifica algunos problemas del mismo y propone, a partir de la experiencia en su ejecución a la fecha, algunos lineamientos de políticas para el sector agua potable y saneamiento en el Perú durante los próximos años. (Garrido Leca, 2006)

El Sector Las Palmeras, ubicada en el distrito de Pimentel, provincia de Chiclayo, región Lambayeque, presenta altos índices de pobreza y desnutrición infantil, reflejados en la carencia de servicios básicos como son el de agua potable y el de alcantarillado sanitario, lo que ha conllevado a que la población consuma agua de fuentes contaminadas y sus descargas domiciliarias las hagan a través de silos rústicos las cuales dan origen a enfermedades gastrointestinales.

Por las razones expuestas anteriormente y con el propósito de contribuir a mejorar la salud y calidad de vida de la población, se trazaron los siguientes objetivos que fueron: determinar la población actual mediante censos, elaborar un estudio de población, con el cual se conocerá información fundamental como la tasa de crecimiento y la población proyectada a 20 años, identificar las fuentes de consumo de agua de la población, elaborar un estudio topográfico del área de estudio, que facilite el desarrollo de los diseños de la red de agua potable y de alcantarillado, desarrollar el estudio de demanda de agua potable y alcantarillado, elaborar un estudio de mecánica de suelos, que permita conocer las características físicas y mecánicas del terreno para realizar el diseño estructural del reservorio elevado.

Como resultado la presente tesis brinda un diseño en el que se ha implementado un sistema de agua potable donde se han elaborado un modo de sistema, que implican el diseño de un reservorio elevado, también se ha implementado un sistema de alcantarillado sanitario, en los cuales sus descargas funcionan únicamente a gravedad.

El trabajo de tesis consta de cinco capítulos. El primer capítulo presenta el problema de investigación: situación problemática, formulación del problema, justificación e importancia de la investigación, objetivos entre otros.

El segundo capítulo contiene el marco teórico: antecedentes de estudios, estado del arte, bases teórico científicas y definición de la terminología.

En el tercer capítulo se habla del marco metodológico en la cual menciona todo lo referente al tipo y diseño de la investigación, métodos, técnicas, instrumentos, procedimientos para la recolección de datos, los cuales posteriormente serán analizados e interpretados con herramientas estadísticas.

En el cuarto capítulo trata sobre el análisis e interpretación de los resultados los cuales contienen todos los estudios preliminares y medrados, dando la base para una investigación a mayor profundidad.

Finalmente, en el quinto capítulo, se exponen las conclusiones y recomendaciones generales.

CAPÍTULO I:
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Situación Problemática

A Nivel Internacional

La falta de la cobertura de servicios de saneamiento básico en comunidades periurbanas de los países en desarrollo se ha constituido en un desafío importante, pues gracias a la escasez de presupuesto, se deben realizar procesos selectivos y optimizadores para lograr una inversión suficiente en pos de mejorar este tipo de deficiencias; es preocupante cómo con grandes inversiones de dinero en las tecnologías de saneamiento básico muchas veces no cumplen con las expectativas que se esperaban de éstas. (García Barrera, 2010)

El presente estudio tiene como objetivo colaborar en la fundamentación de las políticas públicas para el sector de agua potable y saneamiento de Guatemala. Con esta finalidad, desarrollan los siguientes contenidos:

- a) Descripción del estado de situación de los servicios de agua potable y saneamiento en Guatemala.
- b) Identificación de los impactos (actuales y potenciales) de su prestación, de manera de generar argumentos para influir en la priorización del sector dentro de las políticas públicas y el presupuesto de la administración.
- c) Análisis de los factores determinantes del desempeño y la sustentabilidad de la prestación de servicios.
- d) A modo de conclusión, recomendaremos los lineamientos de políticas públicas y de acciones prioritarias tendientes al mejoramiento de los servicios, para satisfacer las necesidades de la población y procurar que el sector contribuya al desarrollo socioeconómico del país. (Lentini, 2010)

Propone una forma concreta de minimizar este problema, sugiriendo que los principios regulatorios sean considerados por los árbitros cuando evalúan si una medida regulatoria es consistente o no con un tratado bilateral de inversión (TBI). Este trabajo se concentra en los servicios de agua potable y saneamiento. (Bahilasvsky, 2010)

A Nivel Nacional

El sector de agua y saneamiento se caracteriza por sus bajas coberturas y la mala calidad del servicio, así como por la precaria situación financiera de quienes lo prestan, que, aunada a una falta de incentivos para el mejoramiento de su gestión, ha llevado al sector a un nivel de inversiones mínimas que ya comienza a afectar su sostenibilidad. (Marmarillo, 2010)

El presente estudio pretende mostrar la importancia de la evaluación técnica de los proyectos de ingeniería para los sistemas de agua y alcantarillado aplicados a una determinada localidad, presentando una evaluación comparativa de las mejores alternativas y la selección de la más viable, de esta manera satisface la demanda de la población, la problemática que se presenta por la carencia de estos servicios y que posteriormente sea evaluada desde el punto de vista económico financiero. (Bieberach Mugruza, 2013)

En el Perú, el programa Agua para Todos fue lanzado como una iniciativa política durante la campaña presidencial del año 2006 por el entonces candidato Alan García. Aunque es prematuro hablar de una evaluación del impacto de este programa, este trabajo analiza su gestión y puesta en marcha, identifica algunos problemas del mismo y propone, a partir de la experiencia en su ejecución a la fecha, algunos lineamientos de políticas para el sector agua potable y saneamiento en el Perú durante los próximos años. (Garrido Leca, 2006)

A Nivel Local

El Sector Las Palmeras es un pueblo joven rural aislado del casco urbano perteneciente al Distrito de Pimentel, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

Su incorporación al casco urbano está influenciado por emplazamiento de urbanizaciones alrededor de su entorno, que anteriormente estuvo considerado como zonas agrícolas, tales como la urbanización Los Sauces, La Arboleda y Las Garzas, como parte del crecimiento poblacional y extensión urbana en el distrito de Pimentel.

Ubicación de la zona de estudio

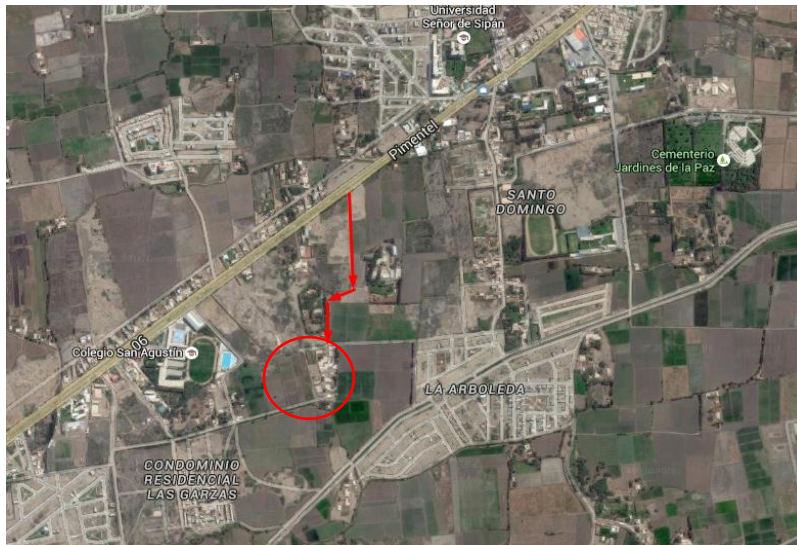


Figura 1: La zona de estudio se encuentra claramente rodeada por las diferentes urbanizaciones que están en plena expansión.

Fuente: Google Maps 2016.

Actualmente el Sector Las Palmeras no cuenta con servicios de agua potable y alcantarillado instalados a la red pública del casco urbano, su sistema de abastecimiento de agua es a través de una pileta pública y su sistema de saneamiento es a través de pozos ciegos.

Pileta Pública



Figura 2: Pileta pública ubicada en el centro de la localidad, brindada por el Alcalde Roberto Jacinto Purizaca en el año 2006.

Fuente: Toma fotográfica. Febrero 2016.

Así mismo, la presión máxima de servicio es de 1.75 m.c.a., tomando como eje de referencia la línea de conducción que pasa por el Este de la localidad, es una presión insuficiente, es por tal motivo que se realizó un diseño de abastecimiento mediante cisterna y tanque elevado.

Medición de presión



Figura 3: La medición de la presión se hizo con ayuda de uno de los pobladores, en la cual se obtuvo una altura de 1.05 m.c.a.

Fuente: Toma fotográfica. Febrero 2016.

Medición de la presión



Figura 5: Esta medición se realizó a las 8:00 pm, en la cual se obtuvo una altura de 1.75 m.c.a.

Fuente: Toma fotográfica. Febrero 2016.

Materiales para la medición de la presión



Figura 4: Se utilizó una manguera transparente y una wincha.

Fuente: Toma fotográfica. Febrero 2016.

Esta localidad cuenta con servicio eléctrico, en la que el proyecto fue ejecutado por ElectroNorte S.A (la ficha de viabilidad se encuentra en el Anexo N°14: Ficha SNIP de proyecto Las Palmeras), prueba de ello son los postes de alumbrado público que se muestran en la siguiente fotografía:

Calle principal de la zona



Figura 6: Fotografía de la calle principal, que asu vez es la entrada a la localidad.

Fuente: Toma fotográfica. Febrero 2016.

Actualmente cuenta con 227 personas las cuales fueron empadronadas y cuya información a más detalle se encuentra en el Anexo N°03: Empadronamiento de viviendas y población.

1.2. Formulación del Problema

¿De qué manera la inexistencia de los servicios básicos en la localidad afecta la calidad de vida de la población?

1.3. Delimitación de la Investigación

El siguiente trabajo se desarrolló en el Sector Las Palmeras de la Joyita, Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región Lambayeque contando con todo los habitantes de este Sector.

Mapa político del Perú



Figura 8: Regiones del Perú.

Fuente: www.veomapas.com

Mapa político de Lambayeque



Figura 7: Provincias de Lambayeque.

Fuente: www.lambayeque.net

Mapa político de Chiclayo



Figura 9: Distritos de Chiclayo.

Fuente: www.lambayeque.net

El estudio se refiere al crecimiento poblacional que tuvo esta localidad en los últimos años según el INEI.

Cuál es su calidad de vida que llevan sin contar con los servicios básicos de saneamiento entre enero y marzo del 2016.

Cuáles son sus fuentes de abastecimiento de agua para consumo entre enero y marzo del 2016.

1.4. Justificación e Importancia de la Investigación

Este proyecto se basa en la necesidad de diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para dar solución al problema de la incidencia de enfermedades infectocontagiosas y el alto índice de morbilidad y mortalidad infantil del Sector Las Palmeras del distrito de Pimentel, provincia de Chiclayo.

Por otro lado, a través de este estudio se pretende mejorar la calidad de vida y propiciar su desarrollo socioeconómico de la población.

Finalmente esta tesis permitirá la aplicación de conocimientos relacionados con el saneamiento básico, especialmente para las localidades rurales asentadas en la costa.

1.5. Limitaciones de la Investigación

Unas de las limitaciones de la investigación que se tuvo fue la falta de cooperación de la población, debido a problemas que existieron con los traficantes de terrenos, esto hizo que en un principio recibamos un trato hostil.

Otro aspecto importante fue la inexistencia de un estudio de prefactibilidad y la carencia de títulos de propiedad de vivienda por parte de los pobladores, debido a que están asentados en una zona arqueológica. Todo esto ha ocasionado que no sea posible obtener la factibilidad académica por parte de la Entidad prestadora de servicios de saneamiento (EPSEL).

1.6. Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Elaborar el proyecto a nivel de Ingeniería que permita la creación del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Sector Las Palmeras, Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque para cubrir las necesidades básicas utilizando la norma vigente de saneamiento.

Objetivos Específicos

Determinar la población actual mediante censos.

Elaborar el estudio de población, con el cual se conocerá información fundamental como la tasa de crecimiento y la población proyectada a 20 años.

Identificar las fuentes de consumo de agua de la población.

Elaborar un estudio topográfico del área de estudio, que facilite el desarrollo de los diseños de la red de agua potable y de alcantarillado.

Desarrollar el estudio de demanda de agua potable y alcantarillado.

Elaborar el estudio de mecánica de suelos, que permita conocer las características físicas y mecánicas del terreno para realizar el diseño estructural del reservorio elevado.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de Estudio

Segura A.; con su libro “Proyecto de sistemas de alcantarillado” (2001). La tecnología para el diseño y construcción de alcantarillado ha tenido pocos cambios desde la construcción del sistema de Hamburgo, Alemania. Para los alcantarillados, los avances más destacados pueden agruparse en cuanto al diseño, construcción, equipos y mantenimiento.

- a) **Relacionados con el diseño:** Destaca el desarrollo de nuevas técnicas de cálculo en hidrología urbana y el empleo de computadoras para el diseño de alcantarillados con optimización económica empleando programación dinámica. Establecimiento de normas y especificaciones de hermeticidad de tuberías.
- b) **Relacionados con la construcción:** Métodos modernos para la programación de tiempos de construcción y control de obras. Mejores equipos para excavación, perforación y compactación. Nuevos materiales para las tuberías. Empleo de rayos láser para el trazo de ductos, túneles y canales y empleo de sistemas hidráulicos de descarga integrados en el alcantarillado para reducir el pico de avenidas.
- c) **Relacionados con equipos:** Se dispone actualmente de mejores materiales y equipos más eficientes de bombeo. Se menciona el reciente empleo masivo de los equipos de tornillo. Equipos de medición más confiables y de simple operación, como la introducción de bocinas de ondas ultrasónicas y los medidores magnéticos con sistemas programados para la operación de los sistemas.
- d) **Relacionados con el mantenimiento:** En este campo se han desarrollado múltiples y ventajosos dispositivos para limpieza, incluyendo circuitos cerrados de televisión y sistemas modernos para la prevención del ataque químico a las tuberías de concreto por la producción de ácido sulfhídrico.

Córdova Távora L.; en su artículo “Entre aguateros y camiones: La historia del agua en Lima” (2014). Aunque hoy parezca increíble, hasta 1552 los limeños tomaban agua directamente de las orillas del río Rímac. A partir de ese año las autoridades empezaron a buscar otras fuentes de agua limpia. Las primeras tuberías instaladas en la capital eran de arcilla. Luego fueron reemplazadas por

las de hierro. En 1884, 150 mil limeños consumían 32 millones de litros de agua por día. Sin embargo, su calidad era pésima y causaba enfermedades estomacales. En 1917, Luis Miró Quesada de la Guerra, inauguró la primera planta de clorinación, lo que garantizó la purificación de las aguas. Inicialmente la población se mostró escéptica. El joven alcalde no se detuvo y mandó a ejecutar las obras. Sin avisar a los vecinos, se puso en funcionamiento la planta. De esta forma los desconfiados limeños se convencieron de que el agua no era dañina.

Lossio Aricoché M.; con su tesis “Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lacones” (2012). Los sistemas de abastecimiento de agua contribuyen significativamente al mejoramiento de las condiciones de salud de las poblaciones; sin embargo, en los últimos cincuenta años, las inversiones realizadas en el medio rural para ampliar la cobertura de dichos sistemas no siempre han tenido éxito. Algunas veces, los abastecimientos pequeños de agua demostraron no ser adecuados para las condiciones bajo las cuales tuvieron que funcionar, por lo que varios sistemas fueron completamente abandonados después de unos años de su construcción.

2.2. Estado del Arte

Hoy en día la aparición de softwares ha revolucionado el diseño de los sistemas de agua potable y alcantarillado, en la que se han reducido los riesgos de interrupción y se han optimizado el uso de energía.

Tal es el caso de Autocad Civil 3D que ofrece herramientas (pipe networks), en la cual se personaliza las reglas de diseño de acuerdo la normativa peruana.

Para el diseño estructural se tiene a Sap2000, que es la herramienta más versátil en cuanto al modelado de estructuras de concreto armado. Al igual que el software anterior, se tiene que personalizar las reglas de diseño que viene por defecto (ACI-14) por las del reglamento nacional de edificaciones.

Cabe mencionar que así como se han desarrollado nuevas formas en las que se diseñaban dichos sistemas, también han evolucionado las formas de

abastecimiento y tratamiento de dichos servicios como se muestran a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 1:

Evolución histórica de los sistemas básicos de saneamiento.

| Año | Suceso |
|----------|---|
| 7000 a.C | El agua almacenada en pozos se utilizaba como fuente de recursos de agua. |
| 3750 a.C | El sistema de alcantarillado más antiguo del mundo ubicado en las ruinas de Nippur, Sumeria. |
| 2000 a.C | Instalaciones domiciliarias de desagüe en la isla de Creta. |
| 1500 a.C | Egipto fue la primera civilización que condujo agua a través de tuberías. |
| 588 a.C | En Roma se construye la “Cloaca Máxima”, que hasta hoy sigue existiendo después de 2500 años. |
| 400 a.C | Primer sistema de acueductos de piedra que permitían el transporte de agua. |
| 93 a.C | Julius Frontinus realizó una ordenanza para el uso de sistemas de alcantarillado con la necesidad de mantener limpia la ciudad. |
| 1480 | En Europa se crea el primer prototipo de inodoro el cual tenía que ser llenado manualmente. |
| 1562 | En Londres se finalizó la primera obra de bombeo. |
| 1578 | Corrió por primera vez agua en la Plaza Mayor de Lima |
| 1804 | Se construye el primer sistema de agua potable en la ciudad de Paisley, Escocia. |
| 1815 | En Londres se permitió por primera vez la descarga de aguas servidas en las alcantarillas. |
| 1827 | James Simplón construye un filtro de arena para la purificación del agua. |
| 1833 | Se permite las descargas de los residuos de letrinas a las alcantarillas en la ciudad de Boston, EEUU. |
| 1824 | En Inglaterra Chadwick propuso el empleo de tuberías para alcantarillas y propuso el de sistemas separados. |
| 1842 | Se crea el primer sistema moderno de alcantarillado en Hamburgo, Alemania. |
| 1902 | En Bélgica usan por primera vez el cloro para limpiar y tratar el agua para el suministro público. |
| 2000 | Estados Unidos comenzó a tratar las aguas residuales y a desalinizar el agua salada para obtener agua potable. |

Fuente: Elaboración propia.

Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

2.3. Base Teórica Científica

En el diseño se consideraron las siguientes normas vigentes de Obras de Saneamiento, que están comprendidas en el Título II: Habilitaciones Urbanas, del Reglamento Nacional de Edificaciones:

- OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano
- OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano
- OS.040 Estaciones de bombeo de agua para consumo humano
- OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano
- OS.070 Redes de aguas residuales
- OS.100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura Sanitaria.

2.3.1. Concepto de Saneamiento Básico

En el país el sector saneamiento está a cargo del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y siempre ha estado ligado al sector Vivienda. Así, el sector saneamiento es un sub sector de actividades económicas, dentro del sector Vivienda.

El Saneamiento básico comprende una parte de las actividades económicas del saneamiento identificadas en el sector vivienda como las actividades económicas en agua potable y alcantarillado. En el sector Gobiernos Locales el saneamiento tiene la misma concepción y se incorporan las actividades económicas de limpieza pública (denominado también aseo urbano o residuos sólidos), que comprenden las actividades de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos. (Valdivia Chacón, 2011)

2.3.2. Sistema de abastecimiento de agua potable

2.3.2.1. Componentes de un sistema de agua potable

Un ejemplo de sistema de agua potable se muestra en el gráfico:

Componentes del Sistema de Agua Potable

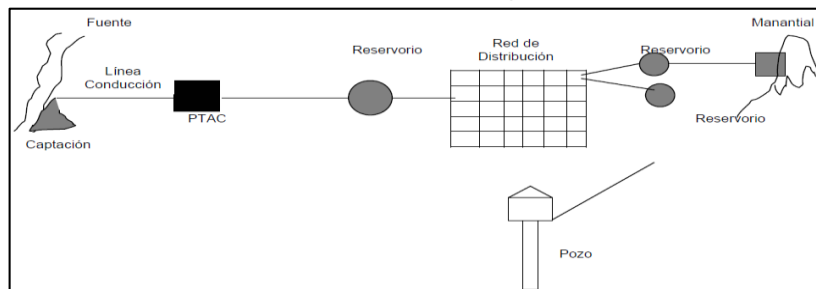


Figura 10: Cada componente está ligado uno al otro, de manera que todos cumplen con un fin el cual es abastecer del líquido elemento a una determinada localidad.

Fuente: Pablo Valdivia – Notas del curso de Ingeniería Sanitaria.

Cualquier sistema de abastecimiento de agua a una comunidad, por rudimentario que sea, consta de los siguientes elementos:

- Fuentes de abastecimiento.
- Obras de captación.
- Obras de conducción.
- Tratamiento.
- Almacenamiento.
- Distribución.

a. Fuentes de abastecimiento: La fuente de abastecimiento de agua, es el cuerpo de agua de donde se abastece de agua con fines de consumo humano, puede ser superficial, como en los casos de ríos, lagos, embalses o incluso aguas de lluvias, o de aguas subterráneas superficiales o profundas. La elección del tipo de abastecimiento depende de factores tales como localización, calidad y cantidad.

b. Obras de captación: Las obras de captación son obras destinadas a la toma de agua de la naturaleza. En el diseño de estas estructuras tiene que tenerse en cuenta las fuerzas (movimiento cinético, empujes, fuerzas sísmicas, geología, tipo de suelos, etc.) que intervienen en la estructura de la toma. La clase de estructura utilizada para la captación del agua depende en primer lugar del tipo de fuente de abastecimiento utilizado. En general,

en los casos de captación de agua superficial se habla de bocatomas mientras que la captación de aguas subterráneas se hace por medio de pozos.

c. Tratamiento del agua: Las plantas de tratamiento son estructuras en las cuales se producen procesos físicos, químicos, biológicos, mediante los cuales se purifica el agua cruda. En la actualidad, ningún agua en su estado es apta para el consumo humano; además, siempre se requerirá un tratamiento mínimo de cloración, con el fin de prevenir la contaminación con organismos patógenos durante la conducción del agua.

d. Almacenamiento: Las obras de almacenamiento tienen el objeto de regular el abastecimiento de agua cuando se presentan picos de demanda de agua. Dado que el caudal de captación no es siempre constante y que el caudal demandado por la comunidad tampoco lo es, se requiere almacenar agua en un tanque durante los periodos en los que la demanda es menor que el suministro y utilizarla en los periodos en que la comunidad necesite una mayor cantidad.

e. Distribución: La distribución de agua a la comunidad puede hacerse desde la manera más simple, que sería un suministro único por medio de una pileta de agua, hasta su forma más compleja, por medio de una serie de tuberías o redes de distribución que llevan el agua a cada domicilio. (López Cualla, 2003)

2.3.2.2. Criterios para el diseño de los elementos del sistema de abastecimiento de agua potable

a. Población de diseño: La población futura para el período de diseño considerado se calculó por el método de interés compuesto.

En la estimación de la población de diseño, a través de este método, sólo se necesita el tamaño de la población en dos tiempos distintos. La población futura a través de este método se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$Pf = P_0(1 + r)^t$$

Donde:

Pf = Población de diseño (hab.)

Po = Población actual (hab.)

r = Tasa de crecimiento (%)

t = Período de diseño (años)

b. Período Óptimo de Diseño: Es el periodo de tiempo en el cual la capacidad de producción de un componente de un sistema de agua potable o alcantarillado, cubre la demanda proyectada minimizando el valor actual de costos de inversión, operación y mantenimiento durante el periodo de análisis del proyecto.

Bajo el criterio del costo de oportunidad del dinero es más conveniente postergar las inversiones hasta cuando sean más estrictamente necesarias, lo que significa hacerlas de un tamaño mínimo indispensable. Sin embargo, bajo el criterio de economía a escala, convendría hacer estructuras más grandes para reducir el costo unitario.

Fusionando ambos criterios se han obteniendo fórmulas para calcular el periodo óptimo de diseño y que se muestran a continuación:

c. Factor de Economía a Escala: Es la proporcionalidad entre el tamaño y los costos e inversiones, asociados a cada tamaño.

d. Periodo de Déficit: Es el periodo en que la oferta actual es superada por la demanda.

e. Tasa de Descuento: La Tasa Social de Descuento (TSD) representa el costo en que incurre la sociedad cuando el sector público extrae recursos de la economía para financiar sus proyectos.

Se utiliza para transformar a valor actual los flujos futuros de beneficios y costos de un proyecto en particular. La utilización de una única tasa de descuento permite la comparación del valor actual neto de los proyectos de inversión pública.

La tasa oficial de descuento dada por el Ministerio de Economía y Finanzas es del 9%.

f. Dotación de Agua: La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas.

Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificara su ejecución, se consideraran los siguientes valores:

- Lotes mayores a 90 m²

Climas fríos: 180 lt/hab/día.

Climas templados y cálidos: 220 lt/hab/día.

- Lotes de menos de 90 m²:

Climas fríos: 120 lt/hab/día.

Climas templados y cálidos: 150 lt/hab/día.

g. Variaciones de Consumo: El consumo de agua de una ciudad varía según las estaciones, las costumbres, los días del año y las horas del día.

Los coeficientes de variación básicos son:

g.1. Coeficiente máximo diario: El coeficiente de variación máximo diario es el máximo valor que varía el consumo respecto del consumo promedio diario anual, se lo simboliza como k_1 . El coeficiente de variación máximo diario varia entre 1.3 y 1.8, dependiendo del tamaño de la población. El coeficiente es inversamente proporcional al tamaño de la población. Se calcula a partir de los registros diarios de consumos de agua de una población.

$$K_1 = \frac{\text{Valor máximo (m}^3\text{)}}{\text{Valor promedio anual (m}^3\text{)}}$$

g.2. Coeficiente máximo horario: Es el máximo valor que varía el consumo en un día respecto del promedio de consumo de ese día, se lo simboliza como k_2 . El coeficiente de variación horario varía entre 1.8 y 2.5. El coeficiente es menor en poblaciones grandes y mayor en poblaciones pequeñas, debido a que en poblaciones menores se presenta simultaneidad en los consumos por las costumbres. En las ciudades grandes, el coeficiente es menor debido a lo heterogéneo de los consumos debido a que se presentan diferentes consumos a

diferentes horas del día. Es inversamente proporcional al tamaño de la población.

$$K_2 = \frac{\text{Valor máximo (m3)}}{\text{Valor promedio del día (m3)}}$$

La norma OS.100 del RNE refiere lo siguiente: En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo referidos al promedio diario anual de la demanda deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada.

De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

- Máximo anual de la demanda diaria 1.3
- Máximo anual de la demanda horaria 1.8 a 2.5

g.3. Coeficiente máximo maximorum: Es el máximo valor del consumo en la hora de mayor consumo el día de mayor consumo, respecto del promedio de consumo de ese día, se lo simboliza como K_3 .

Se calcula con la fórmula:

$$K_3 = K_1 * K_2$$

h. Pérdidas de Agua: Las pérdidas de agua en un sistema de abastecimiento de agua se calculan como la diferencia de volumen de agua producido y el volumen utilizado por los usuarios, expresado en porcentaje.

En el país las pérdidas del sistema se los denominan Índice de Agua No Contabilizada o No Facturada (IANC o IANF).

$$\text{IANC} = \frac{\text{Volumen Producido} - \text{Volumen Consumido}}{\text{Volumen Producido}} \times 100$$

i. Caudales de Diseño:

i.1. Caudal promedio diario: El caudal promedio diario se define como el promedio de los consumos diarios durante un año.

Se expresa como la relación del volumen total consumido por la población en un día (consumo neto).

También se define como el caudal correspondiente al promedio de los caudales diarios utilizados por una población determinada, dentro de una serie de valores medidos. A este caudal también se lo denomina por la forma de calcular, caudal promedio diario anual.

Cuando se presenta insuficiencia de datos medidos este caudal medio diario se obtiene de la relación de la dotación necesaria y el parámetro de la población total.

$$Q_p = \frac{\text{Población(hab)} \times \text{Dotación(l/hab/d)}}{86400(\text{seg/d})}$$

i.2. Caudal máximo diario: Es el caudal máximo correspondiente al día de máximo consumo de la serie de datos medidos, de igual manera en ausencia de datos este caudal se consigue mediante la aplicación de un coeficiente de variación diaria. Se calcula con la fórmula:

$$Q_{mh} = Q_p * K_1$$

i.3. Caudal máximo horario: Es el caudal correspondiente a la hora de máximo consumo en el día de máximo consumo y se obtiene a partir del caudal medio y un coeficiente de variación horaria. Se calcula con la fórmula:

$$Q_{mh} = Q_p * K_2$$

i.4. Caudal máximo maximorum: Es el caudal que se presenta en la hora de mayor consumo, coincide con el día de mayor consumo. Se calcula con la fórmula:

$$Q_{mm} = Q_p * K_1 * K_2$$

i.5. Caudal de bombeo: Es el caudal requerido por las instalaciones destinadas a impulsar el agua a los puntos elevados del sistema de abastecimiento de agua y no es más que estimar el caudal equivalente al caudal medio para el número de horas de bombeo necesaria que no puede exceder las 16 horas diarias. (Valdivia Chacón, 2011)

j. Línea de Conducción: Se diseña para el caudal máximo diario y está comprendida entre la captación y la cisterna. (Ambiental, 1994)

El Reglamento Nacional de Edificaciones menciona lo siguiente para la conducción de agua por tuberías:

j.1. Velocidad mínima: En ningún caso será menor de 0.60 m/s, no debe producir depósitos ni erosiones.

j.2. Velocidad máxima: En tubos de PVC = 5 m/s.

Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.

j.3. Análisis Hidráulico: Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la tabla que aparece luego. (RNE, 2006)

Tabla 2:

Coefficientes de Fricción «C» en la fórmula de Hazen y Williams

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

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones 2006

Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

k. Almacenamiento: Son destinados para almacenar un volumen de regulación, para compensar las variaciones horarias de consumo.

k.1. Volúmenes: La capacidad del reservorio será calculada en función de la demanda máxima diaria anual, el porcentaje de regulación no deberá sobrepasar los siguientes valores:

- Gravedad : 25%

- Bombeo : 30%

k.2. Válvulas y Accesorios varios: Se deberá colocar las válvulas y accesorios mínimos necesarios para la operación y mantenimiento.

Las tuberías de salida de los reservorios deberán contar con canastilla.

El diámetro de la tubería de rebose será:

| Capacidad. | Diámetro. |
|------------------------------|-----------|
| Hasta 10.00 m ³ | 2" |
| 10.01 a 30.00 m ³ | 3" |
| Más de 30.00 m ³ | 4" |

El reservorio deberá tener tuberías independientes de limpia y de ventilación.

El diámetro de la válvula de la tubería de limpia podrá ser 2 diámetros menor que la tubería de rebose. (Ambiental, 1994)

I. Redes de Distribución:

I.1. Caudal de diseño: La red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio.

Se recomienda el uso de un caudal mínimo de 0,10 lps para el diseño de los ramales.

I.2. Análisis hidráulico: Las redes de distribución se proyectarán, en principio y siempre que sea posible en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno.

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la tabla N°2. Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado del coeficiente de fricción. Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

I.3. Diámetro mínimo: El diámetro mínimo de las tuberías principales será de 75 mm para uso de vivienda con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo o de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.

I.4. Velocidad: La velocidad máxima será de 3 m/s.

En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

La velocidad mínima no será menor de 0.3m/s.

I.5. Presiones: La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 5m.

m. Conexiones Domiciliarias: (RNE, 2006)

m.1. Diseño: Deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso cuente con un elemento de medición y control.

m.2. Elementos de la conexión: Deberá considerarse:

- Elemento de medición y control: Caja de medición
- Elemento de conducción: Tuberías
- Elemento de empalme

m.3. Ubicación: El elemento de medición y control se ubicará a una distancia no menor de 0.30 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio.

m.4. Diámetro mínimo: El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12.50 mm. (RNE, 2006)

2.3.3. Sistema de alcantarillado sanitario

2.3.3.1. Componentes de un sistema de alcantarillado sanitario

Un ejemplo de sistemas de alcantarillado sanitario se muestra en el gráfico siguiente:

Componentes del Sistema de Alcantarillado

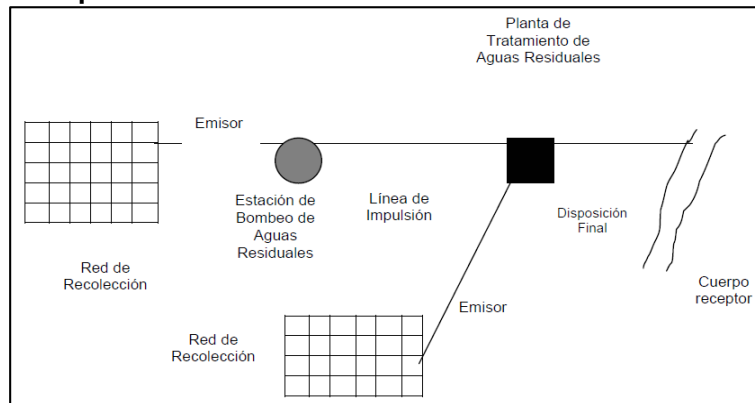


Figura 11: Cada componente está ligado uno al otro de manera que todos cumplen con un fin el cual es transportar las descargas hacia un cuerpo receptor.

Fuente: Pablo Valdivia – Notas del curso de Ingeniería Sanitaria.

El sistema de alcantarillado consta de varios componentes, como son:

- Red de Recolección.
- Emisor.
- Estación Elevadora de Aguas Residuales.
- Línea de Impulsión.
- Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
- Disposición Final.
- Cuerpo Receptor.

a. Red de recolección: Comprende a los colectores o tuberías y además está constituida por otras estructuras hidráulicas diseñadas para permitir la limpieza de las tuberías como las cámaras de inspección.

b. Emisor: Tuberías que reciben las descargas de redes colectoras y conducen las aguas servidas a una estación de tratamiento o a un destino o punto de lanzamiento final, sin recibir contribuciones de aguas servidas adicionales.

c. Estación elevadora de aguas residuales: Son estructuras en las que las aguas servidas son elevadas a un nivel geométricamente más alto, con la finalidad de conducir las aguas a conducto libre.

d. Planta de tratamiento de aguas residuales: Son estructuras de tratamiento, cuyo objeto es mejorar la calidad de las aguas, para cumplir con

las normas de calidad del cuerpo receptor o las normas de reutilización. Están sujetas a control en cuanto a forma, profundidad y superficie y diseñadas y construidas para el tratamiento de las aguas residuales, por procesos de auto purificación, biológico, químico y físicos.

e. Disposición final: Tuberías que conducen los efluentes de la planta de tratamiento al cuerpo receptor.

f. Cuerpo receptor: Es el lugar de disposición final de las aguas residuales; generalmente está constituido por los cuerpos de agua como: ríos, quebradas, lagunas, drenes, riachuelos o el mar o un lugar de disposición en el subsuelo, por infiltración. (Valdivia Chacón, 2011)

2.3.3.2. Criterios para el diseño de los elementos del sistema de alcantarillado sanitario

a. Población de diseño: Será similar a lo indicado en la norma para los proyectos de abastecimiento de agua.

b. Redes de recolección:

b.1. Coeficiente de Retorno: El caudal de contribución al alcantarillado debe ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80 % del caudal de agua potable consumida.

b.2. Caudal de diseño: Se determinarán para el inicio y fin del periodo de diseño. El diseño del sistema de alcantarillado se realizará con el valor del caudal máximo horario.

b.3. Tasa de contribución por infiltración: Este valor depende de las condiciones locales, tales como: Nivel del acuífero, naturaleza del subsuelo, material de la tubería y tipo de junta utilizada.

Este valor "TI" varía entre 0.05 a 1.00 L/(s.Km).

En siguiente tabla se presentan algunos valores del caudal de infiltración por metro, en función del tipo de unión entre tuberías y la ubicación del nivel freático.

Tabla 3:*Valores de infiltración de aguas subterráneas en tubos según el nivel freático*

| VALORES DE INFILTRACION EN TUBOS Qi (L/s.m) | | | | | | | | |
|---|-----------------|--------|-----------------|--------|-----------------------------|--------|----------------|---------|
| Unión con | Tubo de cemento | | Tubo de arcilla | | Tubo de arcilla vitrificada | | Tubo de P.V.C. | |
| | Cemento | Goma | Cemento | Goma | Cemento | Goma | Cemento | Goma |
| N.Freático Bajo | 0.0005 | 0.0002 | 0.0005 | 0.0001 | 0.0002 | 0.0001 | 0.0001 | 0.00005 |
| N.Freático Alto | 0.0008 | 0.0002 | 0.0007 | 0.0001 | 0.0003 | 0.0001 | 0.00015 | 0.0005 |

Fuente: Manual para el cálculo, diseño y proyecto de redes de alcantarillado.
 Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

b.4. Caudal mínimo: En todos los tramos de la red deben calcularse los caudales inicial y final (Q_i y Q_f). El valor mínimo del caudal a considerar será de 1.5 l/s.

b.5. Pendiente mínima: Se determina por la siguiente expresión aproximada:

$$S_{o\min} = 0.0055Q_i^{-0.47}$$

Donde:

$S_{o\min}$. = Pendiente mínima (m/m)

Q_i = Caudal inicial (l/s)

b.6. Coeficiente de Manning: Para tuberías de PVC se utilizó el valor de 0.013.

b.7. Tensión Tractiva: Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media (σ) con un valor mínimo $\sigma_t = 1.0$ Pa, calculada para el caudal inicial (Q_i), valor correspondiente para un coeficiente de Manning $n = 0.013$.

b.8. Pendiente máxima: Es la que corresponde a una velocidad final $V_f = 5$ m/s; las situaciones especiales serán sustentadas por el proyectista. Cuando la velocidad final (V_f) es superior a la velocidad crítica (V_c), la mayor altura de lámina de agua admisible debe ser 50% del diámetro del colector, asegurando la ventilación del tramo.

b.9. Velocidad crítica: Es definida por la siguiente expresión:

$$V_c = 6\sqrt{gR_H}$$

Donde:

V_c = Velocidad crítica (m/s)

g = Aceleración de la gravedad (m/s²)

R_H = Radio hidráulico (m)

b.10. Tirantes: La altura de la lámina de agua debe ser siempre calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, siendo el valor máximo para el caudal final (Q_f), igual o inferior a 75% del diámetro del colector.

b.11. Diámetros: Los diámetros nominales de las tuberías no deben ser menores de 100 mm. Las tuberías principales que recolectan aguas residuales de un ramal colector tendrán como diámetro mínimo 160 mm.

c. Cámaras de inspección: El diámetro interior de los buzones será de 1.20 m para tuberías de hasta 800 mm de diámetro. Los techos de los buzones contarán con una tapa de acceso de 0.60 m de diámetro.

Los buzones de inspección se proyectarán en todos los lugares donde sea necesario por razones de inspección, limpieza y en los siguientes casos:

- En el inicio de todo colector.
- En todos los empalmes de colectores.
- En los cambios de dirección.
- En los cambios de pendiente.
- En los cambios de diámetro.

d. Conexiones Domiciliarias:

d.1. Diseño: Cada unidad de uso debe contar con un elemento de inspección de fácil acceso a la entidad prestadora del servicio.

d.2. Elementos de la conexión: Deberá considerar:

- Elemento de reunión: Cámara de inspección.
- Elemento de conducción: Tubería con una pendiente mínima de 15 por mil.
- Elementos de empalme o empotramiento: Accesorio de empalme que permita la descarga en caída libre sobre la clave de la tubería.

d.3. Ubicación: La conexión predial de redes de aguas residuales, se ubicará a una distancia mínima de 1.20 del límite izquierdo o derecho de la propiedad. En otros casos deberá justificarse adecuadamente.

d.4. Diámetro: El diámetro mínimo de la conexión será de 100mm. (RNE, 2006)

2.4. Definición de la Terminología

Agua Potable: Aquella que puede ser consumida sin restricción para beber o preparar alimentos, pues no provoca ningún daño para la salud.

Alcantarilla: Conducto subterráneo para conducir aguas de lluvia, aguas servidas o la combinación de ambos. (Valdivia Chacón, 2011)

Caja portamedidor: Es la cámara donde se ubicará e instalará el medidor. (RNE, 2006)

Calidad de Agua: Características físico, químico y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano.

Cámaras de inspección: Cámaras hechas a base de concreto armado, provistas de tapas de concreto, colocadas a lo largo de tuberías de desagüe para permitir la inspección, limpieza y eliminación de obstrucciones de las tuberías. (RNE, 2006)

Caudal máximo diario: Es el caudal más alto en un día, observado en el periodo de un año. (Valdivia Chacón, 2011)

Caudal máximo horario: Es caudal correspondiente a la hora de máximo consumo en el día de máximo consumo. (Valdivia Chacón, 2011)

Caudal medio diario: Es el caudal promedio de los consumos diarios durante un año. (Valdivia Chacón, 2011)

Coefficiente de retorno: Es la relación entre el volumen del desagüe y el volumen de agua abastecida o factor de reingreso del agua al sistema de alcantarillado. (Valdivia Chacón, 2011)

Colectores primarios: Conocidos también como colectores simplemente, son tuberías que recolectan las aguas servidas de los colectores secundarios. (Valdivia Chacón, 2011)

Colectores secundarios: Conocidos también como subcolectores, son tuberías que recolectan las aguas servidas de los ramales colectores. (Valdivia Chacón, 2011)

Cuerpo Receptor: Lugar donde se depositan las aguas residuales. (Valdivia Chacón, 2011)

Demanda de agua: Es la cantidad de agua que requiere una población, para satisfacer sus necesidades, se expresa en m³/año. (Valdivia Chacón, 2011)

Dotación: Es el volumen diario de agua potable que una persona necesita para satisfacer sus necesidades vitales, se expresa en l/hab/día. (Valdivia Chacón, 2011)

Emisor: Es aquella que recibe todas las descargas y las envía a un cuerpo receptor. (Valdivia Chacón, 2011)

Interceptor: Es un colector primario que intercepta las descargas de otros colectores primarios. (Valdivia Chacón, 2011)

Línea de Aducción: Transporta el agua desde el reservorio de almacenamiento hasta el inicio de la red de distribución. (Valdivia Chacón, 2011)

Línea de Conducción: Transporta el agua desde la tubería matriz hasta el reservorio de almacenamiento. (Valdivia Chacón, 2011)

Medidor: Elemento que mide el volumen de agua que pasa a través de él. (RNE, 2006)

Pendiente Mínima: Valor mínimo de la pendiente utilizando el criterio de la tensión tractiva que garantiza la autolimpieza de la tubería. (RNE, 2006)

Profundidad: Diferencia de nivel entre la superficie del terreno y la parte inferior interna de la tubería. (RNE, 2006)

Ramal colector: Es la tubería ubicada en la vereda de los lotes, recolecta agua residual de uno o más lotes y la descarga a un colector secundario. (RNE, 2006)

Ramal distribuidor: Es la red que es abastecida por una tubería principal, se ubica en la vereda de los lotes y abastece a una o más viviendas. (RNE, 2006)

Recubrimiento: Diferencia de nivel entre la superficie del terreno y la parte superior externa de la tubería. (RNE, 2006)

Red de distribución: Conjunto de tuberías que permiten abastecer de agua a los diferentes sectores de la población. (RNE, 2006)

Reservorio de Almacenamiento: Estructura de concreto armado que sirve para mantener constante el servicio de abastecimiento agua, así como también generar una mayor carga hidráulica.

Sistema de Agua Potable: Comprende el conjunto de obras las cuales son: Fuentes de abastecimiento, Obras de captación, Obras de conducción, Tratamiento, Almacenamiento y Distribución.

Tensión Tractiva: Es el esfuerzo tangencial unitario asociado al escurrimiento por gravedad en la tubería de alcantarillado, ejercido por el líquido sobre el material depositado. (RNE, 2006)

Volumen de Almacenamiento: Está conformado por la suma del volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

Volumen de Regulación: Volumen obtenido a partir del diagrama de masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda. (Valdivia Chacón, 2011)

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de la Investigación

3.1.1. Tipo de la Investigación

La presente investigación es de tipo tecnológica aplicada, porque empleó muestras representativas, como estrategia de control, es decir aplicaciones prácticas para el diseño del sistema de agua potable y alcantarillado con ciertas variables para brindar el mejor servicio y que se rija a las normas de diseño.

3.1.2. Diseño de la Investigación

El esquema de diseño es cuasi experimental, porque quedó a nivel de diseño y se realizaron ensayos en laboratorio para obtener cierta información y se expresa de la siguiente manera:

GE: X → Y

GE: Es el grupo experimental (Sector las Palmeras)

X: Es la aplicación del estímulo en el grupo experimental (Desarrollo del Diseño del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado)

Y: Es la medición de la variable dependiente con el post – test (Diseño del Reservorio de Almacenamiento)

3.2. Población y muestra estadística

3.2.1. Población

La población está representada por el universo de lotes existentes en el Sector Las Palmeras. En este caso son 60 lotes y cuya información más a detalle se encuentra en el Anexo N°03: Empadronamiento de viviendas y población.

3.2.2. Muestra

La muestra está representada por el universo de los lotes ocupados y desocupados por familias beneficiadas de los servicios. En este caso son 60 lotes y cuya información más a detalle se encuentra en el Anexo N°03: Empadronamiento de viviendas y población.

3.3. Variables

3.3.1. Independientes

Estudio Topográfico, Estudio de Mecánica de Suelos, Población.

3.3.2. Dependientes

Estudio de la Demanda.

3.4. Operacionalización

Tabla 4:

Operacionalización de variables independientes.

| Variable Independiente | Dimensiones | Indicadores | Subíndices | Índice | Técnicas de recolección de información | Instrumento de recolección de información | Instrumento de medición |
|--------------------------------------|-------------|---------------------------|------------|--------|--|---|-------------------------|
| Estudio Topográfico | Topografía | Levantamiento Topográfico | Alturas | metros | Observación y Análisis de Documentos | Estación Total | Estación Total |
| Estudio de Mecánica de Suelos | Suelos | Ensayos | - | Unidad | Observación | Guía de Observación | Guía de Documentos |
| Estudio de la Población | Población | Tasa de Crecimiento | - | Unidad | Observación y Análisis de Documentos | Guía de análisis de documentos y recolección de datos | Guía de Documentos |
| | | Dotación | - | Unidad | | | |
| | | Caudales de Diseño | - | Unidad | | | |

Fuente: Guía de lineamientos para la presentación de proyecto e informe de investigación 2016-USS.

Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

Tabla 5:

Operacionalización de variables dependientes

| Variables Dependiente | Dimensiones | Indicadores | Subíndices | Índice | Técnicas de recolección de información | Instrumento de recolección de información | Instrumento de medición |
|------------------------------|-------------|---------------------|------------|--------|--|---|-------------------------|
| Estudio de la Demanda | Población | Tasa de Crecimiento | - | Unidad | Observación y Análisis de Documentos | Guía de análisis de documentos y recolección de datos | Guía de Documentos |
| | | Dotación | - | Unidad | | | |
| | | Caudales de Diseño | - | Unidad | | | |

Fuente: Guía de lineamientos para la presentación de proyecto e informe de investigación 2016-USS.

Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

3.5. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Métodos de Investigación

3.5.1.1. Deductivo: Se refiere cuando se utiliza el razonamiento para obtener conclusiones generales para explicaciones generales, en este proyecto obtenemos conclusiones siguiendo los reglamentos dados para el sistema de Agua Potable y Alcantarillado. (Hernandez Sampieri, 2014)

3.5.1.2. Analítico: En esta investigación se empleó este método ya que cada uno de los componentes se trabajaron individualmente ya sea el Sistema de Agua Potable y el Sistema de Alcantarillado, los cuales son los servicios básicos que van de la mano para la sociedad pero cada uno trabaja individualmente. (Hernandez Sampieri, 2014)

3.5.1.3. Síntesis: También se usó el método de síntesis ya que en la investigación se procedió de lo simple a lo complejo, de la causa a los efectos, de la parte al todo, de los principios a las consecuencias. (Hernandez Sampieri, 2014)

3.5.2. Técnica de recolección de datos

3.5.2.1. Observación: Esta técnica se usó para obtener los datos cuantitativos, características, comportamiento y diversos factores que presenta el objeto de estudio de esta investigación. (Hernandez Sampieri, 2014)

3.5.2.2. Análisis de Documentos: Con esta técnica, se obtuvo información mediante el estudio de documentos que contenían datos, símbolos, procedimientos, etc. (Hernandez Sampieri, 2014)

3.5.3. Instrumentos de recolección de datos

3.5.3.1. Guía de Observación: Se utilizó como guía de observación, los formatos requeridos para completar los datos según cada ensayo de mecánica de suelos que se realizó en el laboratorio, se observaron los fenómenos y se procedió a hacer las anotaciones correspondientes. (Hernandez Sampieri, 2014)

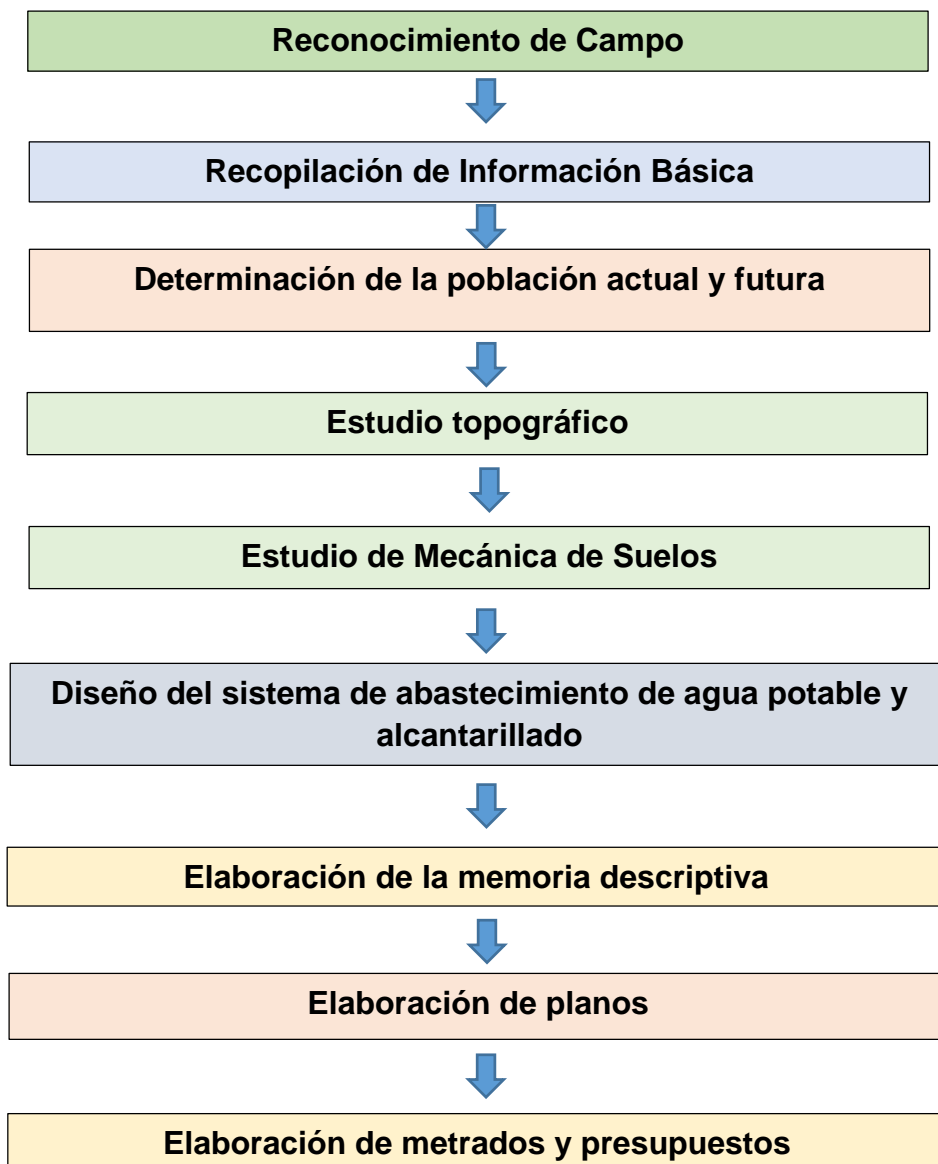
3.5.3.2. Guía de Documentos: Se utilizó como guía de documentos, la normatividad actual la cual establece en sus artículos los

procedimientos adecuados para el desarrollo del estudio propiamente dicho. (Hernandez Sampieri, 2014)

3.5.3.3. Estación Total: Se utilizó este aparato electro-óptico con la finalidad de realizar el levantamiento topográfico de la zona de estudio. Dicho aparato consiste en la incorporación de un distanciómetro y un microprocesador a un teodolito electrónico.

3.6. Procedimiento para la recolección de datos

3.6.1. Diagrama de flujos de procesos



3.6.2. Descripción de los procesos

3.6.2.1. Reconocimiento de Campo: Consistió en la visita al lugar donde se desarrolló el estudio con la finalidad de planificar las acciones que posteriormente se realizaron para el diseño dichos sistemas.

3.6.2.2. Recopilación de Información Básica: Se buscó la máxima participación de la población, se realizó la recopilación de información básica, con la cual se obtuvo información como quien es el jefe de familia y el número de habitantes por vivienda. Durante esta permanencia, se coordinó las diversas reuniones a fin de conocer la situación actual de consumo de agua y evaluar la participación comunal.

3.6.2.3. Determinación de la población actual y futura: Una vez recolectada la información básica en la cual se supo la población actual, se hizo una proyección a 20 años con los diferentes métodos comprendidos.

3.6.2.4. Estudio Topográfico: Consistió en un conjunto de operaciones de medidas efectuadas en un terreno definido, con la que se obtuvo los elementos necesarios (alturas, longitudes, etc.) para elaborar una su representación gráfica (plano).

3.6.2.5. Estudio de Mecánica de Suelos: Para la realización de este estudio primeramente se hicieron calcatas en puntos estratégicos, luego en laboratorio se determinaron las características físicas y mecánicas de las muestras seleccionadas.

3.6.2.6. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado: Para el diseño del sistema se tuvo las siguientes consideraciones:

Estudio de la población de la zona y de su distribución en el área; delimitación en planta de los sectores de densidades demográficas diferentes.

Establecimiento de criterios para provisión de caudales, dotación de consumo de agua por habitante por día; relación entre consumo de agua y contribución de desagües; coeficientes de día y hora de mayor contribución; caudal de infiltración.

Determinación de la densidad demográfica, el caudal de desagües específico en l/seg por metro de tubería.

Trazado y redimensionado de la tubería matriz y de sus ramificaciones.

Cálculo y dimensionamiento del reservorio de almacenamiento.

Trazado y pre dimensionamiento de los colectores principales.

Para la red de colectores, se hizo una pre-estimación de la extensión de los diversos diámetros, con base a los caudales de los desagües.

3.6.2.7. Elaboración de memoria descriptiva: Este documento informativo contiene la descripción y justificación de las soluciones técnicas adoptadas, con tantos capítulos y apartados como divisiones o subdivisiones que se han adoptado para su realización.

Contiene información suficiente que proporciona un conocimiento completo de la justificación adoptada.

3.6.2.8. Elaboración de planos: Estas representaciones gráficas contienen los diseños (arquitectura; estructuras, instalaciones, etc.) del proyecto.

3.6.2.9. Elaboración de metrados y presupuestos: Se realizaron con la finalidad de tener una idea de la cantidad material y el costo que demanda este proyecto.

3.7. Análisis Estadístico e Interpretación de los datos

Una vez recolectada la información obtenida mediante el empadronamiento de habitantes se procedió a utilizar el software MS Excel, con la finalidad de hacer las respectivas proyecciones con el siguiente método de Interés Compuesto.

3.8. Principios Éticos

3.8.1. Ética de la recolección de datos:

Corresponde a la realización de recolección de datos con veracidad, no se falsificó ningún dato o resultado, ya que esta información podrá ser usada en el futuro por otros investigadores y se desea dejar un buen precedente con información actualizada y veraz. (Cabrejos Solano & Gálvez Díaz, 2016)

3.8.2. Ética de la publicación:

La presente investigación ha sido realizada con el fin de aportar nuevos conocimientos en la rama de Ingeniería Sanitaria, por lo cual si es usada posteriormente como referencias a temas similares, se debe realizar el debido reconocimiento a los autores. (Cabrejos Solano & Gálvez Díaz, 2016)

3.8.3. Ética de la aplicación:

Los beneficios futuros que se puedan obtener a través de este proyecto deben estar acorde con el código ético de la profesión, ya que es importante reconocer las ventajas y desventajas que se pueden originar y de qué forma estas contribuyen o afectan a la sociedad. (Cabrejos Solano & Gálvez Díaz, 2016)

3.8.4. Código ético de la profesión:

Se tuvo como base al código ético del Ingeniero Civil, elaborado por el Colegio de Ingenieros del Perú (CIP) en el cual se establece todas las sanciones que serán aplicadas a las faltas al comportamiento preceptuado por el Código.

3.9. Criterios de Rigor Científico

3.9.1. Generalizabilidad:

También llamada validez externa, consistió en que la muestra sea representativa de la población. Para ello se evitó errores en las herramientas de recolección de datos. (Cabrejos Solano & Gálvez Díaz, 2016)

3.9.2. Fiabilidad:

Todos los estudios realizados en esta tesis, son confiables en la medida en que la población es real, se haya realizado una correcta recolección y procesamiento de datos lo que nos da la seguridad en la veracidad de los resultados. (Cabrejos Solano & Gálvez Díaz, 2016)

CAPÍTULO IV:
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
DE LOS RESULTADOS

4.1. Estudio de la Población

4.1.1. Ubicación

El Sector “Las Palmeras” se localiza en la Costa Norte del Perú, en la zona Noreste del distrito de Pimentel perteneciente provincia de Chiclayo, en la Región de Lambayeque, a una distancia aproximada de 5.75 km del centro de Chiclayo, estando rodeada por urbanizaciones como Los Sauces, La Arboleda, Las Garzas y zonas de cultivo de arroz.

4.1.2. Vivienda

En esta zona de estudio existen 60 lotes, de los cuales 13 están vacíos, 3 están desocupados, y el resto son 44 lotes ocupados por viviendas rústicas cuyo material predominante de sus muros es el adobe y el techo está constituido por vigas de madera con cobertura de planchas de calamina. En promedio las viviendas tienen 03 ambientes.

4.1.3. Actividades Económicas

La principal actividad económica en la localidad de “Las Palmeras” es la agricultura, siguiéndole en orden de importancia la ganadería. La comercialización de sus productos lo realizan en la ciudad de Chiclayo, debido a la mayor demanda que existe en la misma, teniendo como promedio de ingresos de S/. 1050.00 soles al mes.

4.1.4. Población

4.1.4.1. Densidad y Población actual

Se utilizó una densidad poblacional de 6.00 hab/viv en la cual se obtuvo la población actual al 2016 obteniéndose los siguientes resultados.

Tabla 6:

Población y viviendas del Sector Las Palmeras-Pimentel 2016.

| Descripción | Las Palmeras |
|------------------|--------------|
| Densidad | 6.00 |
| Lotes | 60 |
| Población | 360 |

Fuente: Anexo N°03: Empadronamiento de viviendas y población.

Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

4.1.4.2. Tasa de crecimiento

Para obtener la tasa de crecimiento se necesitó tener la población de los últimos censos de la zona de estudio; pero, solamente se tenía uno debido a que la población fue creada en el año de 1994, como se presenta a continuación:

Tabla 7:

Dinámica de crecimiento poblacional de Las Palmeras

| Año | Población | Tasa de crecimiento |
|-------------|------------------|----------------------------|
| 1972 | No presenta | ----- |
| 1981 | No presenta | ----- |
| 1993 | No presenta | ----- |
| 2007 | 80 | ----- |

Fuente: INEI - XI Censo de población y VI de vivienda 2007.

Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

Es por eso que para la determinación de la tasa de crecimiento poblacional se utilizó como información los censos nacionales de población y vivienda correspondiente a los años 1993 y 2007, del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para el distrito de Pimentel que se muestra a continuación:

Tabla 8:

Población de Pimentel al año 1993 y 2007

| Distrito | Población Total | |
|-----------------|------------------------|-------------|
| | 1993 | 2007 |
| Pimentel | 18,524 | 32,346 |

Fuente: INEI - IX Censo de población y IV de vivienda 1993, XI Censo de población y VI de vivienda 2007.

Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

Aplicando el método de interés compuesto se obtiene la tasa de crecimiento:

$$r = \left(\frac{P_f}{P_o} \right)^{1/t} - 1$$

Dónde: r = Tasa de crecimiento (%)

Pf = 32 346 (habitantes)

Po = 18 524 (habitantes)

t = 14 años

$$r = \left(\frac{32\,346}{18\,524} \right)^{1/14} - 1$$

$$r = 4.06\%$$

Dando como resultado una tasa promedio de crecimiento anual distrital de 4.06%, que para efectos de proyección se consideró este indicador.

4.1.4.3. Proyección de la población

Para el cálculo de la población futura se ha utilizado el método interés compuesto, por ser el método que se ajusta para zonas rurales en la costa, utilizando la expresión:

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

Donde: Pf = Población futura (habitantes)

Po = 360 (habitantes)

r = 4.06 (%)

t = 20 años

Aplicando la tasa de crecimiento estimado donde se encuentra la población objetivo, se ha efectuado las proyecciones de población para cada año correspondiente al horizonte del proyecto.

Tabla 9:

Proyección de la población del Sector Las Palmeras

| Período | Año | Población total |
|---------|------|-----------------|
| 0 | 2016 | 360 |
| 1 | 2017 | 375 |
| 2 | 2018 | 390 |
| 3 | 2019 | 406 |
| 4 | 2020 | 422 |
| 5 | 2021 | 439 |
| 6 | 2022 | 457 |
| 7 | 2023 | 476 |
| 8 | 2024 | 495 |
| 9 | 2025 | 515 |
| 10 | 2026 | 536 |

| | | |
|-----------|------|-----|
| 11 | 2027 | 558 |
| 12 | 2028 | 581 |
| 13 | 2029 | 604 |
| 14 | 2030 | 629 |
| 15 | 2031 | 654 |
| 16 | 2032 | 681 |
| 17 | 2033 | 708 |
| 18 | 2034 | 737 |
| 19 | 2035 | 767 |
| 20 | 2036 | 798 |

Fuente: Anexo N°03: Empadronamiento de viviendas y población.

Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

4.2. Estudio de la Demanda

4.2.1. Dotación de agua

Con la finalidad de validar la dotación para el proyecto de la zona de influencia, se tiene como referencia las dotaciones según el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Tabla 10:

Dotaciones en l/hab/d según tipo de uso y clima

| Tipo de uso | Clima Frío | Clima Cálido |
|--|------------|--------------|
| Para sistemas con conexiones domiciliarias | 180 | 220 |
| Programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m ² | | 90 |
| Para programas de vivienda | 120 | 150 |
| Para sistemas de abastecimiento indirecto por surtidores para camión cisterna o piletas públicas | 30 | 50 |

Fuente: Norma OS.100 Reglamento Nacional de Edificaciones

Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

Se adoptó la dotación de: 220 l/hab/d.

4.2.2. Cobertura

Para ambos sistemas se previó diseñar para abastecer al 100% de la población, es decir todos los 60 lotes de la localidad.

4.2.3. Variaciones de consumo

4.2.3.1. Coeficiente máximo diario

K_1 se adoptó a igual a 1.8.

4.2.3.2. Coeficiente máximo horario

K_2 se adoptó a igual a 2.5.

4.2.3.3. Coeficiente máximo maximorum

K_3 resultó a igual a 4.5.

4.2.4. Pérdidas

Se consideró un 30% de pérdidas.

4.2.5. Tasa de infiltración

De la tabla N°3 además de tener en cuenta las condiciones locales como el nivel freático alto y el tipo de material de tubería, se adoptó una tasa de infiltración de 0.50 l/s.Km.

4.2.6. Coeficiente de Retorno

Se adoptó un coeficiente de retorno (C) del 80% del caudal de agua potable consumida, cuyos resultados se muestran en la Tabla N°13.

4.2.7. Demanda de los servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario

Para el caso del Agua Potable, se calcularon en base a la población proyectada, dotación de 220 l/hab/d, variaciones de consumo diario y horario con valores de 1.8 y 2.5 respectivamente, todos ellos afectados por el 30% de pérdidas; mientras que, para el volumen de desagüe se calculó con la población y dotación anterior, afectados por el coeficiente de retorno de 0.80.

Todos los resultados se muestran en las dos tablas que aparecen a continuación.

Tabla 11:*Proyección de la demanda total de agua potable para consumo humano en el Sector Las Palmeras-Pimentel 2016*

| Periodo | Población | Cobertura % | Población Servida | Consumo Agua Total | | | Pérdidas % | Demanda de producción Qp | | | Qmd | | Qmh | | Demanda de Almacenamiento m3 |
|---------|-----------|-------------|-------------------|--------------------|-------|----------|------------|--------------------------|------|----------|-----------|-------------|-----------|-------------|------------------------------|
| | | | | lt/día | lt/s | m3/año | | lt/día | lt/s | m3/año | lt/día | lt/s | lt/día | lt/s | |
| 0 | 360 | 0% | 0 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1 | 375 | 100% | 375 | 74924.58 | 0.867 | 27347.47 | 30 | 107035.12 | 1.24 | 39067.82 | 192663.22 | 2.23 | 267587.80 | 3.10 | 26.76 |
| 2 | 390 | 100% | 390 | 77967.96 | 0.902 | 28458.31 | 30 | 111382.80 | 1.29 | 40654.72 | 200489.05 | 2.32 | 278457.01 | 3.22 | 27.85 |
| 3 | 406 | 100% | 406 | 81134.96 | 0.939 | 29614.26 | 30 | 115907.09 | 1.34 | 42306.09 | 208632.75 | 2.41 | 289767.71 | 3.35 | 28.98 |
| 4 | 422 | 100% | 422 | 84430.60 | 0.977 | 30817.17 | 30 | 120615.14 | 1.40 | 44024.53 | 217107.25 | 2.51 | 301537.85 | 3.49 | 30.15 |
| 5 | 439 | 100% | 439 | 87860.10 | 1.017 | 32068.94 | 30 | 125514.43 | 1.45 | 45812.77 | 225925.98 | 2.61 | 313786.09 | 3.63 | 31.38 |
| 6 | 457 | 100% | 457 | 91428.91 | 1.058 | 33371.55 | 30 | 130612.73 | 1.51 | 47673.65 | 235102.92 | 2.72 | 326531.83 | 3.78 | 32.65 |
| 7 | 476 | 100% | 476 | 95142.68 | 1.101 | 34727.08 | 30 | 135918.12 | 1.57 | 49610.11 | 244652.62 | 2.83 | 339795.30 | 3.93 | 33.98 |
| 8 | 495 | 100% | 495 | 99007.31 | 1.146 | 36137.67 | 30 | 141439.01 | 1.64 | 51625.24 | 254590.22 | 2.95 | 353597.52 | 4.09 | 35.36 |
| 9 | 515 | 100% | 515 | 103028.91 | 1.192 | 37605.55 | 30 | 147184.15 | 1.70 | 53722.22 | 264931.47 | 3.07 | 367960.38 | 4.26 | 36.80 |
| 10 | 536 | 100% | 536 | 107213.86 | 1.241 | 39133.06 | 30 | 153162.66 | 1.77 | 55904.37 | 275692.78 | 3.19 | 382906.64 | 4.43 | 38.29 |
| 11 | 558 | 100% | 558 | 111568.80 | 1.291 | 40722.61 | 30 | 159384.01 | 1.84 | 58175.16 | 286891.21 | 3.32 | 398460.01 | 4.61 | 39.85 |
| 12 | 581 | 100% | 581 | 116100.64 | 1.344 | 42376.73 | 30 | 165858.06 | 1.92 | 60538.19 | 298544.51 | 3.46 | 414645.15 | 4.80 | 41.46 |
| 13 | 604 | 100% | 604 | 120816.56 | 1.398 | 44098.04 | 30 | 172595.08 | 2.00 | 62997.21 | 310671.15 | 3.60 | 431487.71 | 4.99 | 43.15 |
| 14 | 629 | 100% | 629 | 125724.03 | 1.455 | 45889.27 | 30 | 179605.76 | 2.08 | 65556.10 | 323290.37 | 3.74 | 449014.41 | 5.20 | 44.90 |
| 15 | 654 | 100% | 654 | 130830.85 | 1.514 | 47753.26 | 30 | 186901.21 | 2.16 | 68218.94 | 336422.18 | 3.89 | 467253.02 | 5.41 | 46.73 |
| 16 | 681 | 100% | 681 | 136145.09 | 1.576 | 49692.96 | 30 | 194492.99 | 2.25 | 70989.94 | 350087.38 | 4.05 | 486232.48 | 5.63 | 48.62 |
| 17 | 708 | 100% | 708 | 141675.20 | 1.640 | 51711.45 | 30 | 202393.14 | 2.34 | 73873.50 | 364307.66 | 4.22 | 505982.86 | 5.86 | 50.60 |
| 18 | 737 | 100% | 737 | 147429.94 | 1.706 | 53811.93 | 30 | 210614.20 | 2.44 | 76874.18 | 379105.55 | 4.39 | 526535.49 | 6.09 | 52.65 |
| 19 | 767 | 100% | 767 | 153418.43 | 1.776 | 55997.73 | 30 | 219169.18 | 2.54 | 79996.75 | 394504.53 | 4.57 | 547922.95 | 6.34 | 54.79 |
| 20 | 798 | 100% | 798 | 159650.16 | 1.848 | 58272.31 | 30 | 228071.66 | 2.64 | 83246.16 | 410528.99 | 4.75 | 570179.16 | 6.60 | 57.02 |

Fuente: Identificación, formulación y evaluación de perfiles de proyectos para saneamiento.

Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

Tabla 12:*Proyección de la demanda total de alcantarillado sanitario en el Sector Las Palmeras-Pimentel 2016*

| Periodo | Población | Cobertura % | Población Servida | Volumen desagüe | | |
|---------|-----------|-------------|----------------------|-----------------|----------|-------------|
| | | | | L/día | m3/año | L/s |
| 0 | 360 | 0% | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1 | 375 | 100% | 375 | 59939.67 | 21877.98 | 0.69 |
| 2 | 390 | 100% | 390 | 62374.37 | 22766.64 | 0.72 |
| 3 | 406 | 100% | 406 | 64907.97 | 23691.41 | 0.75 |
| 4 | 422 | 100% | 422 | 67544.48 | 24653.73 | 0.78 |
| 5 | 439 | 100% | 439 | 70288.08 | 25655.15 | 0.81 |
| 6 | 457 | 100% | 457 | 73143.13 | 26697.24 | 0.85 |
| 7 | 476 | 100% | 476 | 76114.15 | 27781.66 | 0.88 |
| 8 | 495 | 100% | 495 | 79205.85 | 28910.13 | 0.92 |
| 9 | 515 | 100% | 515 | 82423.12 | 30084.44 | 0.95 |
| 10 | 536 | 100% | 536 | 85771.09 | 31306.45 | 0.99 |
| 11 | 558 | 100% | 558 | 89255.04 | 32578.09 | 1.03 |
| 12 | 581 | 100% | 581 | 92880.51 | 33901.39 | 1.08 |
| 13 | 604 | 100% | 604 | 96653.25 | 35278.44 | 1.12 |
| 14 | 629 | 100% | 629 | 100579.23 | 36711.42 | 1.16 |
| 15 | 654 | 100% | 654 | 104664.68 | 38202.61 | 1.21 |
| 16 | 681 | 100% | 681 | 108916.07 | 39754.37 | 1.26 |
| 17 | 708 | 100% | 708 | 113340.16 | 41369.16 | 1.31 |
| 18 | 737 | 100% | 737 | 117943.95 | 43049.54 | 1.37 |
| 19 | 767 | 100% | 767 | 122734.74 | 44798.18 | 1.42 |
| 20 | 798 | 100% | 798 | 127720.13 | 46617.85 | 1.48 |

Fuente: Identificación, formulación y evaluación de perfiles de proyectos para saneamiento.
 Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

4.3. Estudio Topográfico

4.3.1. Introducción

En el Sector Las Palmeras, se realizó un estudio topográfico que permita caracterizar la superficie del terreno a nivel de detalle incluyendo manzanas, calles, lotes, viviendas y curvas de nivel.

El estudio topográfico comprende: el levantamiento del Sector mismo y la vía de acceso (520 m).

Las escalas adoptadas para la elaboración de los planos topográficos son los requeridos para los diseños en la construcción de sistemas de alcantarillado y agua potable. Se está trabajando en el Sistema de Coordenadas UTM (Universal Transversal Mercator), Datum horizontal Sistema Geodésico Mundial WGS-84.

4.3.2. Objetivo

Obtener el plano topográfico que defina las características físicas y considerando un plano a escala adecuada que represente las manzanas, coordenadas, calles, curvas de nivel, etc, del área en estudio, de esta manera proyectar correctamente el diseño de las obras futuras.

4.3.3. Metodología de trabajo

A continuación se describen las actividades propias de Topografía realizadas en el sector.

Levantamiento topográfico de la vía de acceso, por seccionamiento cada 50 m.

Levantamiento topográfico, correspondiente al sitio de interés donde se diseñarán las obras de este proyecto.

Cálculo de las coordenadas de los puntos de apoyo (BMs) para el control planimétrico y altimétrico haciendo uso de una estación total.

Se ubicó una poligonal de apoyo (BMs) para control planímetro, y descrita su ubicación en los planos.

4.3.4. Ubicación y descripción del área en estudio

Políticamente el sitio forma parte del distrito de Pimentel, en la provincia de Chiclayo y Región de Lambayeque. Geográficamente se ubica al Este del distrito de Pimentel, en la margen izquierda de la carretera Chiclayo-Pimentel entre las coordenadas 9247710.74N, 623062.89E, a una altitud promedio de 20 m.s.n.m.

Tiene la siguiente ubicación:

Localidad: Sector Las Palmeras.

Distrito: Pimentel.

Provincia: Chiclayo.

Región: Lambayeque.

Región geográfica: Costa.

Zona: Rural.

Para llegar a la zona del proyecto se toma la carretera a Pimentel (vía asfaltada) a 4.1 Km del centro de la ciudad de Chiclayo (20 min aproximadamente). Estando en el Km 3.50 se toma un camino rural de 520 m con dirección al Sector Las Palmeras.

Ruta de acceso a la zona de estudio



Figura 12: La zona de estudio se encuentra claramente rodeada por las diferentes urbanizaciones que están en plena expansión.

Fuente: Google Maps 2016.

El clima es cálido – templado, regulado por la cadena occidental de los Andes, la corriente marina del Humboldt y la corriente marina “El Niño”. La temperatura fluctúa entre los 31.6 °C en verano y 15°C en Invierno, la humedad

relativa varía entre el 55% y 60%, las precipitaciones pluviales son de 75 mm anuales.

4.3.5. Trabajos de campo

Los trabajos topográficos fueron realizados en su totalidad por los tesisistas, quienes tuvieron bajo su responsabilidad las siguientes actividades:

- a) Programar, coordinar y controlar las diferentes etapas de las labores de campo y de gabinete.
- b) Realizar las actividades necesarias para la toma de la información y la generación de cálculos, informe y planos necesarios para el proyecto.
- c) Ubicar los puntos de control planimétrico y altimétrico en lugares apropiados los cuales se especifican en los planos.

4.3.6. Reconocimiento del área de estudio

Se realizó el recorrido de campo identificando los accesos de la zona, linderos, construcciones existentes y las posibles obras a diseñar, además se ubicó la posición de los puntos de control horizontal y vertical que nos sirvieron de apoyo para realizar el levantamiento topográfico.

El terreno está compuesto generalmente por arenas y de acuerdo al Mapa Ecológico del Perú (ONERN, 1976) el Sector Las Palmeras se ubica en la zona de vida denominada “Desierto Desecado – Premontano Tropical” (dd – PT).

4.3.7. Red de control horizontal

Para el control de la red horizontal se han ubicado en puntos que faciliten posteriormente el replanteo, tomado como referencia coordenadas obtenidas con GPS navegador, estos hitos fueron monumentados en concreto y con estacas de fierro de ½” (0.30m de profundidad).

A continuación se presenta las coordenadas de todos los puntos BM.

Tabla 13:

Tabla de coordenadas y cotas de alturas de puntos BM

| PUNTO | ESTE (X) | NORTE (Y) | COTA (Z) |
|--------------|-----------------|------------------|-----------------|
| BM-1 | 622718.607 | 9247531.846 | 17.382 |
| BM-2 | 622752.595 | 9247616.225 | 18.954 |
| BM-3 | 622725.864 | 9247697.871 | 20.803 |
| BM-4 | 622676.029 | 9247629.510 | 18.629 |
| BM-5 | 622747.995 | 9247868.551 | 16.963 |
| BM-6 | 622819.412 | 9248092.357 | 17.229 |
| BM-7 | 622867.377 | 9247737.839 | 17.323 |
| BM-8 | 623066.390 | 9247738.197 | 16.895 |

Fuente: Elaboración Propia

Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

4.3.8. Levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico

Primeramente se hizo una inspección ocular de la zona para determinar las características del entorno.

Luego el levantamiento topográfico se desarrolló a partir de los puntos de control empezando desde el área libre que está en la parte Sur del Sector (indicada en el plano) mediante el cual se realizó por el método de taquimetría con estación total.

Posteriormente se realizó el levantamiento de la vía de acceso hasta la carretera a Pimentel.

4.3.9. Equipo de topografía

Para el desarrollo de las actividades de campo, se contó con (01) Brigada de Topografía la cual contaba con el siguiente personal:

Uno (01) Técnico Topógrafo

Uno (01) Asistente de Campo

Cuatro (03) ayudantes – Prismeros

4.3.10. Instrumentos utilizados

Para la realización efectiva y cumpliendo los programas de trabajo planteados es que se contó en la zona de estudio con los equipos y materiales que se detallan a continuación:

Una (01) Estación Total Topcon ES-105
Tres (03) Bastones porta prisma.
Uno (01) Trípode.
Cuatro (04) Radios de comunicación Motorola.
Una (01) Cámara Digital para el Registro.
Uno (01) GPS Navegador marca Garmin.
Una (01) computadora.

4.3.11. Trabajos de gabinete

La información obtenida en el campo fue procesada de la siguiente manera:

Los datos del levantamiento topográfico, descargados de la estación total en formato “.csv” fueron llevados al programa AutoCAD Civil 3D 2016 donde se elabora una malla o matriz de interpolación y el programa reproduce las curvas de nivel del terreno en 3 dimensiones, así mismo ubica los puntos tomados como coordenadas en el espacio.

Estos datos se procesan en AutoCAD donde se crea bloques con atributos que muestran el punto exacto, el número correspondiente, el nivel y un código Descripción.

Posteriormente se procede a confeccionar el plano del levantamiento uniendo con líneas y polilíneas los puntos respectivos en AutoCAD.

El Plano de Planta se encuentra dibujado a una escala apropiada, donde se aprecia la vía de acceso y la lotización de viviendas con sus respectivas curvas de nivel que se han trazado con una equidistancia cada 0.50 m, las menores y 1 m las mayores.

4.3.12. Características de la Estación Total TOPCOM ES-105

4.3.12.1. Medición de Ángulos.

Precisión: 5”

IACS: Sistema Autónomo de Calibración de Ángulo.

Resolución Mínima: 5"/7".

Compensación: Compensador de Doble Eje

4.3.12.2. Medición de distancia

Rango medición 01 Prisma EDM: 4000m.

Precisión Medición Prisma EDM: 2mm+2ppm.

Rango Medición Sin Prisma: 500m.

Precisión Medición Sin Prisma: 3mm+2ppm(0.3-200m).

Tiempo de Medición:

Fino: 0.9 segundos.

Rápido: 0.7 segundos.

Tracking: 0.3 segundos.

4.3.12.3. Comunicación

Utilizando Bluetooth Clase 1

USB: 2.0 Slot (Host+Slave)

RS-232C: Serial

4.3.12.4. General

Pantalla / Teclado: Doble, LCD, Gráfico, Alfa numérico

Duración Batería: Mas de 36 horas

Protección contra polvo/agua: IP66

Conexión Wireless: Bluetooth Clase 1

4-Way botón de Navegación

Rango Operación : -30C° a +60C°

4.3.13. Resultados

Luego del procesamiento de datos se obtuvieron los siguientes resultados:

La zona de estudio posee un perímetro de 685.17 m y un área de 1.876 has, ubicándose entre las cotas 17.00 y 22.00 m.s.n.m.

Para llegar a la zona del proyecto se toma la carretera a Pimentel partiendo del centro de la ciudad de Chiclayo y estando en el Km 3.50 se toma un camino rural de 520 m que está ubicado en el margen izquierdo de la carretera mencionada.

El Sector Las Palmeras se encuentra rodeada por zonas agrícolas, que especialmente cultivan arroz, y por urbanizaciones como Los Sauces, La Arboleda y Las Garzas.

El terreno es ondulado, teniendo las siguientes pendientes:

De Norte a Sur: 4.6%

De Sur a Norte: 5.4%

De Este a Oeste: 10%

De Oeste a Este: 7.8%

En esta zona de estudio existen 60 lotes, de los cuales 13 están vacíos, 3 están desocupados (sólo existe casco estructural mas no hay familias habitando), y el resto son 44 lotes ocupados por viviendas rústicas.

El material predominante de las viviendas son muros de adobe y sus techos están constituidos por vigas de madera con cobertura de planchas de calamina. En promedio las viviendas tienen 03 ambientes.

4.4. Estudio de Mecánica de Suelos

4.4.1. Introducción

El presente estudio que se desarrolla en los parámetros de mecánica de suelos, es el resultado obtenido del estudio realizado en la comprensión del área de estudio.

Se analizaron los suelos que subyacen a la superficie y ejecutar el respectivo análisis a través de laboratorio y pruebas in-situ a fin de obtener el tipo y calidad del suelo, la capacidad portante del suelo y efectuar finalmente las recomendaciones del tipo de cimentaciones a usarse en el proceso constructivo.

4.4.2. Objetivo

Determinar las características del terreno, para luego definir el tipo de cimentación apropiada y emitir recomendaciones que garanticen la estabilidad del proyecto.

4.4.3. Metodología de trabajo

Los trabajos de exploración de suelo y los ensayos en campo y laboratorio efectuados de los materiales del lugar, tienen por objetivo determinar las características físicas y mecánicas de los suelos al área de estudio a fin de establecer la Capacidad portante del suelo ante las cargas impuestas por la estructura proyectada.

El informe de mecánica de suelos se ha realizado en conformidad con la Norma E.0.50 Suelos y Cimentación.

El presente informe contiene los resultados de los ensayos In-Situ practicado en la excavación, los resultados de los ensayos de laboratorio, el cálculo de la capacidad portante, así como las conclusiones y recomendaciones.

4.4.4. Investigaciones realizadas

El programa desarrollado en campo, ha sido elaborado específicamente con la finalidad de obtener información de la conformación existente de la cimentación donde se ejecutara la obra, así como la formación estratigráfica de los suelos subyacentes, y evaluar las propiedades físicas y mecánicas que tiene estos, cuando son sometidos a esfuerzo en general.

Las investigaciones se han realizado por medio de una excavación de calicatas a cielo abierto cuya profundidad y ubicación se determinó considerando las probables cargas que se transmitirán, así como presiones de contacto entre cimentaciones y estructuras, de tal manera que se ha elegido 05 puntos, 02 de los cuales son de mayor incidencia de fuerzas verticales y 03 de incidencia en los lineamientos del proyecto y datos proporcionados a este fin.

4.4.5. Método de exploración.

El método de exploración empleado, ha sido practicado a través de una calicata a cielo abierto.

Las calicatas tienen una profundidad de 2.50 a 3.00m. Desde la rasante actual del terreno, compatibilizando con la magnitud de carga que incidirá el terreno y la zona activa de presiones.

La ubicación de las calicatas de sondeo se ha determinado de tal manera que sean representativas dentro de la superficie estudiada y en función a la aplicación de las fuerzas y fuerzas activos exteriores.

4.4.6. Investigaciones en laboratorio

Con el objeto de determinar las características físicas y mecánicas de las nuevas extraídas de las calicatas, se han procedido a determinar lo siguiente:

Descripción Visual Manual.

Clasificación Unificada de Suelos (SUCS)

Contenido de Humedad

Contenido de Sales Solubles y aguas Subterráneas.

Limite Líquido y Limite Plástico.

Peso Específico de los Suelos.

Corte Directo.

Ubicación de calicatas

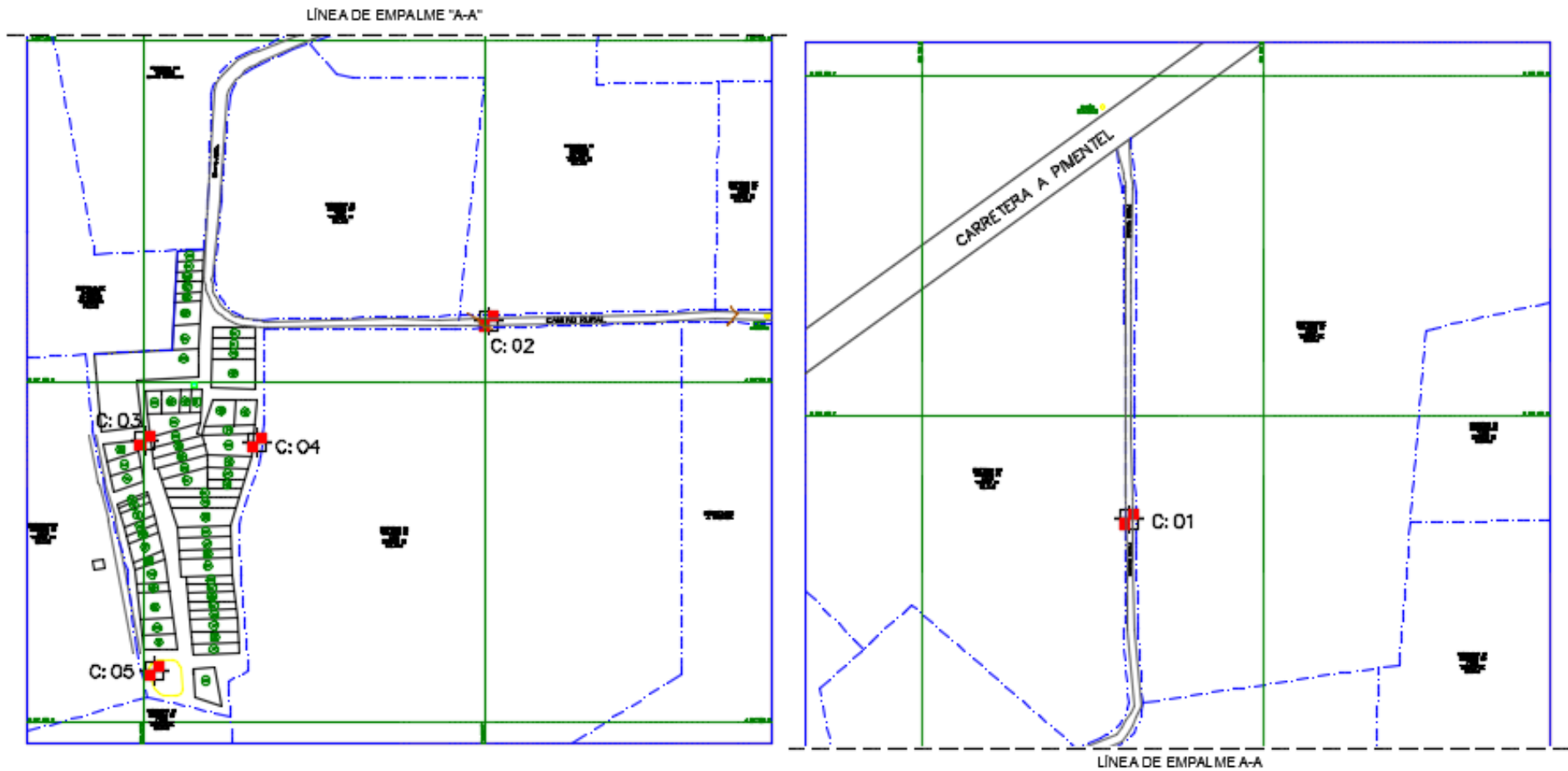


Figura 13: Ubicación de Calicatas

Fuente: Plano Topográfico T-01.

4.4.7. Análisis del perfil estratigráfico

Las calicatas presentan los siguientes perfiles estratigráficos:

Tabla 14:

Perfil Estratigráfico Calicata 01 (C-1)

| Profundidad | C-1 |
|-------------|--|
| 1.50 m | <ul style="list-style-type: none">• Arena Mal Graduada SP• Arena Fina A-3 |
| 2.00 m | <ul style="list-style-type: none">• Arena Mal Graduada SP• Arena Fina A-3 |
| 3.00 m | <ul style="list-style-type: none">• Arena Mal Graduada SP• Arena Fina A-3 |

Fuente: Anexos N° 15, 16 y 17 – Clasificación de Suelos Método Sucs C-1
Elaborado Por: Linares Flores Jean Jorge y Vásquez Rabanal Fredy Romel

Tabla 15:

Perfil Estratigráfico Calicata 02 (C-2)

| Profundidad | C-2 |
|-------------|--|
| 0.70 m | <ul style="list-style-type: none">• Arena Mal Graduada con Limo SP-SM• Arena Fina A-3 |
| 1.90 m | <ul style="list-style-type: none">• Arena Mal Graduada SP• Arena Fina A-3 |
| 3.00 m | <ul style="list-style-type: none">• Arena Mal Graduada SP• Arena Fina A-3 |

Fuente: Anexos N° 18, 19 y 20 – Clasificación de Suelos Método Sucs C-2
Elaborado Por: Linares Flores Jean Jorge y Vásquez Rabanal Fredy Romel

Tabla 16:

Perfil Estratigráfico Calicata 03 (C-3)

| Profundidad | C-3 |
|-------------|--|
| 0.70 m | <ul style="list-style-type: none">• Arena Mal Graduada SP• Arena Fina A-3 |
| 1.80 m | <ul style="list-style-type: none">• Arena Mal Graduada SP• Arena Fina A-3 |
| 3.00 m | <ul style="list-style-type: none">• Arena Mal Graduada SP• Arena Fina A-3 |

Fuente: Anexos N° 21, 22 y 23 – Clasificación de Suelos Método Sucs C-3
Elaborado Por: Linares Flores Jean Jorge y Vásquez Rabanal Fredy Romel

Tabla 17:

Perfil Estratigráfico Calicata 04 (C-4)

| Profundidad | C-4 |
|-------------|--|
| 1.60 m | <ul style="list-style-type: none">• Arena Mal Graduada SP• Arena Fina A-3 |
| 2.70 m | <ul style="list-style-type: none">• Arena Mal Graduada SP• Arena Fina A-3 |

Fuente: Anexos N° 24 y 25 – Clasificación de Suelos Método Sucs C-4
Elaborado Por: Linares Flores Jean Jorge y Vásquez Rabanal Fredy Romel

Tabla 18:

Perfil Estratigráfico Calicata 05 (C-5)

| Profundidad | C-5 |
|-------------|--|
| 1.50 m | <ul style="list-style-type: none">• Arcilla de Baja Plasticidad CL• Suelo Arcilloso A-6 |
| 2.50 m | <ul style="list-style-type: none">• Arcilla arenosa de baja plasticidad CL• Suelo Arcilloso A-6 |

Fuente: Anexos N° 26 y 27 – Clasificación de Suelos Método Sucs C-5
Elaborado Por: Linares Flores Jean Jorge y Vásquez Rabanal Fredy Romel

4.4.8. Trabajo de laboratorio

En la exploración del subsuelo se tomó una muestra del estrato de campo para su posterior clasificación en el laboratorio determinando los siguientes parámetros:

4.4.8.1. Descripción visual manual

La descripción visual de las calicatas se desarrolla por los motivos de diferenciar los tipos de estratos que se encuentran en las mismas en las que predominan arenas mal graduadas y en la parte baja arcilla poco expansible.

4.4.8.2. Análisis granulométrico

En el ensayo granulométrico de las muestras, recolectadas a lo largo de todo el perfil estratigráfico, se obtuvieron los siguientes resultados:

C-1: Mayor presencia de Arena Mal graduada SP.

C-2: Mayor presencia de Arena Mal graduada SP.

C-3: Mayor presencia de Arena Mal graduada SP.

C-4: Mayor presencia de Arena Mal graduada SP.

C-5: Mayor presencia de Arcillas de media o baja plasticidad.

4.4.8.3. Contenido de humedad

Según los análisis correspondientes, el porcentaje de humedad natural del estrato, presentan:

Tabla 19:

Contenido de humedad de los estratos

| Profundidad | C-1 | C-2 | C-3 | C-4 | C-5 |
|-------------|-------|--------|-------|--------|--------|
| 0.00-1.00m | 5.97% | 20.11% | 1.87% | 26.57% | 27.88% |
| 1.00-2.00m | 6.09% | 24.45% | 2.12% | 27.73% | 45.71% |
| 2.00-3.00m | 3.97% | 36.74% | 1.25% | | |

Fuente: Anexos N° 15 al 27 – Contenido de Humedad

Elaborado Por: Linares Flores Jean Jorge y Vásquez Rabanal Fredy Romel

4.4.8.4. Contenido de sales solubles y aguas subterráneas.

Tabla 20:

Contenido de sales solubles y aguas subterráneas

| Profundidad | C-1 | C-2 | C-3 | C-4 | C-5 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0.00-1.00m | 0.28% | 0.50% | 0.40% | 0.21% | 0.15% |
| 1.00-2.00m | 0.30% | 0.10% | 0.38% | 0.21% | 0.23% |
| 2.00-3.00m | 0.70% | 0.30% | 0.35% | | |

Fuente: Anexos N° 28, 29, 30, 31 y 32 - Sales Solubles

Elaborado Por: Linares Flores Jean Jorge y Vásquez Rabanal Fredy Romel

4.4.8.5. Límite líquido y Límite plástico.

De igual manera se determinó los límites de consistencia, como son límite líquido y límite plástico, presentando lo siguiente:

Las calicatas tanto de C-1, C-2, C-3 y C-4 no se pueden realizar este tipo de ensayos por el motivo que en mayor proporción

presentaban un suelo arenoso, en cambio la calicata C-5 si se pudo realizar y estos son los resultados:

Tabla 21:

Límite líquido y Límite plástico (C-5)

| Profundidad | C-5 |
|-------------|-------------|
| 1.50 m | • LL=28.65% |
| | • LP=16.14% |
| | • IP=12.52% |
| 2.50 m | • LL=20.96% |
| | • LP=12.74% |
| | • IP=8.22% |

Fuente: Anexos 26 y 27 Límites de Atterberg.

Elaborado Por: Linares Flores Jean Jorge y Vásquez Rabanal Fredy Rommel

4.4.8.6. Peso específico relativo de sólidos.

Este ensayo se realizó a la calicata C-5, ya que ahí se desarrollará la construcción del reservorio elevado, y estos son los resultados:

Tabla 22:

Peso específico relativo de sólidos

| Profundidad | C-5 |
|-------------|---------------------------|
| 1.50 m | • 2.733 g/cm ³ |
| 2.50 m | • 2.661 g/cm ³ |

Fuente: Anexo N°33 - Peso específico relativo de sólidos (Gs) - Calicata C5

Elaborado Por: Linares Flores Jean Jorge y Vásquez Rabanal Fredy Romel

4.4.9. Nivel freático

En las calicatas C-1, C-3 y C-4 no se presenta nivel freático. En las calicatas C-2 y C-5 presenta un nivel freático a -1.30m del Nivel del terreno natural; cabe resaltar que en la calicata C-5 se encuentra la cisterna del proyecto.

4.4.10. Factor de seguridad

Si se tiene que evitar una falla estructural, las cargas que una estructura es capaz de soportar deben ser mayores que las cargas a las que

se va a someter cuando este en servicio. Como la resistencia es la capacidad de una estructura para resistir cargas, el criterio anterior se puede replantear como sigue: la resistencia real de una estructura debe ser mayor que la resistencia requerida.

La relación de la resistencia real entre la resistencia requerida se llama factor de seguridad n:

$$\text{Factor de Seguridad} = \frac{\text{Resistencia Real}}{\text{Resistencia Requerida}}$$

Naturalmente el factor de seguridad debe ser mayor que 1.0 para evitar falla por condición crítica de equilibrio. Dependiendo de las circunstancias, los factores de seguridad varían desde 1.0 hasta 10.

4.4.11. Capacidad portante y admisible

De acuerdo a las características del sub suelo descrito anteriormente y aplicando el método indirecto (Densidad Relativa) para la determinación del ángulo de fricción interna (Q), se determinó para la calicata C-5:

Tabla 23:

Angulo de fricción C-5

| Estrato | Angulo ° |
|----------------|-----------------|
| 1.50m | 21.70 |
| 2.50 m | 23.80 |

Fuente: Anexos N°34 y 35 – Corte Directo

Elaborado Por: Linares Flores Jean Jorge y Vásquez Rabanal Fredy Romel

Para la aplicación de la capacidad portante, se aplica la teoría de Terzaghi para el caso de zapatas aisladas (cuadradas) y cimientos corridos.

De donde:

Q_{ult} = Capacidad Ultimad de Carga

Q_{adm} = Capacidad Ultimad de Carga

F_s = Factor de Seguridad

Y_d = Peso específico o densidad natural seca (kg/cm3)

- B = Ancho de Cimentación.
 D_f = Profundidad de Cimentación.
 N_c, N_{qs}, N_y = Factores de Capacidad de Carga

Tabla 24:

Capacidad portante C-5

| Estrato | Capacidad Portante (kg/cm²) |
|----------------|---|
| 1.50m | 0.78 |
| 2.50 m | 1.28 |

Fuente: Elaboración propia

Elaborado Por: Linares Flores Jean Jorge y Vásquez Rabanal Fredy Rommel

4.4.12. Diseño sismo resistente

Para este tipo de diseño del reservorio se han proyectado el sistema Aporticado (R=8), y tendrá más componentes como son el factor de zona (Z), el tipo de suelo (Tp), Parámetros del Suelo (S), Categorías de la Edificación (U), Factor de Amplificación Sísmica (C), los cuales estarán definidos según la norma de edificaciones Sismorresistente E.030.

4.4.13. Resultados

Las Calicatas C-1, C-2, C-3 y C-4 presentan una característica estratigráfica, constituida por Arena Mal Graduada SP; lo cual indica que se debe realizar entibados al momento de hacer las excavaciones.

El suelo de la Calicata C-5 está constituida por arcilla-arenosa de color marrón clara CL, con media expansibilidad y con presencia de nivel freático a los 1.30 m de profundidad, en dicha calicata se ubicará el reservorio elevado.

Para el cálculo de la capacidad portante admisible se seleccionó un factor de seguridad (FS) igual 3.

La capacidad portante optada en la calicata C-5, a una profundidad de 2.50m fue de 1.28 kg/cm², el cual fue la resistencia última para el diseño del fondo de cimentación del reservorio elevado.

Las propiedades índices del suelo nos indican que su resistencia es baja y como consecuencia de ello podrían presentarse deformaciones.

Se encontró un suelo de tipo blando calificado según la norma E 0.30 como un S3 y según las condiciones geográficas de ubicación se determinaron las siguientes condiciones:

$$Z=0.45$$

$$U=1.5$$

$$S=1.1$$

$$T_p=1.00$$

$$C=2.5$$

$$R_x=8$$

Para la cama de apoyo de la tubería de agua se recomienda arenilla en un espesor de 10 cm y 15 cm más de arenilla por encima de la misma para su recubrimiento.

Las zanjas para la red de desagüe se realizara con entibados de madera, cuando supere el metro de profundidad.

La cimentación de la cisterna se recomienda el sistema de tipo platea para mayor estabilidad.

4.5. Bases de Diseño Hidráulico

4.5.1. Período de Diseño de las estructuras

Para el cálculo de dicho periodo se consideraron los siguientes elementos:

- Factor de economía a escala.
- Tasa de descuento.
- Período de déficit.

4.5.2. Factor de economía a escala

Teniendo como datos la siguiente tabla:

Tabla 25:

Factores de economía a escala.

| SISTEMAS DE AGUA POTABLE | Factor de Economía a escala "a" |
|--|--|
| Reservorios Enterrados de concreto armado | 0.70829 |
| Reservorios Apoyados de concreto armado | 0.67058 |
| Reservorios Elevados de concreto armado | 0.33942 |
| Líneas de conducción fierro fundido ductil | 0.43656 |
| Líneas de conducción asbesto cemento | 0.58932 |
| Líneas de conducción concreto | 0.56752 |
| Líneas de conducción acero | 0.38301 |
| Redes de distribución PVC A-7.5 | 0.50413 |
| Redes de distribución asbesto cemento A-7.5 | 0.40158 |
| Redes de distribución asbesto cemento A-10 | 0.44626 |
| Redes de distribución fierro fundido ductil | 0.35443 |
| Perforación de pozos | 0.76495 |
| Equipo de bombeo para pozo profundo - Tipo turbina eléctrica | 0.77821 |
| Equipo de bombeo para pozo profundo - Tipo turbina diesel | 0.86969 |
| Equipo de bombeo de pozo profundo tipo sumergible | 0.85472 |
| Captación tipo barraje | 0.42031 |
| Captación tipo manantiales | 0.50588 |
| Captación galerías filtrantes | 0.41656 |
| Planta de tratamiento de agua | 0.36691 |
| Desarenador | 0.36797 |
| Floculador hidráulico | 0.54386 |
| Sedimentador convencional | 0.28817 |
| Filtro Rápido | 0.40906 |
| Clorador | 0.08558 |
| Bombas centrífugas horizontales | 0.46111 |
| Grupos eléctricos | 0.71038 |

| SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |
|---|---------|
| Tubería alcantarillado CSN (profundidad 2 m.) | 0.28157 |
| Tubería alcantarillado PVC (profundidad 2 m.) | 0.26979 |
| Tubería alcantarillado Asbesto cemento (profundidad 2 m.) | 0.42555 |
| Tubería alcantarillado concreto reforzado | 0.56976 |
| Lagunas de estabilización | 0.93629 |
| Bomba sumergida - desagües | 0.46208 |
| Bomba no sumergida - desagües | 0.56287 |

Fuente: Dirección General de Programación Multianual del Sector (DGPM) – MEF.
Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

Se aplicó los factores de economía a escala según los componentes a diseñar en el proyecto los cuales fueron:

| | |
|---|-----------|
| Redes de distribución PVC A-7.5 | : 0.50413 |
| Reservorios Elevados de concreto armado | : 0.33942 |
| Reservorios Enterrados de concreto armado | : 0.70829 |
| Tubería alcantarillado PVC (profundidad 2 m.) | : 0.26979 |

4.5.3. Tasa Social de Descuento

La tasa oficial de descuento dada por el Ministerio de Economía y Finanzas es del 9%.

4.5.4. Periodo Óptimo de Diseño

Utilizando la tasa de descuento, factores de escala, se obtuvieron los siguientes resultados que a más detalle se encuentra en el Anexo N°04: Periodos Óptimos de Diseño.

Tabla 26:

Periodos óptimos de diseño

| COMPONENTE | PERIODO DE DISEÑO PARA EXPANSIÓN CON DÉFICIT INICIAL (Xop) | PERIODO ÓPTIMO ADOPTADO |
|-------------------------|---|--------------------------------|
| Redes de Agua | 18 | 18 |
| Tanque Elevado | 24 | 20 |
| Redes de Desagüe | 26 | 20 |

Fuente: Anexo 04: Periodos Óptimos de Diseño.

Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

Estos son los periodos con los cuales se diseñaron las estructuras.

4.5.5. Diseño de los elementos del Sistema de Agua Potable

4.5.5.1. Volumen de regulación

Para el cálculo del volumen de regulación, se utilizó su periodo óptimo de diseño, el cual fue 20 años, este dato lo encontramos en la columna 20 de Tabla N°12 y vemos que para ese año el volumen es de 57.02 m³.

$$Volumen_{regulación} = 0.25 * Q_{promedio} * 86.4$$

Para el volumen de la cisterna se optó por 2/3 del volumen de regulación obteniendo 38.01 m³.

Para el volumen del tanque elevado se optó por 1/3 del volumen de regulación obteniendo 19.01 m³.

4.5.5.2. Volumen de cisterna

Los resultados del diseño se encuentran en el Anexo N°06: Dimensionamiento de la Cisterna y Tanque Elevado.

4.5.5.3. Diseño de la Línea de Alimentación: Captación - cisterna

Para el cálculo del tramo entre el punto de captación y la cisterna se utilizó el caudal máximo diario (Qmd) para un periodo de diseño calculado de 18 años el cual es 4.39 l/s.

Con dicho caudal se procedió a calcular el resto de datos:

a. Velocidad:

$$V = 1.9735 * \left(\frac{Q_{diseño}}{D^2} \right)$$

Dónde: Q en (l/s) y D en (pulg)

b. Pérdida de carga unitaria:

$$hf = \left(\frac{Q}{2.492 * D^{2.63}} \right)^{1.85}$$

Dónde: Q en (l/s) y D en (pulg)

c. Pérdida de carga por tramo:

$$Hf = L * \frac{hf}{1000}$$

Donde:

L= Longitud del tramo

hf= Pérdida de carga unitaria

d. Cota Piezométrica Inicial:

Es la presión disponible en ese punto en (m.s.n.m).

e. Cota Piezométrica Final:

Cota piezométrica final = Cota piezométrica inicial – Pérdida de carga por tramo.

f. Presión Inicial:

Presión Inicial = Cota piezométrica inicial – Cota de terreno inicial

g. Presión Final:

Presión Final = Cota piezométrica final – Cota de terreno final

Los resultados del diseño se encuentran en el Anexo N°07: Diseño de la Línea de Alimentación.

4.5.5.4. Diseño de la Línea de Impulsión

Para el cálculo de la línea de impulsión se utilizó el caudal máximo diario para un periodo de diseño de 18 años el cual es 4.39 l/s.

Luego se calculó el caudal de bombeo con la siguiente fórmula:

$Q_b = Q_{md} * (24/N)$, donde N = N° Horas de Bombeo = 12 horas

Tabla 27:

Régimen de operación de bomba

| Horario | Número de horas de trabajo |
|-----------------|----------------------------|
| 0:00 – 3:00 am | 3 hrs |
| 6:00 – 9:00 am | 3 hrs |
| 12:00 – 3:00 pm | 3 hrs |
| 6:00 – 9:00 pm | 3 hrs |
| Total | 12 hrs |

Fuente: Elaboración propia.

Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

Después se calculó el diámetro económico con la fórmula de

Bresse:

$$De = 1.3 * Q_b^{1/2} * X^{1/4}$$

Donde:

$Q_b =$ Caudal de bombeo (l/s)

$X = N^\circ \text{ HB} / 24$

Posteriormente se seleccionó un diámetro comercial cercano al diámetro económico.

Para material de la tubería se optó por ser de fierro galvanizado debido a que estará expuesta al medio ambiente y con eso se calcularon las pérdidas locales y por fricción teniendo en cuenta que el diámetro de la succión es un diámetro inmediato superior al de la impulsión.

Para el cálculo de las pérdidas se calcularon los siguientes datos:

a. Altura Dinámica Total

$$\Delta DT = h_s + h_g + \frac{V^2}{2g} + P_s + \sum h_f$$

Donde:

h_s : Altura de succión

h_g : Altura de impulsión

$\frac{V^2}{2g}$: Carga de velocidad

P_s : Presión de servicio

$\sum h_f$: Sumatoria de pérdidas de carga

En la sumatoria de pérdidas de carga intervienen las pérdidas locales y por fricción que se calculan de la siguiente forma.

Para pérdidas por fricción:

Aplicando la ecuación de Hazen y Williams:

$$Q = 0.2785 * C * D^{2.63} * S^{0.54}$$

Donde:

Q : en m³/s

C : coeficiente que depende de la rugosidad del tubo

D : Diámetro interno de la tubería en metros.

S : Pendiente de la tubería

En función de la pendiente:

$$S = \left(\frac{Q}{0.2785 * C * D^{2.63}} \right)^{1/0.54}$$

Ahora la pérdida de carga por fricción es:

$$h_f = S * L_t$$

Donde:

L_t = Longitud total en metros.

El cálculo de la longitud total se realiza tanto para la succión como para la impulsión en la que para cada uno de ellos se calculan longitudes equivalentes dado que existen pérdidas locales ocasionadas por los accesorios, estas longitudes equivalentes se encuentran en el Anexo N°10: Tabla de Longitudes Equivalentes.

Posteriormente el diseño cumplirá si:

$$\frac{\sum h_f}{D_g} \rightarrow \frac{\sum h_f}{h_s + h_g} \text{ está entre el 10\% y 20\%}.$$

Finalmente la potencia de la bomba se calculó con la fórmula:

$$Pot = \frac{Q * \Delta DT}{75n} (hp)$$

Donde $\Delta DT = h_s + h_g + P_s + \sum h_f$

Los resultados del diseño se encuentran en el Anexo N°08: Diseño de la Línea de Impulsión.

4.5.5.5. Diseño de la red de distribución

Para esta red se diseñó con el caudal máximo horario (Q_{mh}) para un periodo de diseño de 18 años el cual es 6.09 l/s.

Se tuvo una longitud total de 563.36 m de tubería, la cual se consideró que sea de PVC clase 7.5, dadas las características de comportamiento hidráulico del proyecto.

Se optó por hacer un diseño de red abierta usando el método de longitud unitaria, en la cual se parte del cálculo del caudal unitario que es igual a:

$$q_u = \frac{Q_{mh}}{\text{Long total de la red}}$$

Luego se calcularon los caudales por tramos:

$$q \text{ tramo} = q_u * \text{Longitud del tramo}$$

Posteriormente para el diseño de la red misma se utilizaron las siguientes fórmulas:

a. Velocidad:

$$V = 1.9735 * \left(\frac{Q_{\text{diseño}}}{D^2} \right)$$

Donde: Q en (l/s) y D en (pulg)

b. Pérdida de carga unitaria:

$$h_f = \left(\frac{Q}{2.492 * D^{2.63}} \right)^{1.85}$$

Donde: Q en (l/s) y D en (pulg)

c. Pérdida de carga por tramo:

$$H_f = L * \frac{h_f}{1000}$$

Donde:

L= Longitud del tramo

hf= Pérdida de carga unitaria

Los resultados del diseño se encuentran en el Anexo N°09:
Diseño de la Red de Distribución.

4.5.6. Diseño de los elementos del Sistema de Alcantarillado

4.5.6.1. Tasas de contribución

Con la información obtenida del cálculo de la demanda de alcantarillado y el periodo óptimo de diseño, en la que para el año 1 se obtuvo un caudal de contribución de 0.69 l/s y para el año 20 de 1.48 l/s.

Las tasas de contribución se calcularon por unidades de longitud debido a que están definidas las vías públicas, además se tuvo una longitud total de 1175.87 m de colectores, los cuales se consideraron que sean de PVC, dadas las características de comportamiento hidráulico del proyecto.

A continuación se muestran las tasas de contribución tanto para el inicio como para el final del proyecto.

a) Para el inicio del proyecto:

$$T_{xi} = \frac{K_2 \times Q_{pi}}{L_i} + T_{Ixi}$$

Donde:

$K_2 = 2.5$

Q_{pi} = Caudal de contribución para el inicio del proyecto

L_i = Longitud total de colectores al inicio del proyecto

T_{Ixi} = Tasa de contribución por infiltración = 0.50 L/(s.km) por tenerse un nivel freático alto.

b) Para el final del proyecto:

$$T_{xf} = \frac{K_2 \times Q_{pf}}{L_f} + T_{Ixf}$$

Donde:

$K_2 = 2.5$

Q_{pf} = Caudal de contribución para el final del proyecto

L_f = Longitud total de colectores al final del proyecto

T_{Ixf} = Tasa de contribución por infiltración = 0.50 L/(s.km) por tenerse un nivel freático alto.

4.5.6.2. Caudales de diseño por tramos

Se procedió a cuantificar la longitud de los colectores, tanto por tramos como acumulativos para luego ser multiplicadas por las tasas de contribución calculadas anteriormente.

Los resultados de estos cálculos se encuentran en el Anexo N°11: Caudales de Alcantarillado por tramos.

4.5.6.3. Diseño de la red colectora

a. Caudal mínimo

Se consideró como caudal mínimo de diseño de 1.5 l/s.

b. Tensión Tractiva

Se verificó cada tramo por el criterio de Tensión Tractiva Media (σ_t) con un valor mínimo $\sigma_t = 1.0$ Pa, calculada para el caudal inicial (Q_i), valor correspondiente para un coeficiente de Manning $n = 0.013$.

c. Pendiente mínima

La pendiente mínima fue determinada por la siguiente expresión:

$$S_{o\min} = 0.0055Q_i^{-0.47}$$

Donde:

$S_{o\min}$. = Pendiente mínima (m/m)

Q_i = Caudal inicial (l/s)

d. Velocidad final

Se evitaron velocidades finales (V_f) mayores 5 m/s.

e. Velocidad crítica

Está dada por la siguiente expresión:

$$V_c = 6\sqrt{gR_H}$$

Donde:

V_c = Velocidad crítica (m/s)

g = Aceleración de la gravedad (m/s²)

R_H = Radio hidráulico (m)

Los resultados de los cálculos de todos los tramos se encuentran el Anexo N°12: Diseño de la Red Colectora.

4.6. Discusión

Según Pastor (2010) en su investigación menciona que para determinar la población de diseño utiliza los métodos de Interés Simple e Interés Compuesto, adoptando una tasa de crecimiento de 1.5%, y una densidad poblacional de 5 hab/viv, mientras que para el caso de esta tesis se utilizó solamente el método de Interés Compuesto, debido a que ésta se ajusta más a las poblaciones rurales en zona de la costa, con una tasa de crecimiento calculada de 4.06% y una densidad poblacional de 6 hab/viv.

En la tesis Lossio (2012), indica que adoptó una dotación de 50 lt/hab/día, por ser un criterio de diseño razonable en sistemas de abastecimiento de agua

a nivel de piletas públicas y con lo que respecta a las variaciones de demanda de agua potable, utilizó los siguientes coeficientes de variación diaria y horaria:

- Coeficiente de variación diaria (K1): 1.3
- Coeficiente de variación horaria (K2): 2.0

Con dichos coeficientes obtuvo los siguientes caudales de diseño para el sistema de abastecimiento de agua potable:

- Caudal promedio diario: 0.36 l/s
- Caudal máximo diario: 0.46 l/s
- Caudal máximo horario: 0.71 l/s.

Mientras que, en esta tesis se adoptó una dotación de 220 lt/hab/día debido a que la zona se ubicó en un clima templado, y con lo que respecta a las variaciones de demanda de agua potable, se utilizó los siguientes coeficientes de variación diaria y horaria:

- Coeficiente de variación diaria (K1): 1.8
- Coeficiente de variación horaria (K2): 2.5

Con dichos coeficientes se obtuvieron los siguientes caudales de diseño para el sistema de abastecimiento de agua potable:

- Caudal promedio diario: 2.44 l/s
- Caudal máximo diario: 4.39 l/s
- Caudal máximo horario: 6.09 l/s.

La investigación de Lossio (2012), menciona además que el tipo de diseño de la red de abastecimiento de agua potable fue de tipo cerrada. Mientras que para el caso de esta tesis fue una red de tipo abierta, debido a que la distribución de las viviendas no lo permitía.

Se puede recalcar que todos los resultados del diseño de la red de agua potable cumplieron con lo establecido en la norma OS-050 (Redes de distribución de agua para consumo humano) donde remarca que el diámetro mínimo a usar es de 3" (pulgadas) y una presión estática menor a 50m.

Así mismo, todos los resultados del diseño de la red de alcantarillado sanitario cumplieron con lo establecido en la norma OS-070 (Redes de aguas residuales) donde remarca que el diámetro mínimo a usar es de 8" (pulgadas) y la tensión tractiva debe ser mayor a 1, para garantizar el arrastre de los sólidos y no causar problemas de sedimentación.

CAPÍTULO V:
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La población actual de la localidad de Las Palmeras, la cual cuenta con un total de 360 habitantes al año 2016 conformada por 60 lotes.

La zona de estudio tiene una tasa de crecimiento anual de 4.06%, una densidad poblacional de 6.00 hab/viv, y una población proyectada de 798 habitantes al año 2036.

La fuente de abastecimiento de agua potable del Sector Las Palmeras está constituida por una tubería existente de PVC de $\varnothing=4"$ que pasa por el lado Este de la localidad.

El estudio topográfico evidenció que el Sector Las Palmeras se encuentra rodeada por zonas agrícolas, que especialmente cultivan arroz, y por urbanizaciones como Los Sauces, La Arboleda y Las Garzas. Así mismo, la zona de estudio posee un perímetro de 685.17 m y un área de 1.876 has, ubicándose entre las cotas 17.00 y 22.00 m.s.n.m., existiendo 60 lotes, de los cuales 13 están vacíos, 3 están desocupados, y el resto son 44 lotes ocupados por viviendas rústicas en la que el material predominante son muros de adobe y techos constituidos por vigas de madera con cobertura de planchas de calamina.

Con el estudio de la demanda de agua potable se obtuvieron los caudales de diseño (caudal promedio, caudal máximo diario y caudal máximo horario) para el periodo de diseño del año 18 son 2.44 l/s, 4.39 l/s y 6.09 l/s respectivamente; mientras que, para la demanda de alcantarillado el caudal promedio para el periodo de diseño del año 20 es 1.48 l/s habiendo considerado un coeficiente de retorno del 80%.

En el estudio de mecánica de suelos, las calicatas C-1, C-2, C-3 y C-4 presentan una característica estratigráfica, constituida por arena mal graduada SP; lo cual indica que se debe realizar entibados al momento de hacer las excavaciones. El suelo de la calicata C-5 está constituida por arcilla-arenosa de color marrón clara CL, con media expansibilidad y con presencia de nivel freático a los 1.30m de profundidad, con una capacidad portante de 1.28 kg/cm² a 2.50 m, el cual fue la resistencia última para el diseño del fondo de cimentación del reservorio elevado.

Las principales estructuras con las que cuenta el sistema de abastecimiento de agua proyectado son: redes de distribución que suman una longitud total de 562.05 m, una línea de impulsión de tubería fierro galvanizado de 100 mm de diámetro, con una longitud de 15.80 m, 2 electrobombas, una cisterna rectangular de 6.00 m de largo por 4.00 m de ancho por 2.00 metros de altura, un tanque elevado rectangular de 3.00 m de largo por 4.00 m de largo por 2.00 m de altura con paredes de espesor de 0.20 m, y 60 conexiones domiciliarias.

Las principales estructuras con las que cuenta el sistema de alcantarillado son: redes recolección que suman una longitud total de 1176.42 m, 23 Buzones de 1.20 m de diámetro y 60 conexiones domiciliarias las cuales se optaron que sean por la parte posterior de los lotes y finalmente el colector que recoge todas las descargas de la zona se empalmará al colector que pasa por el Km 3.5 de la Carretera Chiclayo-Pimentel, dado que tiene una profundidad de 4.43 m.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda a los pobladores de la localidad Las Palmeras regularizar sus títulos de propiedad, dado que es un requisito indispensable para obtener la factibilidad de los proyecto de inversión.

La población de la localidad de Las Palmeras deberá presentar este proyecto a las autoridades competentes, dado que la ejecución del mismo evitará el consumo de agua desde fuentes superficiales contaminadas.

REFERENCIAS

- Agüero Pittman, R. (1997). *Agua potable para poblaciones rurales*. Lima: Asociación Servicio Educativos Sociales.
- Ambiental, D. G. (1994). *Abastecimiento de Agua y Saneamiento para Poblaciones Rurales y Urbano-Marginales*. Lima.
- Bahilasvsky, J. P. (2010). *Tratado de Protección de las inversiones e Implementaciones para la formulación de Políticas Públicas (Especial Referencia a los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado)*. Santiago de Chile.
- Bieberach Mugruza, H. J. (2013). *Ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado Delicias de Villa y Anexos - Distrito Chorrillos*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería. Programa Cybertesis PERÚ.
- Cabrejos Solano, J. A., & Gálvez Díaz, N. D. (2016). *Guía de lineamientos para la presentación de proyectos e informes de investigación*. Trujillo: Centro Editorial de la Universidad Señor de Sipán.
- Córdova Tábori, L. (30 de Marzo de 2014). *El Comercio*. Obtenido de <http://elcomercio.pe/lima/ciudad/entre-aguateros-y-camiones-historia-agua-lima-noticia-1719323>
- García Barrera, R. F. (2010). *Caracterización de Tecnologías de Saneamiento Básico que no han generado los Impactos Esperados en Comunidades Periurbanas de Colombia*. Colombia: -.
- Garrido Leca. (2006). *Inversión en agua y Saneamiento como respuesta a la exclusión en el Perú*. Lima.
- Hernandez Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación Científica*. Mexico DF: McGraw Hill.
- Lentini, E. (2010). *Servicios de Agua Potable y Alcantarillado en Guatemala*. Guatemala.

- López Cualla, R. A. (2003). *Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillados*. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Lossio Aricoché, M. M. (2012). *Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lacones*. Piura: Universidad de Piura.
- Marmarillo, I. (2010). *Agua Potable y Saneamiento*. Lima.
- RNE. (2006). *Obras de Saneamiento*. Lima.
- Segura, A. (2001). *Proyecto de sistemas de alcantarillado*. México, D.F.: Instituto Politécnico Nacional.
- SewerCAD. (2018 de Febrero de 2016). Obtenido de <https://www.bentley.com/en/products/product-line/hydraulics-and-hydrology-software/sewercad>
- Valdivia Chacón, P. A. (2011). *Notas del curso Ingeniería Sanitaria - Semana 1: Introducción al curso*. Chicayo.
- WaterCAD. (18 de Febrero de 2016). Obtenido de <https://www.bentley.com/en/products/product-line/hydraulics-and-hydrology-software/watercad>

ANEXOS

Anexo N°01: Memoria de Cálculo de la Estructura Portante del Reservorio Elevado

1. Generalidades

En esta memoria se desarrolló el análisis y diseño estructural del reservorio elevado de la presente tesis comprendiendo los siguientes aspectos: análisis sísmico dinámico y estático, cálculo de los esfuerzos internos de los elementos estructurales y el diseño de los mismos.

Para su realización se utilizó el software SAP2000, modificando factores que vienen por defecto, por coeficientes de acuerdo a la normativa del Reglamento Nacional de Edificaciones.

1.1. Del terreno de fundación

De acuerdo al Estudio de Mecánica de Suelos, el subsuelo del terreno de la zona de estudio presentó las siguientes características: suelo tipo CL, la capacidad admisible de carga del suelo de fundación fluctúa entre 0.78 Kg/cm² hasta 1.18 Kg/cm², en zona del reservorio, recomendándose cimentar a una profundidad no menor de 1.30 m.

Para el diseño estructural se utilizó una resistencia admisible del suelo de 0.94 Kg/cm² y en zonas cuya resistencia es menor se propone un mejoramiento de suelo hasta alcanzar la resistencia de diseño.

Los parámetros dinámicos que corresponde a este suelo son:

$$Z = 0.45 \text{ (Chiclayo - Zona Sísmica 4)}$$

$$S = 1.10 \text{ (Factor de amplificación del suelo)}$$

$$T_P = 1.00 \text{ seg. (Periodo, suelo intermedio)}$$

Zonificación sísmica del Perú



Figura 14: La localidad estudiada pertenece a la zona 4.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones – E 0.60 Concreto Armado.

1.2. Sistema Estructural

Se definió como un Sistema en base a Pórticos de Concreto Armado en la dirección longitudinal y transversal.

1.3. Materiales

| | |
|---------------------|---|
| Cimentación | : Concreto Reforzado, $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$. |
| Columnas | : Concreto Reforzado, $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$. |
| Muros Estructurales | : Concreto Reforzado, $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$. |
| Vigas | : Concreto Reforzado, $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$. |
| Losa Maciza | : Concreto Reforzado, $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$. |
| Acero | : Grado 60, $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$. |

1.4. Requerimientos de diseño

Se realizó un diseño ante cargas de gravedad y cargas sísmicas.

2. Consideraciones iniciales

2.1. Propiedades del concreto

El valor del módulo de elasticidad para concretos de densidad normal se puede tomar (ACI 318-14): $E_c = 15000\sqrt{f'c} (\text{Kg/cm}^2)$

El concreto a usar en la superestructura tuvo las siguientes propiedades:

| | |
|--|----------------------------------|
| Resistencia a la Compresión del Concreto | : 210 Kg/cm ² . |
| Peso Específico | : 2400 Kg/m ³ . |
| Esfuerzo de Fluencia del Acero | : 4200 Kg/cm ² . |
| Módulo de Elasticidad | : 217370.65 Kg/cm ² . |
| Módulo de Corte | : 90571.10 Kg/cm ² . |
| Módulo de Poisson | : 0.20. |

2.2. Secciones

2.2.1. Columnas

Se utilizó un mismo tipo de columna para toda la estructura teniendo las siguientes dimensiones:

Alto: 40 cm

Ancho: 40 cm

Recubrimiento libre: 4 cm

2.2.2. Vigas

Se utilizó un mismo tipo de viga para toda la estructura teniendo las siguientes dimensiones:

Alto: 40 cm

Ancho: 30 cm

Recubrimiento libre: 2.5 cm

2.3. Cargas

2.3.1. Cargas Muertas

2.3.1.1. Por peso propio de los elementos estructurales

No fue necesario el cálculo debido a que el programa SAP2000 considera automáticamente peso de los mismos.

2.3.1.2. Presión hidrostática

Para el cálculo de la presión hidrostática equivalente actuante sobre la losa se hizo un metrado de cargas correspondiente al peso del agua.

2.3.1.3. Acabados

La carga muerta debido a acabados (tarrajeo) es de 20 Kg/(m² x centímetro de espesor), considerando un espesor de 2 cm, se tuvo un peso de 40 Kg/m².

2.3.1.4. Cargas de Sismo

Para la fuerza sísmica el peso de la estructura se consideró una participación del 100% de la carga permanente y total más el 100% de la carga dada por el peso del agua.

3. Análisis sísmico dinámico

3.1. Parámetros de análisis

3.1.1. Espectros de sismo para dirección X e Y

Para cada una de las direcciones analizadas se utilizó un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} * g$$

Donde:

Z: Factor de zona = 0.45

U: Factor de uso e importancia = 1.5

C: Coeficiente de amplificación sísmica = 2.5*(Tp/T); C ≤ 2.5

Tp: Periodo que define la plataforma del espectro para cada tipo de suelo = 1

T: Periodo de un modo.

S: Factor de suelo = 1.1

R: Coeficiente de reducción de sollicitaciones sísmicas = 8

g: Aceleración de la gravedad

A continuación se muestra una tabla para la elaboración del espectro de pseudo aceleraciones:

$$\frac{ZUS}{R} = 0.093$$

TABLA 28:

Valores para el cálculo del espectro de pseudoaceleraciones

| T | Sa | C=2.5(Tp/T) |
|-------|--------|-------------|
| 0.01 | 0.2320 | 2.500 |
| 0.02 | 0.2320 | 2.500 |
| 0.03 | 0.2320 | 2.500 |
| 0.04 | 0.2320 | 2.500 |
| 0.05 | 0.2320 | 2.500 |
| 0.06 | 0.2320 | 2.500 |
| 0.07 | 0.2320 | 2.500 |
| 0.08 | 0.2320 | 2.500 |
| 0.09 | 0.2320 | 2.500 |
| 0.10 | 0.2320 | 2.500 |
| 0.20 | 0.2320 | 2.500 |
| 0.30 | 0.2320 | 2.500 |
| 0.40 | 0.2320 | 2.500 |
| 0.50 | 0.2320 | 2.500 |
| 0.60 | 0.2320 | 2.500 |
| 0.70 | 0.2320 | 2.500 |
| 0.80 | 0.2320 | 2.500 |
| 0.90 | 0.2320 | 2.500 |
| 1.00 | 0.2320 | 2.500 |
| 2.00 | 0.0928 | 1.0000 |
| 3.00 | 0.0413 | 0.4444 |
| 4.00 | 0.0232 | 0.2500 |
| 5.00 | 0.0149 | 0.1600 |
| 6.00 | 0.0103 | 0.1111 |
| 7.00 | 0.0076 | 0.0816 |
| 8.00 | 0.0058 | 0.0625 |
| 9.00 | 0.0046 | 0.0494 |
| 10.00 | 0.0037 | 0.0400 |

Fuente: Elaboración propia.

Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

Espectro de Pseudo Aceleraciones

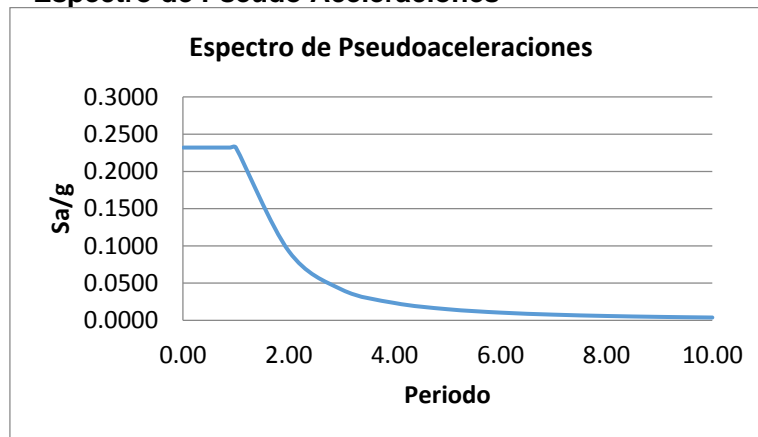


Figura 15: Espectro de pseudoaceleraciones.

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Resultados

3.2.1. Derivas

A continuación se muestra la combinación “Derivas” utilizada en el programa.

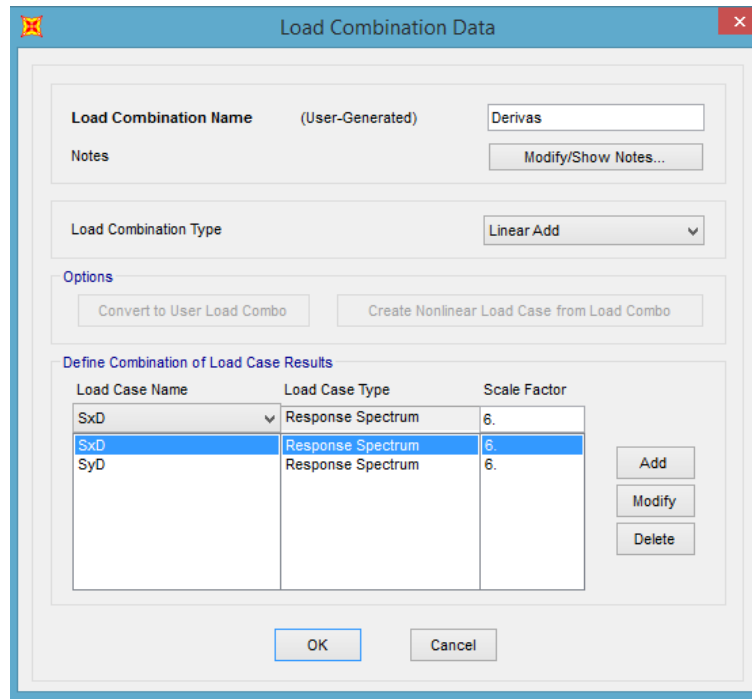


Figura 16: Combinación de Derivas.

Fuente: SAP 2000 v17.2

3.2.1.1. Dirección X

TABLA 29:

Derivas en la dirección “X”.

| Piso | Item | U ABS m | U REL m | H. Piso m | Deriva |
|--------|-------------|------------|------------|--------------|------------|
| Piso 6 | Max Drift X | 0.058986 | 0.009831 | 2.00 | 0.0049155 |
| Piso 5 | Max Drift X | 0.049155 | 0.009831 | 2.80 | 0.00351107 |
| Piso 4 | Max Drift X | 0.039324 | 0.009831 | 2.80 | 0.00351107 |
| Piso 3 | Max Drift X | 0.029493 | 0.009831 | 2.80 | 0.00351107 |
| Piso 2 | Max Drift X | 0.019662 | 0.009831 | 2.80 | 0.00351107 |
| Piso 1 | Max Drift X | 0.009831 | 0.009831 | 2.00 | 0.0049155 |

Fuente: SAP 2000 v17.2.

Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

Las derivas son menores a 0.007 que son las derivas máximas establecidas por la norma E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones para estructuras aporticadas de Concreto Armado.

3.2.1.2. Dirección Y

TABLA 30:

Derivas en la dirección "Y".

| Piso | Item | U ABS m | U REL m | H. Piso m | Deriva |
|--------|-------------|------------|------------|--------------|------------|
| Piso 6 | Max Drift X | 0.054442 | 0.009073 | 2.00 | 0.0045365 |
| Piso 5 | Max Drift X | 0.045369 | 0.009074 | 2.80 | 0.00324071 |
| Piso 4 | Max Drift X | 0.036295 | 0.009073 | 2.80 | 0.00324036 |
| Piso 3 | Max Drift X | 0.027222 | 0.009074 | 2.80 | 0.00324071 |
| Piso 2 | Max Drift X | 0.018148 | 0.009074 | 2.80 | 0.00324071 |
| Piso 1 | Max Drift X | 0.009074 | 0.009074 | 2.00 | 0.004537 |

Fuente: SAP 2000 v17.2.

Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

Las derivas son menores a 0.007 que son las derivas máximas establecidas por la norma E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones para estructuras aporticadas.

3.2.2. Modos y participación modal

El primer modo de vibración, corresponde a un modo traslacional en la dirección "X", el segundo modo es traslacional en la dirección "Y" y el tercer modo es rotacional. Esta secuencia se repite en los modos inferiores de vibración. Se puede apreciar que existe una participación de masa mayor al 95%.

TABLA 31:*Modos y participación modal.*

| Output Case | StepType | StepNum | Period | UX | UY | UZ | SumUX | SumUY | SumUZ | RX | RY | RZ | SumRX | SumRY | SumRZ |
|--------------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Text | Text | Unitless | Sec | Unitless | Unitless | Unitless | Unitless | Unitless | Unitless | Unitless | Unitless | Unitless | Unitless | Unitless | Unitless |
| MODAL | Mode | 1 | 0.574 | 0.844 | 0.000 | 0.000 | 0.844 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.168 | 0.000 | 0.000 | 0.168 | 0.000 |
| MODAL | Mode | 2 | 0.548 | 0.000 | 0.839 | 0.000 | 0.844 | 0.839 | 0.000 | 0.184 | 0.000 | 0.000 | 0.184 | 0.168 | 0.000 |
| MODAL | Mode | 3 | 0.352 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.844 | 0.839 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.813 | 0.184 | 0.168 | 0.813 |
| MODAL | Mode | 4 | 0.122 | 0.085 | 0.000 | 0.000 | 0.929 | 0.839 | 0.000 | 0.000 | 0.461 | 0.000 | 0.184 | 0.629 | 0.813 |
| MODAL | Mode | 5 | 0.117 | 0.000 | 0.090 | 0.000 | 0.929 | 0.929 | 0.000 | 0.483 | 0.000 | 0.000 | 0.667 | 0.629 | 0.813 |
| MODAL | Mode | 6 | 0.098 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.929 | 0.929 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.096 | 0.667 | 0.629 | 0.909 |
| MODAL | Mode | 7 | 0.066 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.929 | 0.929 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.667 | 0.629 | 0.909 |
| MODAL | Mode | 8 | 0.056 | 0.029 | 0.000 | 0.000 | 0.958 | 0.929 | 0.000 | 0.000 | 0.062 | 0.000 | 0.667 | 0.691 | 0.909 |
| MODAL | Mode | 9 | 0.055 | 0.000 | 0.028 | 0.000 | 0.958 | 0.957 | 0.000 | 0.068 | 0.000 | 0.000 | 0.735 | 0.691 | 0.909 |
| MODAL | Mode | 10 | 0.050 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.958 | 0.957 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.036 | 0.735 | 0.691 | 0.945 |
| MODAL | Mode | 11 | 0.045 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.958 | 0.957 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.735 | 0.691 | 0.945 |
| MODAL | Mode | 12 | 0.044 | 0.000 | 0.000 | 0.836 | 0.958 | 0.957 | 0.836 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.735 | 0.691 | 0.945 |

Fuente: SAP 2000 v17.2.

Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

3.2.3. Fuerza cortante total en la base

3.2.3.1. Dirección X

TABLA 32:

Fuerza cortante basal en la dirección "X".

| Load Case/Combo | FX tonf | FY tonf | FZ tonf | MX Tonf-m | MY Tonf-m | MZ Tonf-m |
|-----------------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|
| SxD | 14.91 | 3.8E-09 | 0.000001 | 0.000002 | 182.52 | 22.36 |

Fuente: SAP 2000 v17.2.

Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

VxD=14.91 Tonf

3.2.3.2. Dirección Y

TABLA 33:

Fuerza cortante basal en la dirección "Y".

| Load Case/Combo | FX tonf | FY tonf | FZ tonf | MX Tonf-m | MY Tonf-m | MZ Tonf-m |
|-----------------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| SyD | 8.4E-09 | 14.84 | 4.E-07 | 182.14 | 0.00001 | 29.68 |

Fuente: SAP 2000 v17.2.

Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

VyD=14.84 Tonf

4. Análisis sísmico estático

Para el análisis se tuvo en cuenta el primer y segundo modo de participación, que es con los que se trabaja para el cálculo de fuerzas horizontales equivalentes, dichos modos tuvieron periodos de 0.574 seg para las dirección X y de 0.548 seg para las dirección Y.

Así mismo la fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determinará por la siguiente expresión:

$$V = \frac{ZUCS}{R} * \text{PesoEdificación}$$

Donde:

Z: Factor de zona = 0.45

U: Factor de uso e importancia = 1.5

C: Coeficiente de amplificación sísmica = $2.5 * (T_p/T)$; $C < 2.5$

T_p: Periodo que define la plataforma del espectro para cada tipo de suelo = 1

T: Periodo fundamental de la estructura.

S: Factor de suelo = 1.1

R: Coeficiente de reducción de solicitaciones sísmicas = 8

4.1. Parámetros de análisis

4.1.1. Dirección X

$$Z=0.45$$

$$U=1.5$$

$$S=1.1$$

$$T_p=1.00$$

$$T_x=0.574$$

$$C=2.50(T_p/T_x)\leq 2.5$$

$$C=2.5$$

$$R_x=8$$

$$\text{Coef}=0.45*1.5*2.5*1.1/8=0.232$$

The screenshot shows the 'User Defined Seismic Load Pattern' dialog box. The 'Load Direction and Diaphragm Eccentricity' section has 'Global X Direction' selected. The 'Ecc. Ratio (All Diaph.)' is 0.05. The 'Other Factors' section has 'Base Shear Coefficient, C' set to 0.232 and 'Building Height exp., K' set to 1. The 'Lateral Load Elevation Range' section has 'Program Calculated' selected. The 'Max Z' and 'Min Z' fields are empty. The 'OK' and 'Cancel' buttons are visible at the bottom right.

Figura 17: Coeficiente Sismico Dirección X-X

Fuente: SAP 2000 v17.2

4.1.2. Dirección Y

$$Z=0.45$$

$$U=1.5$$

$$S=1.1$$

$$T_p=1.00$$

$$T_x=0.548$$

$$C=2.50(T_p/T_x)\leq 2.5$$

$$C=2.5$$

Rx=8

Coef=0.45*1.5*2.5*1.1/8=0.232

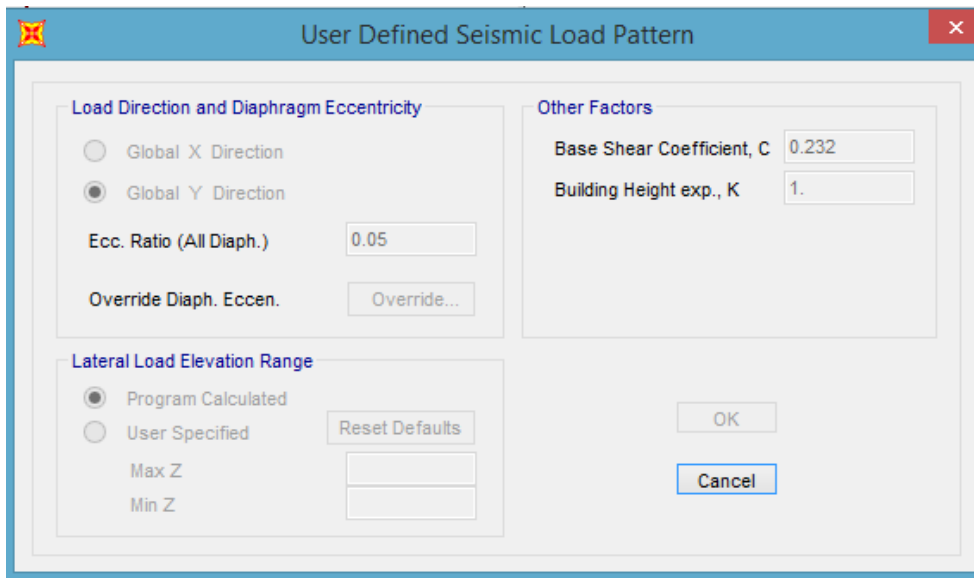


Figura 18: Coeficiente Sismico Dirección Y-Y

Fuente: SAP 2000 v17.2

4.2. Resultados

4.2.1. Fuerza Cortante en la Base

4.2.1.1. Dirección X

TABLA 34:

Fuerza cortante basal en la dirección "X".

| Load Case/Combo | FX tonf | FY tonf | FZ tonf | MX tonf-m | MY tonf-m | MZ tonf-m | X m | Y m | Z m |
|-----------------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----|-----|-----|
| SxE | -17.04 | 3.8E-11 | 1.2E-11 | -4.9E-10 | -208.65 | 25.56 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: SAP 2000 v17.2.

Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

$$V_{xE}=17.04 \text{ Tn}$$

$$0.80V_{xE}=13.63 \text{ Tn}$$

$$V_{xD}=14.91 \text{ Tn}$$

La fuerza cortante obtenida por el Análisis Dinámico es mayor al 80% de la fuerza cortante obtenida por el Análisis Estático.

4.2.1.2. Dirección Y

TABLA 35:

Fuerza cortante basal en la dirección "Y".

| Load Case/Combo | FX tonf | FY tonf | FZ tonf | MX tonf-m | MY tonf-m | MZ tonf-m | X m | Y m | Z m |
|-----------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|-----|-----|
| SyE | 3.4E-11 | -17.04 | 4.911E-13 | 208.65 | 4.4E-10 | -34.09 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: SAP 2000 v17.2.

Elaborado por: Linares Flores Jean Jorge, Vásquez Rabanal Fredy Romel.

$$V_{yE}=17.04 \text{ Tn}$$

$$0.80V_{yE}=13.63 \text{ Tn}$$

$$V_{yD}=14.84 \text{ Tn}$$

La fuerza cortante obtenida por el Análisis Dinámico es mayor al 80% de la fuerza cortante obtenida por el Análisis Estático.

5. Cálculo de los esfuerzos y diseño de la superestructura

5.1. Combinaciones de carga

Para determinar la carga última se utilizaron las combinaciones de carga según lo estipulado por la NTE E.060 Art. 9.2 del Reglamento Nacional de Edificaciones, que a continuación se muestran como están en el programa SAP2000:

$$R1 = 1.4DEAD + 1.7LIVE \quad (ADD)$$

$$R2 = 1.25DEAD + 1.25LIVE + 1.0SxD \quad (ADD)$$

$$R3 = 1.25DEAD + 1.25LIVE - 1.0SxD \quad (ADD)$$

$$R4 = 1.25DEAD + 1.25LIVE + 1.0SyD \quad (ADD)$$

$$R5 = 1.25DEAD + 1.25LIVE - 1.0SyD \quad (ADD)$$

$$R6 = 0.90DEAD + 1.0SxD \quad (ADD)$$

$$R7 = 0.90DEAD - 1.0SxD \quad (ADD)$$

$$R8 = 0.90DEAD + 1.0SyD \quad (ADD)$$

$$R9 = 0.90DEAD - 1.0SyD \quad (ADD)$$

$$RESISTENCIA = 1.0 R1, 1.0 R2, 1.0 R3, 1.0 R4, 1.0 R5, 1.0 R6, 1.0 R7, 1.0 R8, 1.0 R9 \quad (ENVE)$$

5.2. Diagramas de momentos flectores

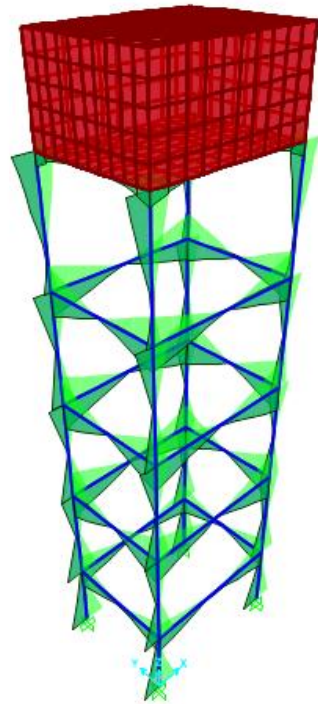


Figura 19: Estructura 3D
Fuente: SAP 2000 v17.2.

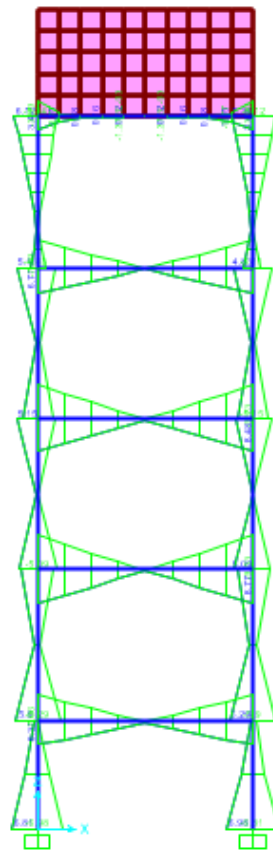


Figura 20: Pórtico A
Fuente: SAP 2000 v17.2.

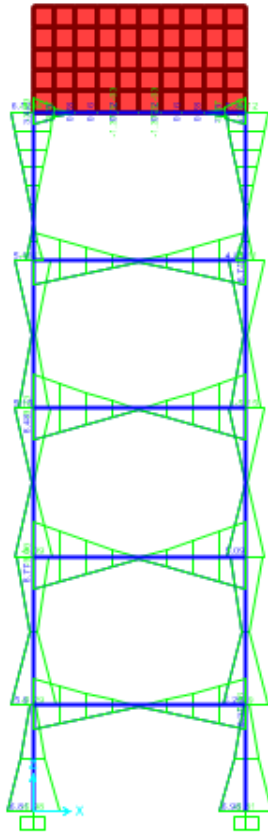


Figura 21: Pórtico B

Fuente: SAP 2000 v17.2.

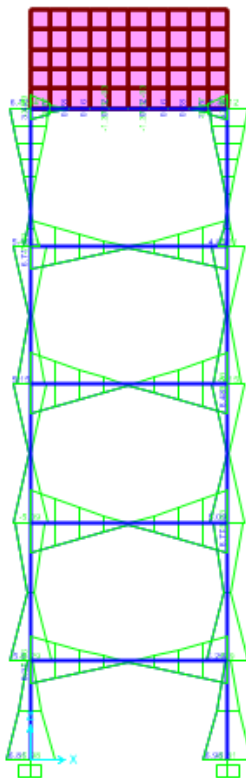


Figura 22: Pórtico 2

Fuente: SAP 2000 v17.2.

5.3. Diagramas de fuerzas cortantes

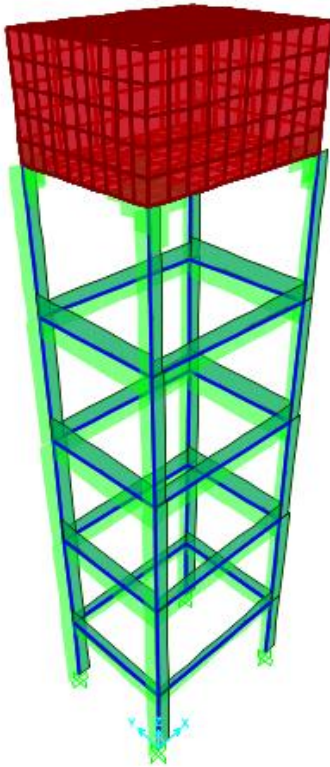


Figura 23: Estructura 3D
Fuente: SAP 2000 v17.2.

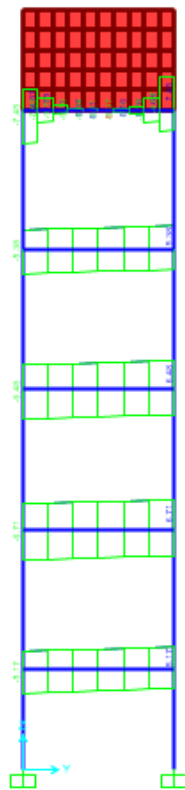


Figura 24: Pórtico A
Fuente: SAP 2000 v17.2.

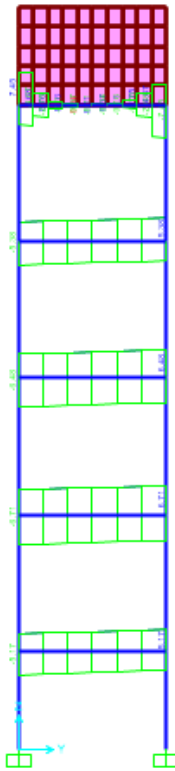


Figura 25: Pórtico B
Fuente: SAP 2000 v17.2.

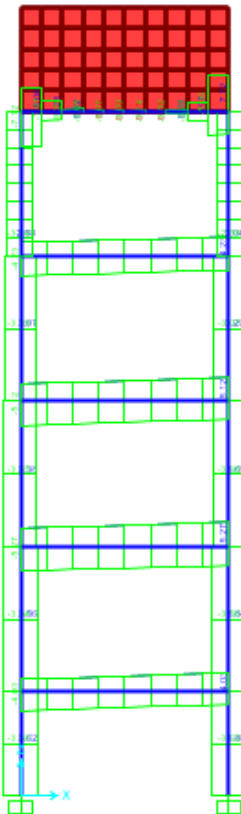


Figura 26: Pórtico 1
Fuente: SAP 2000 v17.2.

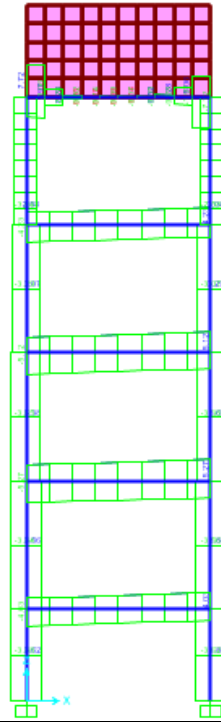


Figura 27: Pórtico 2

Fuente: SAP 2000 v17.2.

5.4. Diseño de vigas

Para el diseño de vigas se tomaron los resultados de diseño proporcionados por el programa SAP2000. Se han creado las combinaciones de carga de acuerdo lo estipulado por la NTE E.060 Art. 9.2 del Reglamento Nacional de Edificaciones y se evaluaron los efectos máximos en la viga con una combinación envolvente.

Como se mencionó anteriormente, las vigas se diseñaron como elementos de pórtico especial resistente a sismos, por lo que se debe de cumplir con las especificaciones del capítulo 21 de la Norma E.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

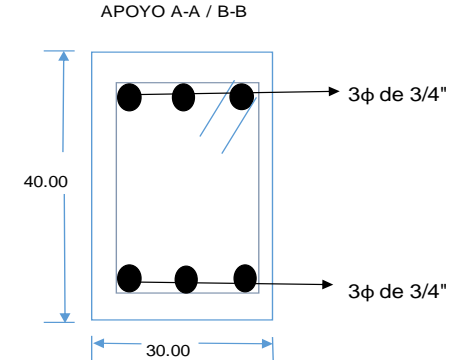
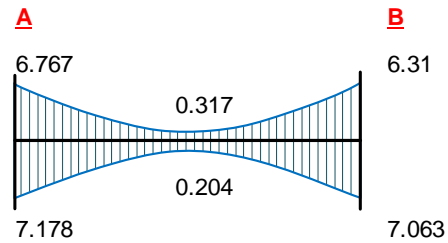
Las variaciones adicionales al diseño fue considerar en las caras columna-viga momentos positivos mínimos iguales a un medio del momento negativo actuante, mientras que a lo largo de la longitud del elemento, la resistencia a momento mínimo fue igual a un cuarto del momento máximo en los nudos.

5.4.1. Diseño de vigas por Flexión y Cortante

Cálculo del acero en vigas 1er Nivel:

Diseño por flexión:

| | |
|----------------|----------------|
| Fy | 4200 Kg/cm2 |
| F'c | 210 Kg/cm2 |
| Øvar. Long. | 2.54 cm |
| Ø Estribo | 0.95 cm |
| Recubrim. | 4 cm |
| Ø | 0.90 |
| h | 40 cm |
| b | 30 cm |
| Mcr | 2.32 Tn-m |

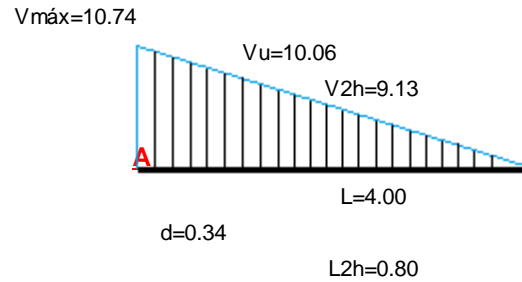


Acero requerido:

| Lugar | Eje | Punto | d (cm) | Mu Cálc (Tn-m) | a (cm) (Iteración) | As Cálculo (cm2) | Áreas de acero (cm2) | | | | | As de diseño en tracción (cm2) | a (cm) | d (cm) | Mto Resist (Tn-m) | Ancho mínimo (cm) | ρmín | As mín (cm2) | ρmáx | ρ (diseño) |
|-------|------|----------|--------|----------------|--------------------|------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------|--------|--------|-------------------|-------------------|--------|--------------|--------|------------|
| | | | | | | | Ø1" | Ø3/4" | Ø5/8" | Ø1/2" | Ø3/8" | | | | | | | | | |
| Apoyo | A | Superior | 33.78 | 6.77 | 4.45 | 5.67 | 5.10 | 2.85 | 1.98 | 1.29 | 0.71 | 8.55 | 6.71 | 34.10 | 9.94 | 20.63 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0084 |
| | | Inferior | 33.78 | 7.18 | 4.74 | 6.05 | | | | | | 8.55 | 6.71 | 34.10 | 9.94 | 20.63 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0084 |
| Claro | ---- | Superior | 33.78 | 0.32 | 0.20 | 0.25 | | | | | | 5.70 | 4.47 | 34.10 | 6.86 | 16.22 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0056 |
| | | Inferior | 33.78 | 0.20 | 0.13 | 0.16 | | | | | | 5.70 | 4.47 | 34.10 | 6.86 | 16.22 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0056 |
| Apoyo | B | Superior | 33.78 | 6.31 | 4.13 | 5.26 | | | | | | 8.55 | 6.71 | 34.10 | 9.94 | 20.63 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0084 |
| | | Inferior | 33.78 | 7.06 | 4.66 | 5.94 | | | | | | 8.55 | 6.71 | 34.10 | 9.94 | 20.63 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0084 |

Diseño por cortante:

| | |
|---------------------|---|
| Fy | 4200 Kg/cm² |
| Fs=1.25Fy | 5250 Kg/cm ² |
| F'c | 210 Kg/cm ² |
| Área Estribo | 0.71 cm ² |
| Diám Estribo | 0.95 cm |
| Øv | 0.85 |
| h | 40 cm |
| b | 30 cm |



Cálculo de momentos últimos:

| Lugar | Eje | Punto | As diseño (cm ²) | a (cm) | d (cm) | Mto Último (Tn-m) | Ln (m) | V hiperestático (Tn) | V isostático (Tn) | V (Tn) de I → D | V (Tn) de D → I | V máx (Tn) | Vu (Tn) | Vn (Tn) | S (cm) | Smáx | | | | S en L de confi (cm) |
|---------|-----|----------|------------------------------|--------|--------|-------------------|--------|----------------------|-------------------|-----------------|-----------------|------------|---------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | d/4 | 8 ØL | 24 ØE | 30cm | |
| Apoyo A | A | Superior | 8.55 | 8.38 | 34.10 | 13.42 | 4.00 | 6.71 | 4.03 | -2.68 | ----- | 10.74 | 10.06 | 11.83 | 17.19 | 15.00 | 12.70 | 22.80 | 30.00 | 12.00 |
| | | Inferior | 8.55 | 8.38 | 34.10 | 13.42 | | | | ----- | -10.74 | | | | | | | | | |
| Apoyo B | B | Superior | 8.55 | 8.38 | 34.10 | 13.42 | 4.00 | 6.71 | 4.03 | 10.74 | ----- | 10.74 | 10.06 | 11.83 | 17.19 | 15.00 | 12.70 | 22.80 | 30.00 | 12.00 |
| | | Inferior | 8.55 | 8.38 | 34.10 | 13.42 | | | | ----- | 2.68 | | | | | | | | | |

| Lugar | Eje | V2h (Tn) | Vn (Tn) | Vc (Tn) | S (cm) | Smáx | S en L >2h (cm) |
|---------|-----|----------|---------|---------|--------|----------|-----------------|
| | | | | | | d/2 (cm) | |
| Apoyo A | A | 9.13 | 10.74 | 7.86 | 70.47 | 17.05 | 17.00 |
| Apoyo B | B | | | | | | |

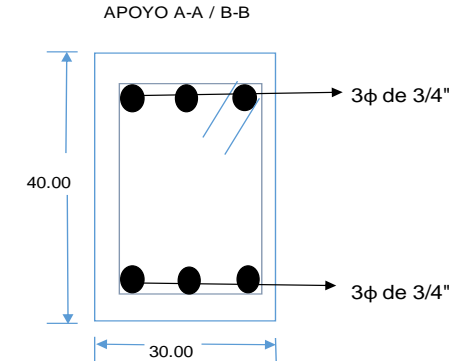
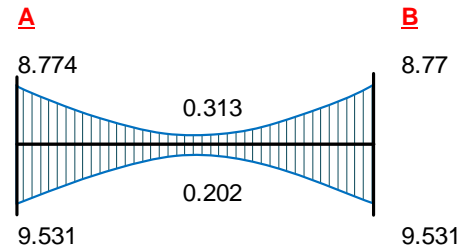
Entonces:

Usar estribos de 3/8": 1@0.05, 8@0.10, R@0.15

Cálculo del acero en vigas 2do Nivel:

Diseño por flexión:

| | |
|--------------------|-----------------------------------|
| Fy | 4200 Kg/cm ² |
| F'c | 210 Kg/cm ² |
| Øvar. Long. | 2.54 cm |
| Ø Estribo | 0.95 cm |
| Recubrim. | 4 cm |
| Ø | 0.90 |
| h | 40 cm |
| b | 30 cm |
| Mcr | 2.32 Tn-m |

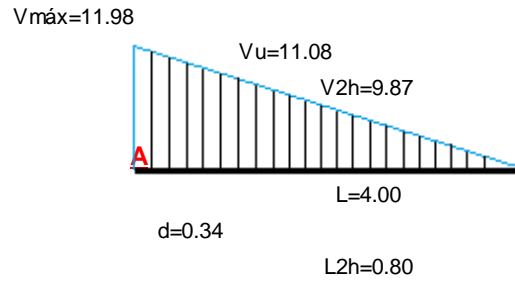


Acero requerido:

| Lugar | Eje | Punto | d (cm) | Mu Cálculo (Tn-m) | a (cm) (Iteración) | As Cálculo (cm ²) | Áreas de acero (cm ²) | | | | | As de diseño en tracción (cm ²) | a (cm) | d (cm) | Mto Resist (Tn-m) | Ancho mínimo (cm) | ρmín | As mín (cm ²) | ρmáx | ρ (diseño) |
|-------|------|----------|--------|-------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|---|--------|--------|-------------------|-------------------|--------|---------------------------|--------|------------|
| | | | | | | | Ø1" | Ø3/4" | Ø5/8" | Ø1/2" | Ø3/8" | | | | | | | | | |
| Apoyo | A | Superior | 33.78 | 8.77 | 5.91 | 7.53 | 5.10 | 2.85 | 1.98 | 1.29 | 0.71 | 8.55 | 6.71 | 34.10 | 9.94 | 20.63 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0084 |
| | | Inferior | 33.78 | 9.53 | 6.48 | 8.26 | | | | | | 8.55 | 6.71 | 34.10 | 9.94 | 20.63 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0084 |
| Claro | ---- | Superior | 33.78 | 0.31 | 0.19 | 0.25 | | | | | | 5.70 | 4.47 | 34.10 | 6.86 | 16.22 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0056 |
| | | Inferior | 33.78 | 0.20 | 0.12 | 0.16 | | | | | | 5.70 | 4.47 | 34.10 | 6.86 | 16.22 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0056 |
| Apoyo | B | Superior | 33.78 | 8.77 | 5.91 | 7.53 | | | | | | 8.55 | 6.71 | 34.10 | 9.94 | 20.63 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0084 |
| | | Inferior | 33.78 | 9.53 | 6.48 | 8.26 | | | | | | 8.55 | 6.71 | 34.10 | 9.94 | 20.63 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0084 |

Diseño por cortante:

| | |
|---------------------|---|
| Fy | 4200 Kg/cm² |
| Fs=1.25Fy | 5250 Kg/cm ² |
| F'c | 210 Kg/cm ² |
| Área Estribo | 0.71 cm ² |
| Diám Estribo | 0.95 cm |
| Øv | 0.85 |
| h | 40 cm |
| b | 30 cm |



Cálculo de momentos últimos:

| Lugar | Eje | Punto | As diseño (cm ²) | a (cm) | d (cm) | Mto Último (Tn-m) | Ln (m) | V hiperestático (Tn) | V isostático (Tn) | V (Tn) de I → D | V (Tn) de D → I | V máx (Tn) | Vu (Tn) | Vn (Tn) | S (cm) | Smáx | | | | S en L de confi (cm) |
|---------|-----|----------|------------------------------|--------|--------|-------------------|--------|----------------------|-------------------|-----------------|-----------------|------------|---------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | d/4 | 8 ØL | 24 ØE | 30cm | |
| Apoyo A | A | Superior | 8.55 | 8.38 | 34.10 | 13.42 | 4.00 | 6.71 | 5.27 | -1.45 | ----- | 11.98 | 11.08 | 13.03 | 15.60 | 15.00 | 12.70 | 22.80 | 30.00 | 12.00 |
| | | Inferior | 8.55 | 8.38 | 34.10 | 13.42 | | | | ----- | -11.98 | | | | | | | | | |
| Apoyo B | B | Superior | 8.55 | 8.38 | 34.10 | 13.42 | 4.00 | 6.71 | 5.27 | 11.98 | ----- | 11.98 | 11.08 | 13.03 | 15.60 | 15.00 | 12.70 | 22.80 | 30.00 | 12.00 |
| | | Inferior | 8.55 | 8.38 | 34.10 | 13.42 | | | | ----- | 1.45 | | | | | | | | | |

| Lugar | Eje | V2h (Tn) | Vn (Tn) | Vc (Tn) | S (cm) | Smáx | S en L >2h (cm) |
|---------|-----|----------|---------|---------|--------|----------|-----------------|
| | | | | | | d/2 (cm) | |
| Apoyo A | A | 9.87 | 11.61 | 7.86 | 54.13 | 17.05 | 17.00 |
| Apoyo B | B | | | | | | |

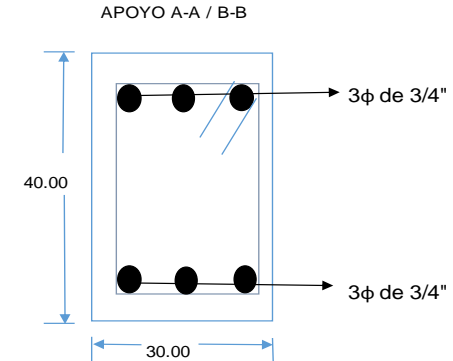
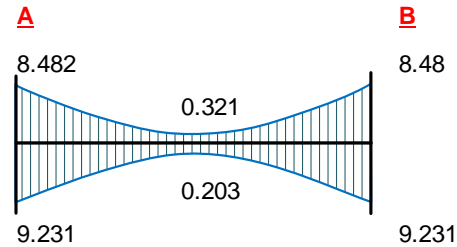
Entonces:

Usar estribos de 3/8": 1@0.05, 8@0.10, R@0.15

Cálculo del acero en vigas 3er Nivel:

Diseño por flexión:

| | |
|--------------------|-----------------------------------|
| Fy | 4200 Kg/cm ² |
| F'c | 210 Kg/cm ² |
| Øvar. Long. | 2.54 cm |
| Ø Estribo | 0.95 cm |
| Recubrim. | 4 cm |
| Ø | 0.90 |
| h | 40 cm |
| b | 30 cm |
| Mcr | 2.32 Tn-m |

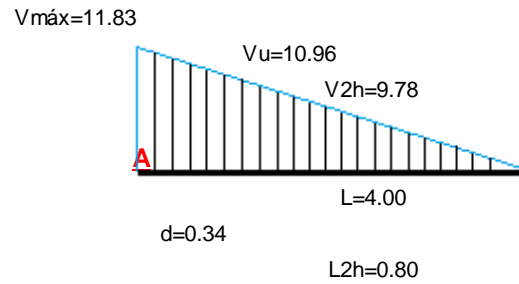


Acero requerido:

| Lugar | Eje | Punto | d (cm) | Mu Cálc (Tn-m) | a (cm) (Iteración) | As Cálculo (cm ²) | Áreas de acero (cm ²) | | | | | As de diseño en tracción (cm ²) | a (cm) | d (cm) | Mto Resist (Tn-m) | Ancho mínimo (cm) | ρmín | As mín (cm ²) | ρmáx | ρ (diseño) |
|-------|------|----------|--------|----------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|---|--------|--------|-------------------|-------------------|--------|---------------------------|--------|------------|
| | | | | | | | Ø1" | Ø3/4" | Ø5/8" | Ø1/2" | Ø3/8" | | | | | | | | | |
| Apoyo | A | Superior | 33.78 | 8.48 | 5.69 | 7.25 | 5.10 | 2.85 | 1.98 | 1.29 | 0.71 | 8.55 | 6.71 | 34.10 | 9.94 | 20.63 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0084 |
| | | Inferior | 33.78 | 9.23 | 6.25 | 7.97 | | | | | | 8.55 | 6.71 | 34.10 | 9.94 | 20.63 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0084 |
| Claro | ---- | Superior | 33.78 | 0.32 | 0.20 | 0.25 | | | | | | 5.70 | 4.47 | 34.10 | 6.86 | 16.22 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0056 |
| | | Inferior | 33.78 | 0.20 | 0.12 | 0.16 | | | | | | 5.70 | 4.47 | 34.10 | 6.86 | 16.22 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0056 |
| Apoyo | B | Superior | 33.78 | 8.48 | 5.69 | 7.25 | | | | | | 8.55 | 6.71 | 34.10 | 9.94 | 20.63 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0084 |
| | | Inferior | 33.78 | 9.23 | 6.25 | 7.97 | | | | | | 8.55 | 6.71 | 34.10 | 9.94 | 20.63 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0084 |

Diseño por cortante:

| | |
|---------------------|------------------------------|
| Fy | 4200 Kg/cm2 |
| Fs=1.25Fy | 5250 Kg/cm2 |
| F'c | 210 Kg/cm2 |
| Área Estribo | 0.71 cm2 |
| Diám Estribo | 0.95 cm |
| Øv | 0.85 |
| h | 40 cm |
| b | 30 cm |



Cálculo de momentos últimos:

| Lugar | Eje | Punto | As diseño (cm2) | a (cm) | d (cm) | Mto Último (Tn-m) | Ln (m) | V hiperestático (Tn) | V isostático (Tn) | V (Tn) de I → D | V (Tn) de D → I | V máx (Tn) | Vu (Tn) | Vn (Tn) | S (cm) | Smáx | | | | S en L de confi (cm) |
|---------|-----|----------|-----------------|--------|--------|-------------------|--------|----------------------|-------------------|-----------------|-----------------|------------|---------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | d/4 | 8 ØL | 24 ØE | 30cm | |
| Apoyo A | A | Superior | 8.55 | 8.38 | 34.10 | 13.42 | 4.00 | 6.71 | 5.12 | -1.59 | ----- | 11.83 | 10.96 | 12.89 | 15.77 | 15.00 | 12.70 | 22.80 | 30.00 | 12.00 |
| | | Inferior | 8.55 | 8.38 | 34.10 | 13.42 | | | | ----- | -11.83 | | | | | | | | | |
| Apoyo B | B | Superior | 8.55 | 8.38 | 34.10 | 13.42 | 4.00 | 6.71 | 5.12 | 11.83 | ----- | 11.83 | 10.96 | 12.89 | 15.77 | 15.00 | 12.70 | 22.80 | 30.00 | 12.00 |
| | | Inferior | 8.55 | 8.38 | 34.10 | 13.42 | | | | ----- | 1.59 | | | | | | | | | |

| Lugar | Eje | V2h (Tn) | Vn (Tn) | Vc (Tn) | S (cm) | Smáx | S en L >2h (cm) |
|---------|-----|----------|---------|---------|--------|----------|-----------------|
| | | | | | | d/2 (cm) | |
| Apoyo A | A | 9.78 | 11.51 | 7.86 | 55.66 | 17.05 | 17.00 |
| Apoyo B | B | | | | | | |

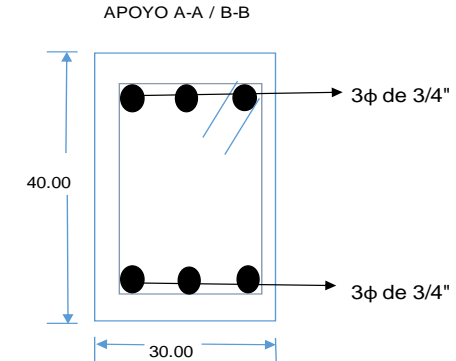
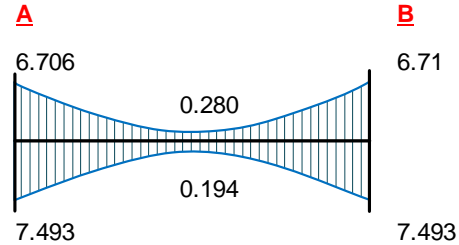
Entonces:

Usar estribos de 3/8": 1@0.05, 8@0.10, R@0.15

Cálculo del acero en vigas 4to Nivel:

Diseño por flexión:

| | |
|--------------------|-----------------------------------|
| Fy | 4200 Kg/cm ² |
| F'c | 210 Kg/cm ² |
| Øvar. Long. | 2.54 cm |
| Ø Estribo | 0.95 cm |
| Recubrim. | 4 cm |
| Ø | 0.90 |
| h | 40 cm |
| b | 30 cm |
| Mcr | 2.32 Tn-m |

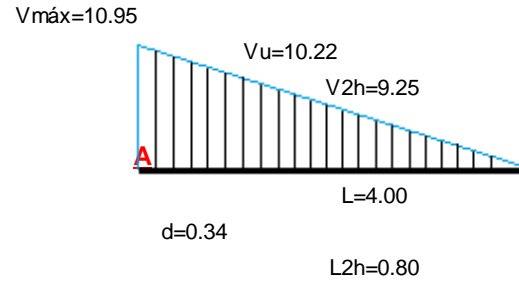


Acero requerido:

| Lugar | Eje | Punto | d (cm) | Mu Cálc (Tn-m) | a (cm) (Iteración) | As Cálculo (cm ²) | Áreas de acero (cm ²) | | | | | As de diseño en tracción (cm ²) | a (cm) | d (cm) | Mto Resist (Tn-m) | Ancho mínimo (cm) | ρmín | As mín (cm ²) | ρmáx | ρ (diseño) |
|-------|------|----------|--------|----------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|---|--------|--------|-------------------|-------------------|--------|---------------------------|--------|------------|
| | | | | | | | Ø1" | Ø3/4" | Ø5/8" | Ø1/2" | Ø3/8" | | | | | | | | | |
| Apoyo | A | Superior | 33.78 | 6.71 | 4.41 | 5.62 | | | | | | 8.55 | 6.71 | 34.10 | 9.94 | 20.63 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0084 |
| | | Inferior | 33.78 | 7.49 | 4.97 | 6.33 | | | | | | 8.55 | 6.71 | 34.10 | 9.94 | 20.63 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0084 |
| Claro | ---- | Superior | 33.78 | 0.28 | 0.17 | 0.22 | | | | | | 5.70 | 4.47 | 34.10 | 6.86 | 16.22 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0056 |
| | | Inferior | 33.78 | 0.19 | 0.12 | 0.15 | | | | | | 5.70 | 4.47 | 34.10 | 6.86 | 16.22 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0056 |
| Apoyo | B | Superior | 33.78 | 6.71 | 4.41 | 5.62 | | | | | | 8.55 | 6.71 | 34.10 | 9.94 | 20.63 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0084 |
| | | Inferior | 33.78 | 7.49 | 4.97 | 6.33 | | | | | | 8.55 | 6.71 | 34.10 | 9.94 | 20.63 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0084 |

Diseño por cortante:

| | |
|---------------------|---|
| Fy | 4200 Kg/cm² |
| Fs=1.25Fy | 5250 Kg/cm ² |
| F'c | 210 Kg/cm ² |
| Área Estribo | 0.71 cm ² |
| Diám Estribo | 0.95 cm |
| Øv | 0.85 |
| h | 40 cm |
| b | 30 cm |



Cálculo de momentos últimos:

| Lugar | Eje | Punto | As diseño (cm ²) | a (cm) | d (cm) | Mto Último (Tn-m) | Ln (m) | V hiperestático (Tn) | V isostático (Tn) | V (Tn) de I → D | V (Tn) de D → I | V máx (Tn) | Vu (Tn) | Vn (Tn) | S (cm) | Smáx | | | | S en L de confi (cm) |
|---------|-----|----------|------------------------------|--------|--------|-------------------|--------|----------------------|-------------------|-----------------|-----------------|------------|---------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | d/4 | 8 ØL | 24 ØE | 30cm | |
| Apoyo A | A | Superior | 8.55 | 8.38 | 34.10 | 13.42 | 4.00 | 6.71 | 4.23 | -2.48 | ----- | 10.95 | 10.22 | 12.03 | 16.91 | 15.00 | 12.70 | 22.80 | 30.00 | 12.00 |
| | | Inferior | 8.55 | 8.38 | 34.10 | 13.42 | | | | ----- | -10.95 | | | | | | | | | |
| Apoyo B | B | Superior | 8.55 | 8.38 | 34.10 | 13.42 | 4.00 | 6.71 | 4.23 | 10.95 | ----- | 10.95 | 10.22 | 12.03 | 16.91 | 15.00 | 12.70 | 22.80 | 30.00 | 12.00 |
| | | Inferior | 8.55 | 8.38 | 34.10 | 13.42 | | | | ----- | 2.48 | | | | | | | | | |

| Lugar | Eje | V2h (Tn) | Vn (Tn) | Vc (Tn) | S (cm) | Smáx | S en L >2h (cm) |
|---------|-----|----------|---------|---------|--------|----------|-----------------|
| | | | | | | d/2 (cm) | |
| Apoyo A | A | 9.25 | 10.88 | 7.86 | 67.14 | 17.05 | 17.00 |
| Apoyo B | B | | | | | | |

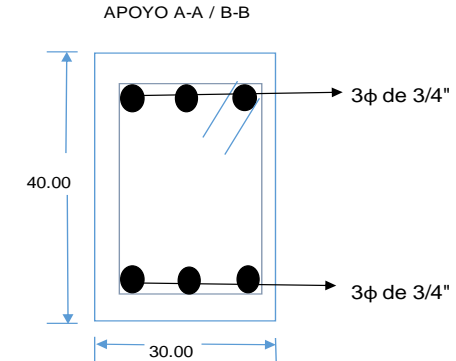
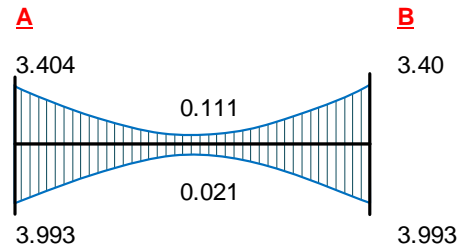
Entonces:

Usar estribos de 3/8": 1@0.05, 8@0.10, R@0.15

Cálculo del acero en vigas 5to Nivel:

Diseño por flexión:

| | |
|--------------------|-----------------------------------|
| Fy | 4200 Kg/cm ² |
| F'c | 210 Kg/cm ² |
| Øvar. Long. | 2.54 cm |
| Ø Estribo | 0.95 cm |
| Recubrim. | 4 cm |
| Ø | 0.90 |
| h | 40 cm |
| b | 30 cm |
| Mcr | 2.32 Tn-m |

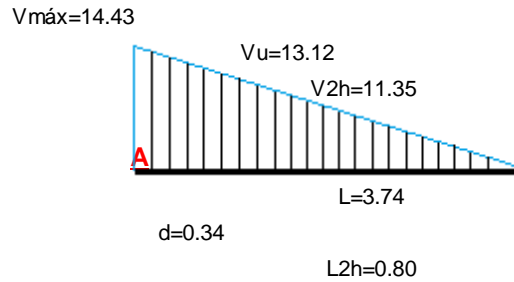


Acero requerido:

| Lugar | Eje | Punto | d (cm) | Mu Cálculo (Tn-m) | a (cm) (Iteración) | As Cálculo (cm ²) | Áreas de acero (cm ²) | | | | | As de diseño en tracción (cm ²) | a (cm) | d (cm) | Mto Resist (Tn-m) | Ancho mínimo (cm) | ρmín | As mín (cm ²) | ρmáx | ρ (diseño) |
|-------|------|----------|--------|-------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|---|--------|--------|-------------------|-------------------|--------|---------------------------|--------|------------|
| | | | | | | | Ø1" | Ø3/4" | Ø5/8" | Ø1/2" | Ø3/8" | | | | | | | | | |
| Apoyo | A | Superior | 33.78 | 3.40 | 2.16 | 2.75 | 5.10 | 2.85 | 1.98 | 1.29 | 0.71 | 8.55 | 6.71 | 34.10 | 9.94 | 20.63 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0084 |
| | | Inferior | 33.78 | 3.99 | 2.55 | 3.25 | | | | | | 8.55 | 6.71 | 34.10 | 9.94 | 20.63 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0084 |
| Claro | ---- | Superior | 33.78 | 0.11 | 0.07 | 0.09 | | | | | | 5.70 | 4.47 | 34.10 | 6.86 | 16.22 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0056 |
| | | Inferior | 33.78 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | | | | | | 5.70 | 4.47 | 34.10 | 6.86 | 16.22 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0056 |
| Apoyo | B | Superior | 33.78 | 3.40 | 2.16 | 2.75 | | | | | | 8.55 | 6.71 | 34.10 | 9.94 | 20.63 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0084 |
| | | Inferior | 33.78 | 3.99 | 2.55 | 3.25 | | | | | | 8.55 | 6.71 | 34.10 | 9.94 | 20.63 | 0.0024 | 2.45 | 0.0163 | 0.0084 |

Diseño por cortante:

| | |
|---------------------|------------------------------|
| Fy | 4200 Kg/cm2 |
| Fs=1.25Fy | 5250 Kg/cm2 |
| F'c | 210 Kg/cm2 |
| Área Estribo | 0.71 cm2 |
| Diám Estribo | 0.95 cm |
| Øv | 0.85 |
| h | 40 cm |
| b | 30 cm |



Cálculo de momentos últimos:

| Lugar | Eje | Punto | As diseño (cm2) | a (cm) | d (cm) | Mto Último (Tn-m) | Ln (m) | V hiperestático (Tn) | V isostático (Tn) | V (Tn) de I ---> D | V (Tn) de D ---> I | V máx (Tn) | Vu (Tn) | Vn (Tn) | S (cm) | Smáx | | | | S en L de confi (cm) |
|-------|-----|----------|-----------------|--------|--------|-------------------|--------|----------------------|-------------------|--------------------|--------------------|------------|---------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | d/4 | 8 ØL | 24 ØE | 30cm | |
| Apoyo | A | Superior | 8.55 | 8.38 | 34.10 | 13.42 | 4.00 | 6.71 | 7.72 | 1.01 | ----- | 14.43 | 13.12 | 15.43 | 13.18 | 15.00 | 12.70 | 22.80 | 30.00 | 12.00 |
| | | Inferior | 8.55 | 8.38 | 34.10 | 13.42 | | | | ----- | -14.43 | | | | | | | | | |
| Apoyo | B | Superior | 8.55 | 8.38 | 34.10 | 13.42 | 4.00 | 6.71 | 7.72 | 14.43 | ----- | 14.43 | 13.12 | 15.43 | 13.18 | 15.00 | 12.70 | 22.80 | 30.00 | 12.00 |
| | | Inferior | 8.55 | 8.38 | 34.10 | 13.42 | | | | ----- | -1.01 | | | | | | | | | |

| Lugar | Eje | V2h (Tn) | Vn (Tn) | Vc (Tn) | S (cm) | Smáx | S en L >2h (cm) |
|-------|-----|----------|---------|---------|--------|----------|-----------------|
| | | | | | | d/2 (cm) | |
| Apoyo | A | 11.35 | 13.35 | 7.86 | 37.03 | 17.05 | 17.00 |
| Apoyo | B | | | | | | |

Entonces:

Usar estribos de 3/8": 1@0.05, 8@0.10, R@0.15

5.5. Diseño de columnas

Para el diseño de columnas y su comprobación, se diseñaron las columnas optimizadas. Se crearon las combinaciones de carga de acuerdo lo estipulado por la NTE E.060 Art. 9.2 del Reglamento Nacional de Edificaciones y se evaluaron los efectos para las diversas combinaciones de cargas.

Como se mencionó anteriormente, las columnas se diseñaron como elementos de pórtico especial resistente a sismos, por lo que se debe de cumplir con las especificaciones del capítulo 21 de la Norma E.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

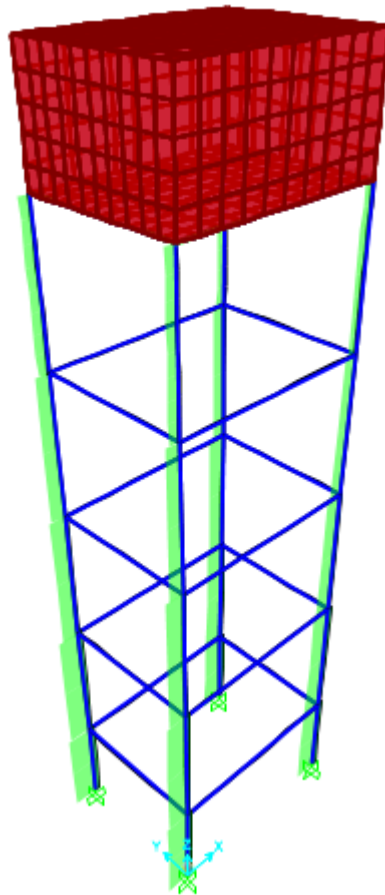


Figura 28: Esfuerzos cortantes en la estructura portante.

Fuente: SAP 2000 v17.2.

Diseño de columna biaxial

COLUMNA C1 (PRIMER NIVEL)

Características de la Columna:

$$P_U = 52.57 \text{ tn.}$$

$$M_{UX} = 6.42 \text{ tn-m.}$$

$$M_{UY} = 9.53 \text{ tn-m.}$$

$$e_x = 0.181 \text{ m.}$$

$$e_y = 0.122 \text{ m.}$$

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

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

$$b = 40 \text{ cm.}$$

$$h = 40 \text{ cm.}$$

$$L_U = 3.25 \text{ m.}$$

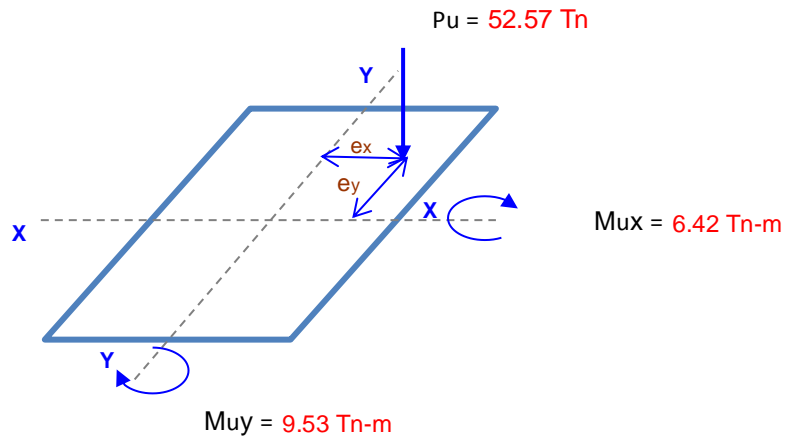


Figura 29: Distribución de fuerzas y momentos en la columna.

Fuente: Diseño de columna biaxial.

(Asumimos una $\rho = 2\%$)

$$P_u > 0.10 * \phi * P_{n0}$$

$$P_{n0} = 0.85 * f'_c * (A_g - A_s) + A_s * f_y$$

$$P_{n0} = 414.29 \text{ tn}$$

$$\phi P_{n0} = 290.00 \text{ tn}$$

$$P_u > 0.10 * \phi * P_{n0}$$

52.57 tn > 29.00 tn → Usar método de Bresler.

Análisis en la dirección X-X: (2 caras)

$$M_{UX} = 6.42 \text{ tn-m.}$$

$$h = 40 \text{ cm.}$$

$$b = 40 \text{ cm.}$$

$$\gamma = 0.70$$

$$K_N = \frac{P_N}{A_g * f'_c} = 0.224$$

$$R_N = \frac{M_N}{A_g * f'_c * h} = 0.068$$

$$\rho = 0.01$$

Entonces el área de acero es:

$$A_s = \rho * b * h$$

$$A_s = 16.00 \text{ cm}^2, \text{ Usar } 6 \text{ } \emptyset \text{ N}^\circ 6 = 17.04 \text{ cm}^2$$

Análisis en la dirección Y-Y: (2 caras)

$$M_{UY} = 9.53 \text{ tn-m.}$$

$$h = 40 \text{ cm.}$$

$$b = 40 \text{ cm.}$$

$$\gamma = 0.70$$

$$K_N = \frac{P_N}{A_g * f'_c} = 0.224$$

$$R_N = \frac{M_N}{A_g * f'_c * h} = 0.101$$

$$\rho = 0.01$$

Entonces el área de acero es:

$$A_s = \rho.b.h$$

$$A_s = 16.00 \text{ cm}^2, \text{ Usar } 6 \text{ } \emptyset \text{ N}^\circ 6 = 17.04 \text{ cm}^2$$

Análisis a 4 caras:

$$A_{sT} = 17.04 + 17.04 \text{ cm}^2 = 34.08 \text{ cm}^2$$

$$\rho_T = 0.021$$

Obteniendo cargas axiales en ambas direcciones:

Dirección X-X:

$$\gamma = 0.70$$

$$\rho_T = 0.021$$

$$R_N = \frac{M_N}{A_g * f'_c * h} = 0.068$$

$$K_N = \frac{P_N}{A_g * f'_c} = 1.05$$

$$P_{nx} = 352.08 \text{ tn}$$

Dirección Y-Y:

$$\gamma = 0.70$$

$$\rho_T = 0.021$$

$$R_N = \frac{M_N}{A_g * f'_c * h} = 0.101$$

$$K_N = \frac{P_N}{A_g * f'_c} = 0.92$$

$$P_{nx} = 309.12 \text{ tn}$$

Calculando P_{nu} :

$$P_{nu} = 0.85 * f'c * (A_g - A_{st}) + A_{st} * f_y$$

$$P_{nu} = 422.65 \text{ tn}$$

Aplicando la ecuación de Bresler:

$$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{P_{nx}} + \frac{1}{P_{ny}} - \frac{1}{P_{nu}}$$

$$P_n = 270.02 \text{ tn}$$

$$P_u = 189.01 \text{ tn} > 52.57 \text{ tn}$$

A continuación se muestra la distribución del refuerzo en la sección de la columna típica y sus respectivos diagramas de interacción:

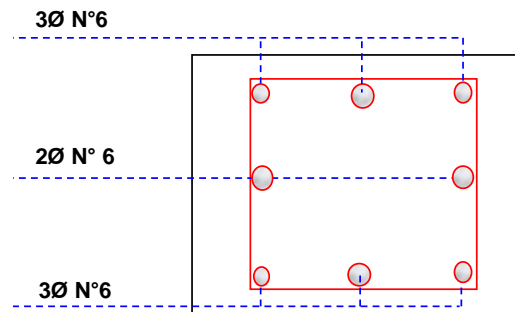


Figura 30: Distribución de acero en las columnas típicas.

Fuente: Diseño de columna biaxial.

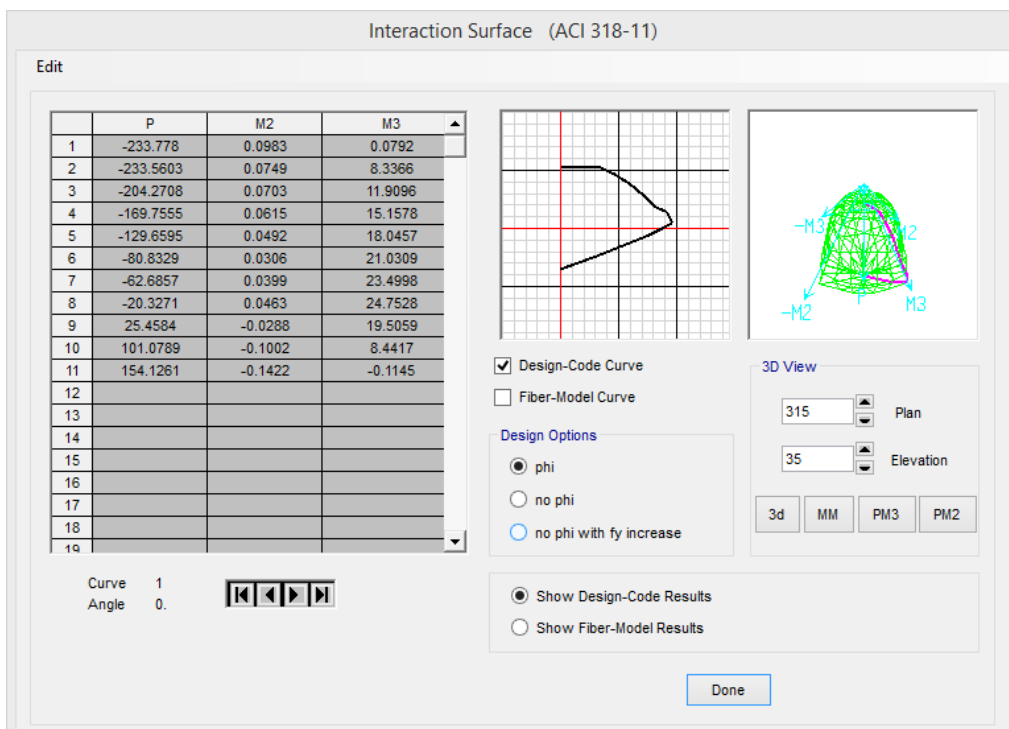


Figura 31: Diagrama de interacción en ángulo de 0°.

Fuente: SAP 2000 v17.2.

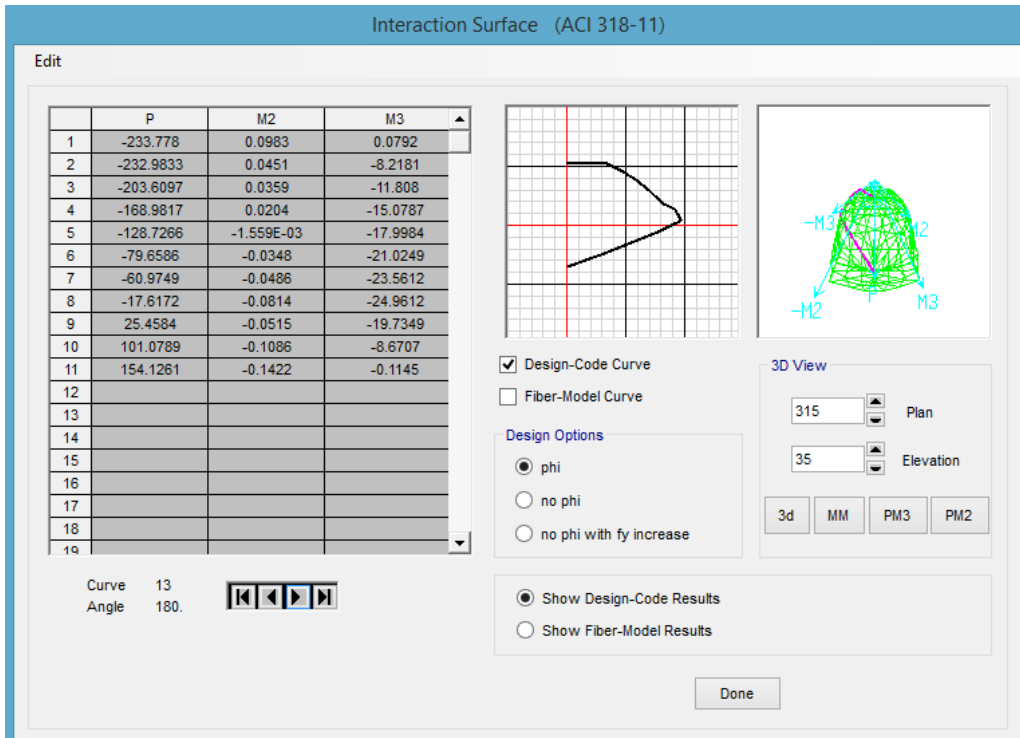


Figura 32: Diagrama de interacción en ángulo de 180°.

Fuente: SAP 2000 v17.2.

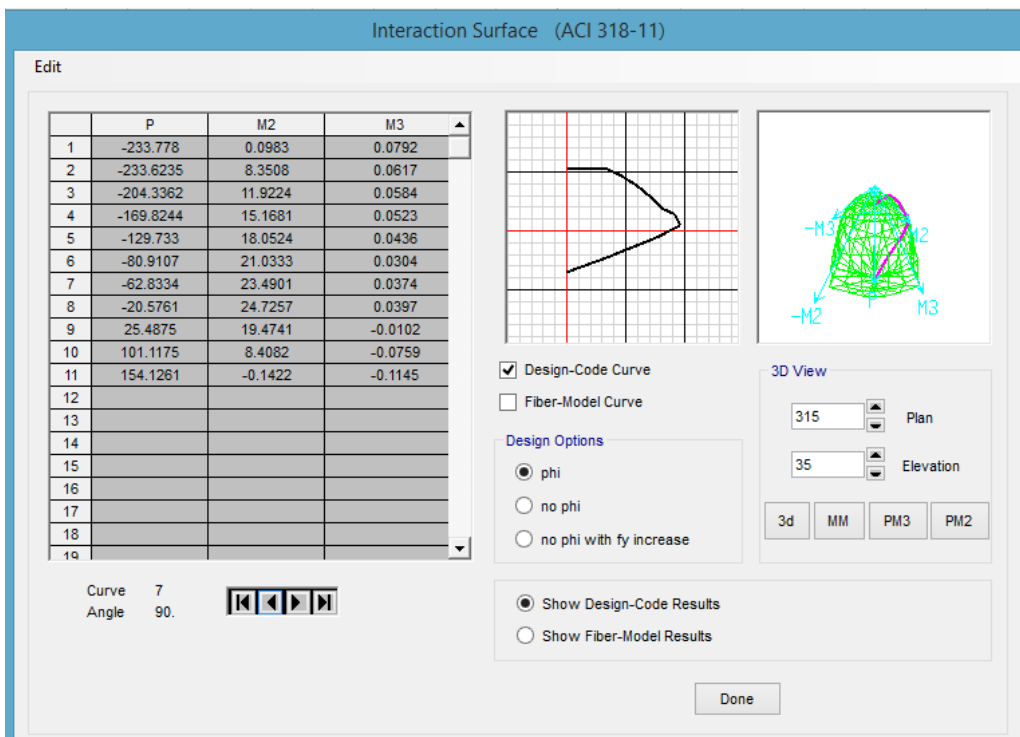


Figura 33: Diagrama de interacción en ángulo de 90°.

Fuente: SAP 2000 v17.2.

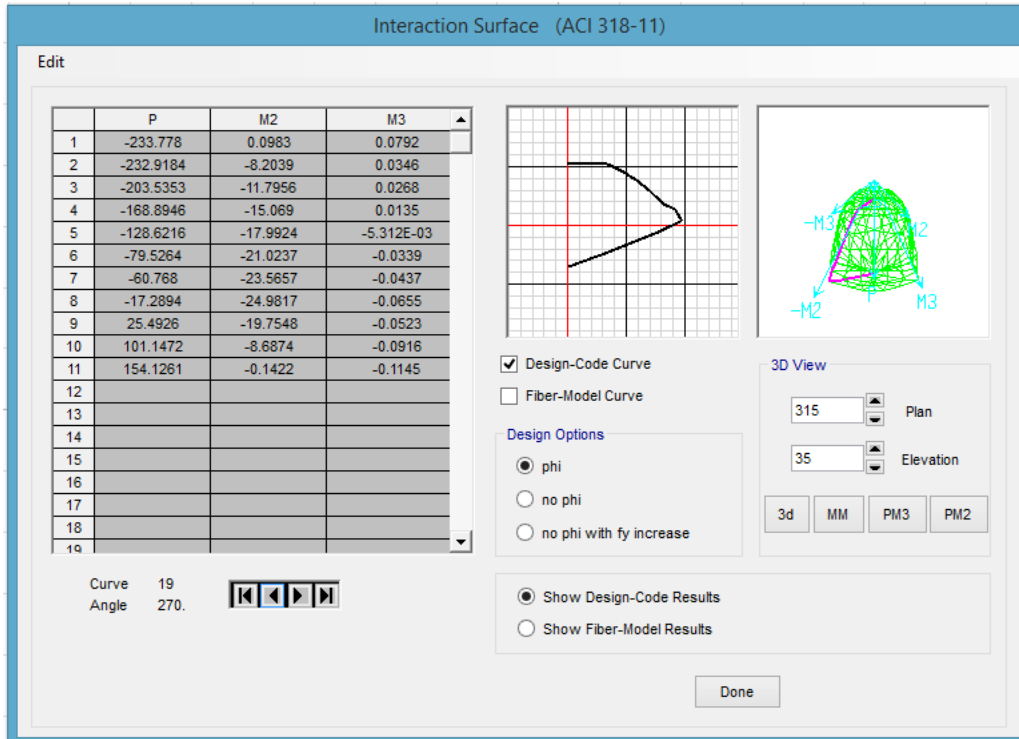


Figura 34: Diagrama de interacción en ángulo de 270°.

Fuente: SAP 2000 v17.2.

Distribución de estribos:

Calculo de la separación de los estribos:

$$Mns = 24.80 \text{ tn-m.}$$

$$Mni = 24.80 \text{ tn-m.}$$

$$Vn = \frac{Mni + Mns}{lv} = 15.26 \text{ tn}$$

$$Vc = 0.53\sqrt{f'c} * b * h = 12289 \text{ kg}$$

$$Vs = Vn - Vc = 2.97 \text{ tn}$$

$$s = \frac{Av * fy * h}{Vs} = 40.12 \text{ cm}$$

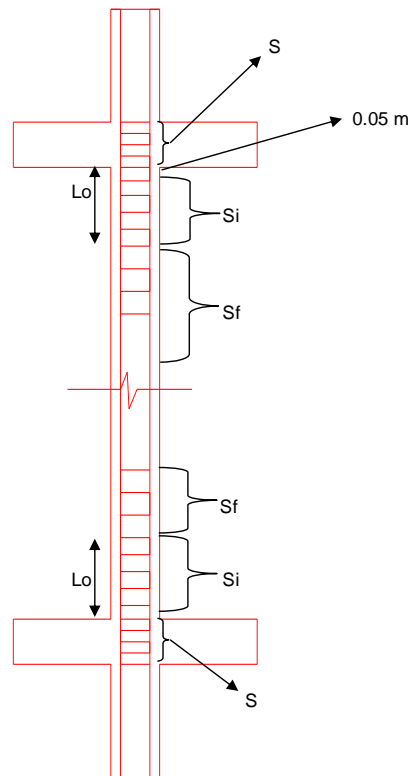


Figura 35: Distribución típica de estribos.

Fuente: Diseño de columna biaxial.

La longitud de la zona de confinamiento "Lo" no debe ser menor que el mayor valor de:

a) $L_n/6 = 54 \text{ cm}$

b) $\max(b, h) = 40 \text{ cm}$

c) $\geq 50 \text{ cm}$

Por lo tanto, $L_o = 54 \text{ cm}$.

La separación máxima en la zona de confinamiento "Si" no debe exceder el menor valor de:

a) $6 D_b = 11.46 \text{ cm}$

b) $\min(b/3 \text{ o } h/3) = 13 \text{ cm}$

c) $100 \text{ mm} = 10 \text{ cm}$

Por lo tanto, $S_i = 10 \text{ cm}$.

La separación máxima fuera de la zona de confinamiento "Sf" no debe exceder el menor valor de:

a) $10 D_b = 20 \text{ cm}$

b) $250 \text{ mm} = 25 \text{ cm}$

Por lo tanto, $S_f = 20 \text{ cm}$.

Finalmente:

Usar 2 estribos de 3/8": 1@0.05, 5@0.10, R@0.20.

Anexo N°02: Memoria de cálculo estructural de la Cisterna y Reservorio Elevado

1. NORMAS EMPLEADAS

Se sigue las disposiciones de los Reglamentos y Normas Nacionales e Internacionales descritos a continuación.

Reglamento Nacional de Edificaciones (Perú) – Normas Técnicas de Edificación (N.T.E.):

- NTE E.020 “CARGAS”
- NTE E.030 “DISEÑO SISMORRESISTENTE”
- NTE E.050 “SUELOS Y CIMENTACIONES”
- NTE E.060 “CONCRETO ARMADO”

A.C.I. 318 – 2014 (American Concrete Institute) - Building Code Requirements for Structural Concrete.

2. ESPECIFICACIONES – MATERIALES EMPLEADOS

2.0. CONCRETO:

- Resistencia ($f'c$): 210 Kg/cm²
- Módulo de Elasticidad (E): 250998 Kg/cm² ($f'c = 280$ Kg/cm²)
- Módulo de Poisson (μ): 0.20
- Peso Específico (γ): 2300 Kg/m³ (concreto simple); 2400 Kg/m³ (Concreto Armado)

2.1. ACERO CORRUGADO (ASTM A605):

- Resistencia a la fluencia (f_y): 4,200 Kg/cm² (G⁶⁰): “E”: 2100000 Kg/cm²

3. RECUBRIMIENTOS MINIMOS (R):

- | | |
|--|--------|
| - Losa de Fondo de Cisterna y Reservorio | 5.0 cm |
| - Pared De Cisterna y Reservorio | 4.0 cm |
| - Tapa de Cisterna y Reservorio | 2.5 cm |

4. ESTRUCTURACIÓN Y CARGAS.

4.0. CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA

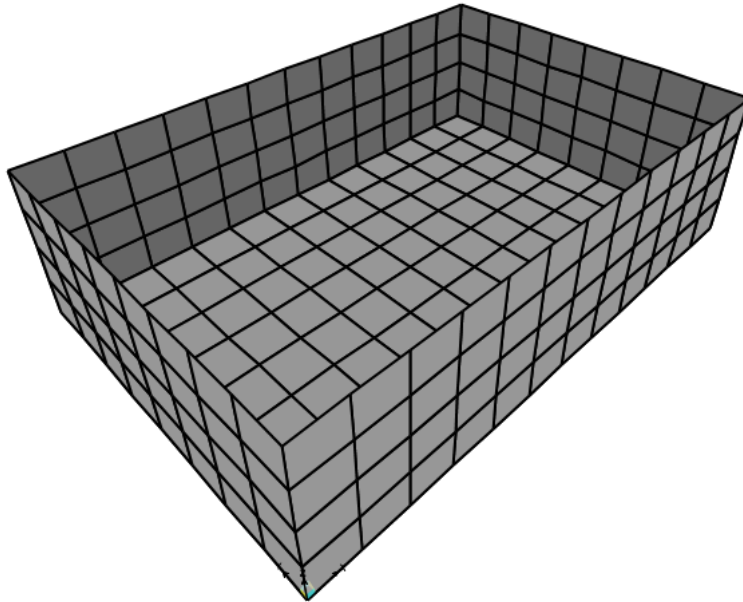


Figura 36: Configuración geométrica Cisterna 40m³

Fuente: SAP 2000 v17.2.

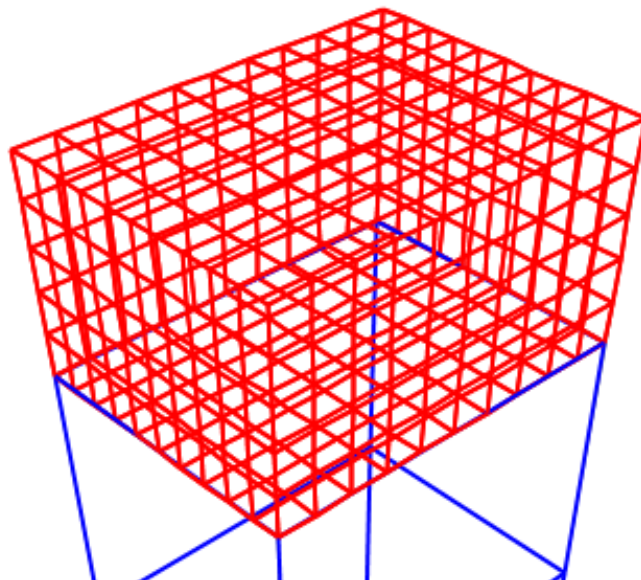


Figura 37: Configuración geométrica Reservorio Elevado 20m³

Fuente: SAP 2000 v17.2.

4.1. MODELO ESTRUCTURAL

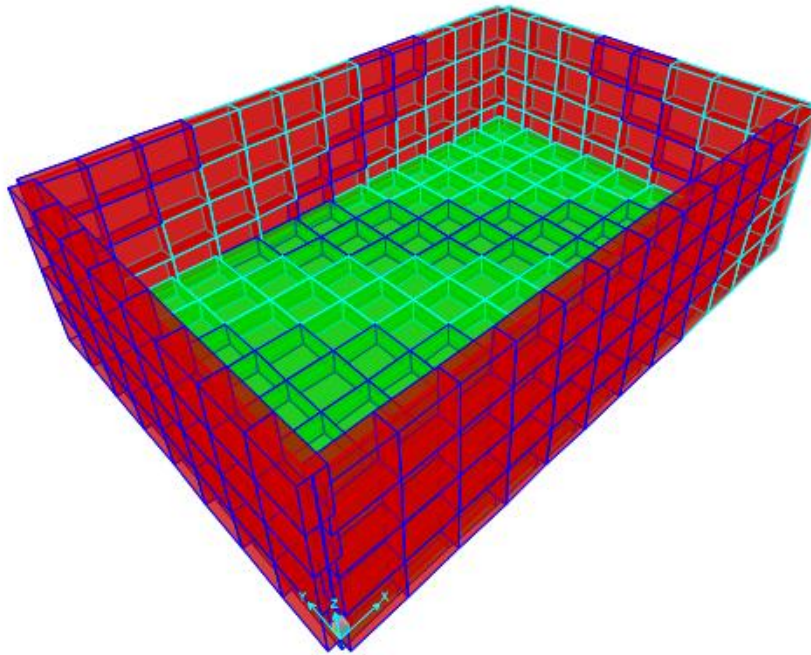


Figura 38: Modelo Estructural Cisterna 40m³

Fuente: SAP 2000 v17.2.

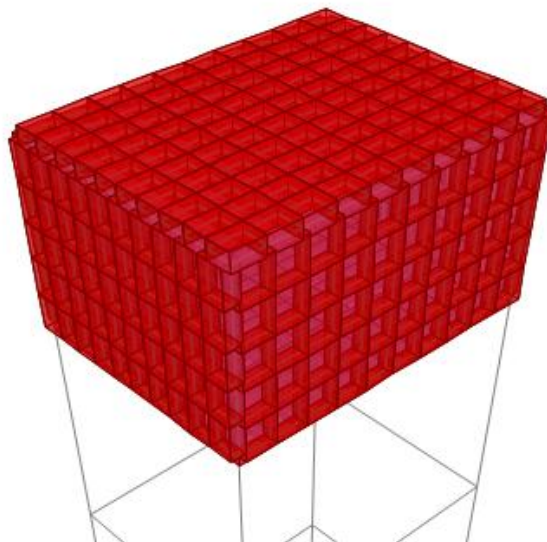


Figura 39: Modelo Estructural Reservorio elevado 20m³

Fuente: SAP 2000 v17.2.

5. DESCRIPCIÓN DEL MODELO ESTRUCTURAL

El modelo consiste en muros de cisternas y reservorio de espesor de 0.20m, una losa de cimentación de 0.30m y para el reservorio elevado de 0.20m, los sobre anchos se indica en los planos.

Para el diseño de los muros exteriores se ha tomado en cuenta el caso más crítico cuando que es cuando la cisterna se encuentra vacía y en sus paredes laterales existe la presión del suelo en el caso de la cisterna.

Para el diseño de los muros interiores de la cisterna y el reservorio elevado se ha tomado en cuenta el caso más crítico cuando que es cuando la cisterna se encuentra llena y en una de sus paredes laterales existe la presión del agua.

El refuerzo vertical principal colocado en la pared de los muros dependió del espesor del muro, considerando espesores mayores de 20cm se colocó refuerzo en las dos caras.

Para el refuerzo vertical secundario colocado se usó una cuantía mínima de 0.0015. El refuerzo por temperatura y contracción, se ubicó de manera perpendicular al refuerzo principal y se colocó en ambas caras de los muros. Este refuerzo se dispone en mayor proporción en la cara expuesta del muro, usándose 1/3 del acero total en la cara del acero vertical principal y los 2/3 restantes en la otra cara.

El refuerzo vertical y horizontal se evitó colocar a un espaciamiento mayor que tres veces el espesor del muro ni menor que 400mm.

El refuerzo en la losa de cimentación resultó ser menor que el acero mínimo por lo cual se usó una cuantía de refuerzo de 0.0028.

NOTA: se rigidizo la estructura colocando columnas para rigidizar zonas débiles para el caso de la cisterna.

6. CARGAS ACTUANTES

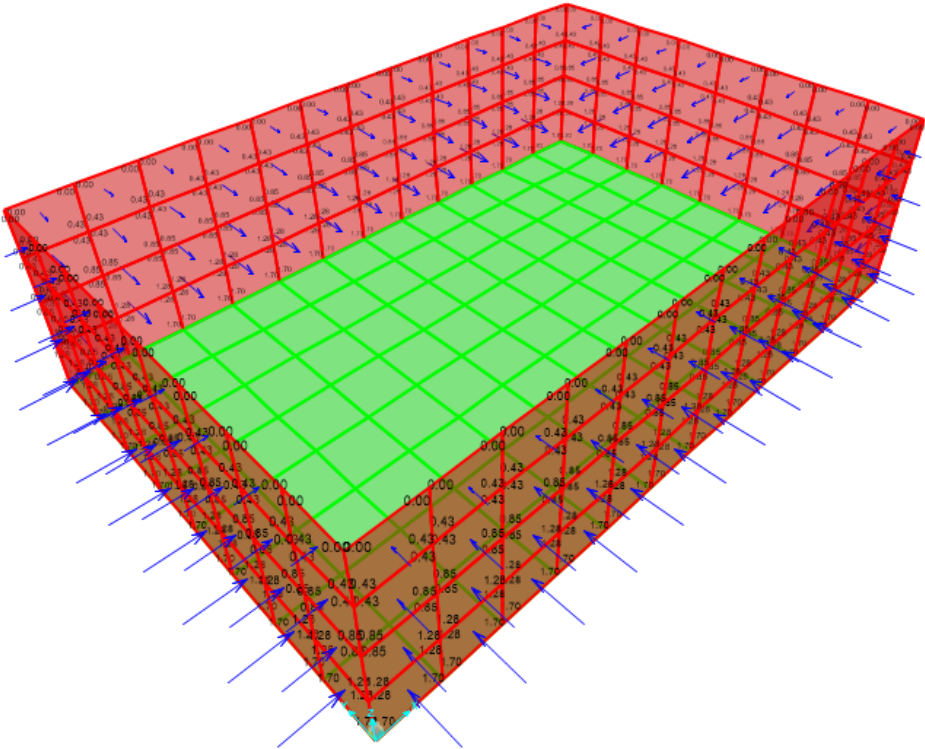


Figura 40: Asignación de carga por presión del suelo - Cisterna 40m3
Fuente: SAP 2000 v17.2.

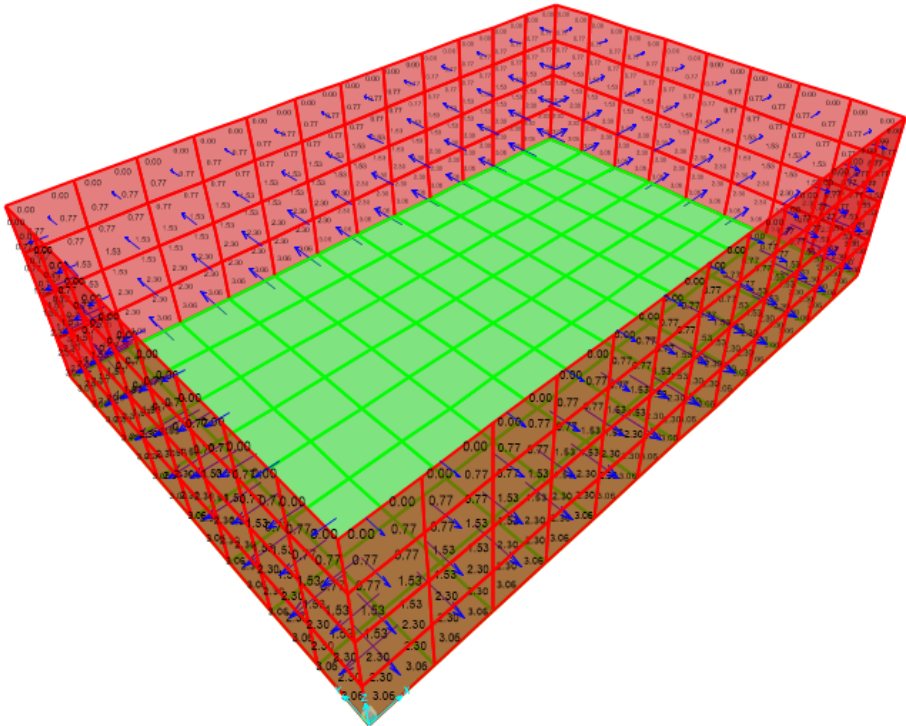


Figura 41: Asignación de carga por presión del agua - Cisterna 40m3.
Fuente: SAP 2000 v17.2.

7. ESTADOS DE CARGAS Y COMBINACIONES DE CARGAS

7.0. ESTADOS DE CARGAS.

De acuerdo a las Normas NTE. E0.20, E.050 y E060 y al Reglamento ACI 318-14, se consideran los siguientes estados de carga en la estructura según valores:

- CM: Es la carga muerta, producida por el peso propio de los elementos del muro de cisterna, tales como peso de la zapata y el peso de la pantalla.
- CV: Es la carga viva, producida por el peso de la sobrecarga de la losa del techo, el valor mínimo establecido por la norma es de 100 kg/cm².
- CEE: Es la carga producida por el empuje estático del terreno, su valor dependió de las propiedades mecánicas del suelo y la altura de la superficie de contacto.
- CEA: Es la carga producida por el empuje hidrostático, generalmente este valor se consideró donde en una cara del muro de cisterna tiene solamente el empuje del agua.

7.1. COMBINACIONES DE CARGAS.

Las combinaciones para el diseño de la Cimentación, los elementos de Concreto Armado son las mencionadas según el R.N.E Norma E.020, E.050 y E.060

- SERVI** : CM+CV
COMB 1: 1.4 CM+ 1.7 CV+ 1.7 CE
COMB 2: 0.9 CM+ 1.7 CE

8. MOMENTOS ACTUANTES EN LAS PAREDES PARA EL REFUERZO VERTICAL Y HORIZONTAL DE LA CISTERNA

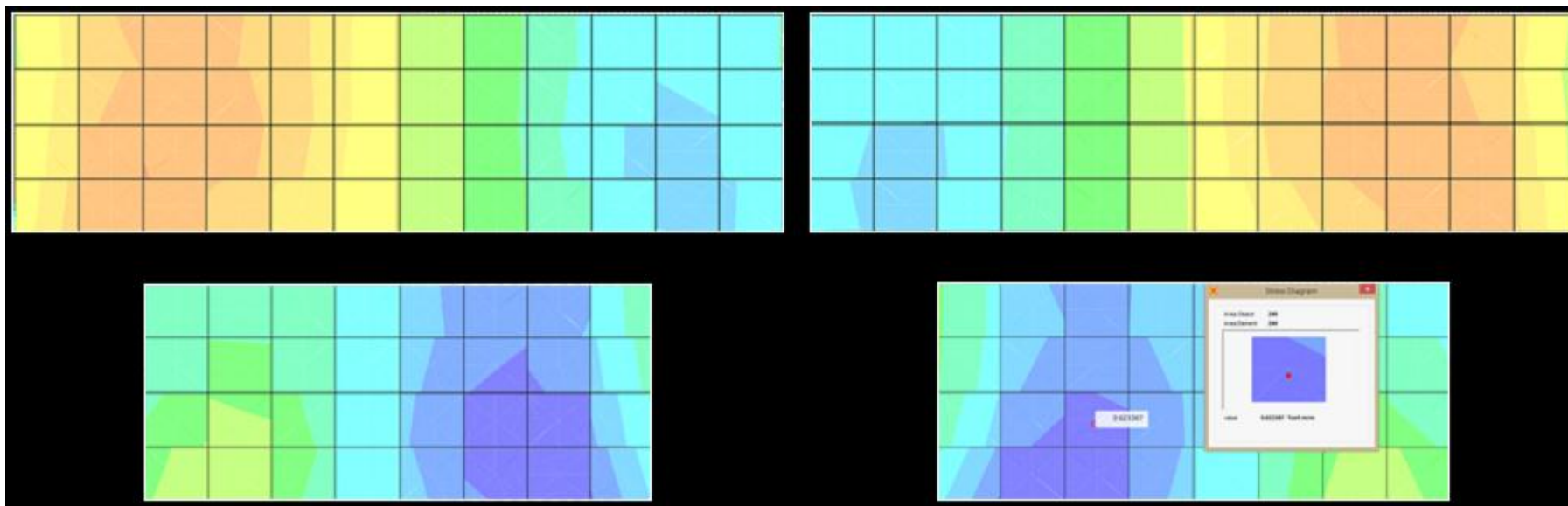


Figura 42: Momentos actuantes en las paredes de la cisterna.

Fuente: SAP 2000 v17.2.

DISEÑO DEL ACERO DE LA CISTERNA

| | |
|--------|---------------------------|
| $f'c=$ | 280 kg/cm ² |
| $E_c=$ | 250998 kg/cm ² |
| $f_y=$ | 4200 kg/cm ² |

| | |
|----------------|------|
| $\theta=$ | 0.85 |
| ϕ flex.= | 0.9 |
| ϕ Corte.= | 0.85 |

| | | | | | |
|-----------------------|------|------|------|------|------|
| Varillas ϕ | 8 mm | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" |
| As (cm ²) | 0.5 | 0.71 | 1.29 | 1.98 | 2.84 |

$$a = A_s * f_y / (\beta * f_c * b)$$

$$A_s = M / \{ \phi * f_y * (d - a/2) \}$$

A) PREDIMENSIONAMIENTO

A.1) PREDIMENSIONAMIENTO DE ESPESOR DE MURO

$$\text{LUZ LIBRE}/15 = \frac{6}{25} = 0.24 \text{ m}$$

D elegido = 0.25 m

A.2) PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSA SUPERIOR

$$\text{PERÍMETRO}/180 = \frac{20}{180} = 0.11 \text{ m}$$

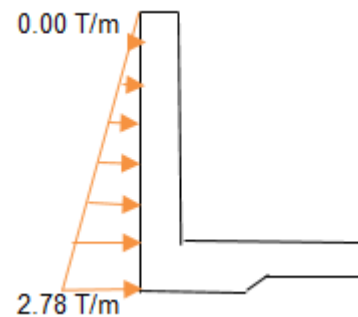
H elegido = 0.20 m

B) METRADO DE CARGAS

B.1) EMPUJE DE SUELO

$h = 4.64 \text{ m}$
 $\gamma = 1800 \text{ kg/m}^3$
 $\phi = 30.00^\circ$
 $ka = tg^2(45^\circ - \phi/2) = 0.33$
 $C = 0.60$
 $Ps = 2.78 \text{ Tn/m}$

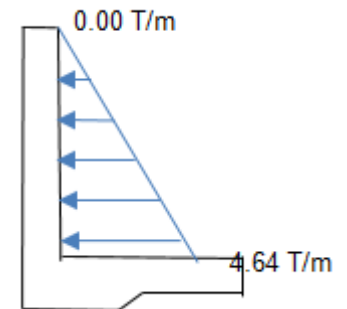
$Z=0.00 \text{ m} \rightarrow Ps=2.78 \text{ T/m}$
 $Z=4.64 \text{ m} \rightarrow Ps=0.00 \text{ T/m}$



B.1) EMPUJE DEL AGUA

$h = 4.64 \text{ m}$
 $\gamma = 1000 \text{ kg/m}^3$
 $Ps = 4.64 \text{ Tn/m}$

$Z=0.00 \text{ m} \rightarrow Ps=0.00 \text{ T/m}$
 $Z=4.64 \text{ m} \rightarrow Ps=4.64 \text{ T/m}$



C) CÁLCULO DEL ACERO LONGITUDINAL DE LAS PAREDES DE LA CISTERNA

| PARA MOMENTOS VERTICALES EN LAS PAREDES DE LA CISTERNA - EJE A-A, EJE B-B | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|--------|---------|-------------|-------------|------------------|--------------|---------|----------------|-------------------------------|------|------|-------------|
| M (Tn- m) | b(cm) | d(cm) | a (cm) | As(cm2) | Asmax (cm2) | Asmin (cm2) | $\rho = As / bd$ | M max (Tn-m) | Trabaj. | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | Total (cm2) |
| 0.86 | 100 | 15.12 | 0.25 | 1.52 | 24.57 | 3.023 | 0.002 | 11.35 | TRACC | | 4 | | | 5.16 |
| 0.93 | 100 | 15.12 | 0.27 | 1.63 | 24.57 | 3.023 | 0.002 | 11.35 | TRACC | | 4 | | | 5.16 |
| | | | | | | | | | | EJE A-A | USAR 1/2" @ 0.25 (5.16 cm2/m) | | | |
| | | | | | | | | | | EJE B-B | USAR 1/2" @ 0.25 (5.16 cm2/m) | | | |

| PARA MOMENTOS VERTICALES EN LAS PAREDES DE LA CISTERNA - EJE 1-1, EJE 2-2 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|--------|---------|-------------|-------------|------------------|--------------|---------|----------------|-------------------------------|------|------|-------------|
| M (Tn- m) | b(cm) | d(cm) | a (cm) | As(cm2) | Asmax (cm2) | Asmin (cm2) | $\rho = As / bd$ | M max (Tn-m) | Trabaj. | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | Total (cm2) |
| 0.65 | 100 | 15.12 | 0.19 | 1.15 | 24.57 | 3.023 | 0.002 | 11.35 | TRACC | | 4 | | | 5.16 |
| 0.85 | 100 | 15.12 | 0.25 | 1.50 | 24.57 | 3.023 | 0.002 | 11.35 | TRACC | | 4 | | | 5.16 |
| | | | | | | | | | | EJE 1-1 | USAR 1/2" @ 0.25 (5.16 cm2/m) | | | |
| | | | | | | | | | | EJE 2-2 | USAR 1/2" @ 0.25 (5.16 cm2/m) | | | |

D) CÁLCULO DEL ACERO TRANSVERSAL DE LAS PAREDES DE LA CISTERNA

| PARA MOMENTOS HORIZONTALES EN LAS PAREDES DE LA CISTERNA - EJE A-A, EJE B-B | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|--------|---------|-------------|-------------|------------------|--------------|---------|----------------|-------------------------------|------|------|-------------|
| M (Tn- m) | b(cm) | d(cm) | a (cm) | As(cm2) | Asmax (cm2) | Asmin (cm2) | $\rho = As / bd$ | M max (Tn-m) | Trabaj. | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | Total (cm2) |
| 0.85 | 100 | 15.12 | 0.25 | 1.49 | 24.57 | 3.023 | 0.002 | 11.35 | TRACC | | 4 | | | 5.16 |
| 0.82 | 100 | 15.12 | 0.24 | 1.45 | 24.57 | 3.023 | 0.002 | 11.35 | TRACC | | 4 | | | 5.16 |
| | | | | | | | | | | EJE A-A | USAR 1/2" @ 0.25 (5.16 cm2/m) | | | |
| | | | | | | | | | | EJE B-B | USAR 1/2" @ 0.25 (5.16 cm2/m) | | | |

| PARA MOMENTOS HORIZONTALES EN LAS PAREDES DE LA CISTERNA - EJE 1-1, EJE 2-2 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|--------|---------|-------------|-------------|------------------|--------------|---------|----------------|-------------------------------|------|------|-------------|
| M (Tn- m) | b(cm) | d(cm) | a (cm) | As(cm2) | Asmax (cm2) | Asmin (cm2) | $\rho = As / bd$ | M max (Tn-m) | Trabaj. | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | Total (cm2) |
| 0.55 | 100 | 15.12 | 0.16 | 0.96 | 24.57 | 3.023 | 0.002 | 11.35 | TRACC | | 4 | | | 5.16 |
| 0.65 | 100 | 15.12 | 0.19 | 1.15 | 24.57 | 3.023 | 0.002 | 11.35 | TRACC | | 4 | | | 5.16 |
| | | | | | | | | | | EJE 1-1 | USAR 1/2" @ 0.25 (5.16 cm2/m) | | | |
| | | | | | | | | | | EJE 2-2 | USAR 1/2" @ 0.25 (5.16 cm2/m) | | | |

9. MOMENTOS PRODUCIDOS EN LAS LOSA DE FONDO Y EN EL TAPA DE LA CISTERNA

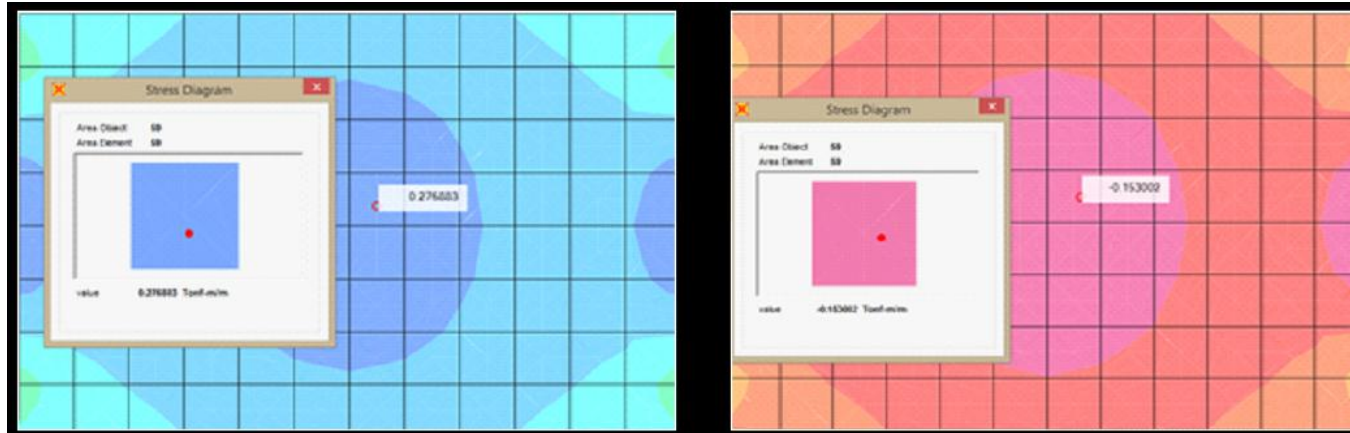


Figura 43: Momentos actuantes en la losa de fondo y tapa de la cisterna.

Fuente: SAP 2000 v17.2.

| PARA MOMENTOS LOSA DE FONDO DE LA CISTERNA | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|-------|--------|-------------|-------------|--------------|-------------------|--------------|---------|---------------------------------------|------|------|------|-------------|
| M (Tn- m) | b(cm) | d(cm) | a (cm) | As(cm2) | Asmax (cm2) | Asmin (cm2) | $\rho = A_s / bd$ | M max (Tn-m) | Trabaj. | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | Total (cm2) |
| 2.30 | 100 | 10.12 | 1.06 | 6.37 | 16.44 | 2.023 | 0.006296954 | 5.08 | TRACC | | | 4 | | 7.92 |
| 2.75 | 100 | 10.12 | 1.29 | 7.71 | 16.44 | 2.023 | 0.008 | 5.08 | TRACC | | | 4 | | 7.92 |
| | | | | | | | | | | USAR 5/8" @ 0.25 (7.922 cm2/m) | | | | |

| PARA MOMENTOS EN LA TAPA DE LA CISTERNA | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|--------|-------------|-------------|--------------|-------------------|--------------|---------|--------------------------------------|------|------|------|-------------|
| M (Tn- m) | b(cm) | d(cm) | a (cm) | As(cm2) | Asmax (cm2) | Asmin (cm2) | $\rho = A_s / bd$ | M max (Tn-m) | Trabaj. | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | Total (cm2) |
| 2.05 | 100 | 10.12 | 0.94 | 5.64 | 16.44 | 2.023 | 0.005574895 | 5.08 | TRACC | 4 | | | | 2.84 |
| 1.85 | 100 | 10.12 | 0.84 | 5.06 | 16.44 | 2.023 | 0.005 | 5.08 | TRACC | 4 | | | | 2.84 |
| | | | | | | | | | | USAR 3/8" @ 0.25 (2.84 cm2/m) | | | | |

10. MOMENTOS ACTUANTES PARA EL REFUERZO VERTICAL Y HORIZONTAL DEL TANQUE ELEVADO

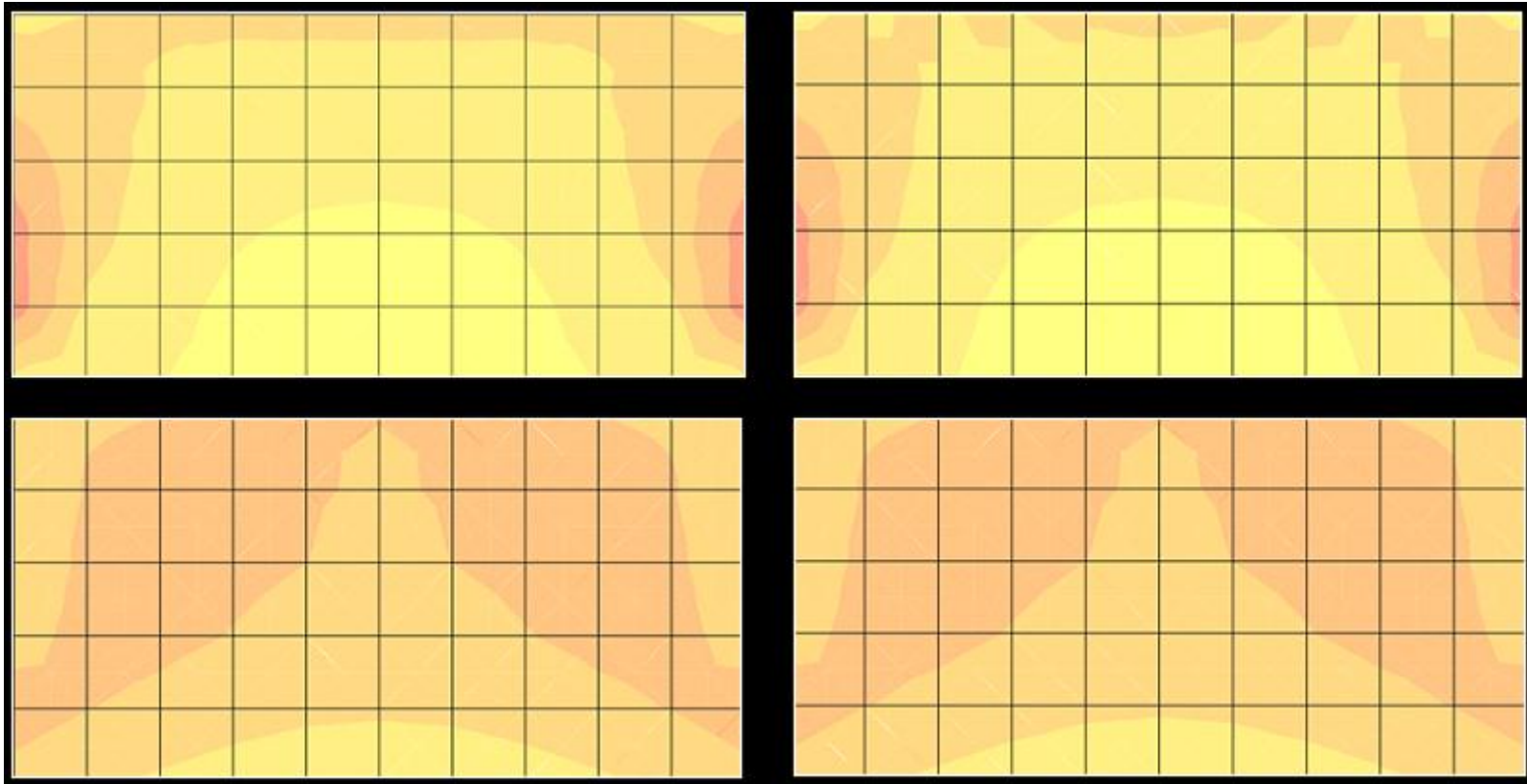


Figura 44: Momentos actuantes en las paredes del tanque elevado.

Fuente: SAP 2000 v17.2.

A) CÁLCULO DEL ACERO DE LAS PAREDES EN EL TANQUE ELEVADO

| PARA MOMENTOS VERTICALES EN LAS PAREDES DEL TANQUE ELEVADO - EJE A-A, EJE B-B | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|--------|-------------|-------------|--------------|------------|--------------|---------|----------------|--------------------------------------|------|------|-------------|
| M (Tn- m) | b(cm) | d(cm) | a (cm) | As(cm2) | Asmax (cm2) | Asmin (cm2) | p= As / bd | M max (Tn-m) | Trabaj. | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | Total (cm2) |
| 0.85 | 100 | 15.12 | 0.25 | 1.50 | 24.57 | 3.023 | 0.002 | 11.35 | TRACC | | 5 | | | 6.45 |
| 0.48 | 100 | 15.12 | 0.14 | 0.84 | 24.57 | 3.023 | 0.002 | 11.35 | TRACC | | 5 | | | 6.45 |
| | | | | | | | | | | EJE A-A | USAR 1/2" @ 0.20 (6.45 cm2/m) | | | |
| | | | | | | | | | | EJE B-B | USAR 1/2" @ 0.20 (6.45 cm2/m) | | | |

| PARA MOMENTOS VERTICALES EN LAS PAREDES DEL TANQUE ELEVADO - EJE 1-1, EJE 2-2 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|--------|-------------|-------------|--------------|------------|--------------|---------|----------------|--------------------------------------|------|------|-------------|
| M (Tn- m) | b(cm) | d(cm) | a (cm) | As(cm2) | Asmax (cm2) | Asmin (cm2) | p= As / bd | M max (Tn-m) | Trabaj. | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | Total (cm2) |
| 0.85 | 100 | 15.12 | 0.25 | 1.49 | 24.57 | 3.023 | 0.002 | 11.35 | TRACC | | 5 | | | 6.45 |
| 0.25 | 100 | 15.12 | 0.07 | 0.44 | 24.57 | 3.023 | 0.002 | 11.35 | TRACC | | 5 | | | 6.45 |
| | | | | | | | | | | EJE 1-1 | USAR 1/2" @ 0.20 (6.45 cm2/m) | | | |
| | | | | | | | | | | EJE 2-2 | USAR 1/2" @ 0.20 (6.45 cm2/m) | | | |

B) CÁLCULO DEL ACERO DE LAS PAREDES DEL TANQUE ELEVADO

| PARA MOMENTOS HORIZONTALES EN LAS PAREDES DEL TANQUE ELEVADO - EJE A-A, EJE B-B | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|--------|-------------|-------------|--------------|------------|--------------|---------|----------------|--------------------------------------|------|------|-------------|
| M (Tn- m) | b(cm) | d(cm) | a (cm) | As(cm2) | Asmax (cm2) | Asmin (cm2) | p= As / bd | M max (Tn-m) | Trabaj. | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | Total (cm2) |
| 0.63 | 100 | 15.12 | 0.18 | 1.10 | 24.57 | 3.023 | 0.002 | 11.35 | TRACC | | 5 | | | 6.45 |
| 0.55 | 100 | 15.12 | 0.16 | 0.96 | 24.57 | 3.023 | 0.002 | 11.35 | TRACC | | 5 | | | 6.45 |
| | | | | | | | | | | EJE A-A | USAR 1/2" @ 0.20 (6.45 cm2/m) | | | |
| | | | | | | | | | | EJE B-B | USAR 1/2" @ 0.20 (6.45 cm2/m) | | | |

| PARA MOMENTOS HORIZONTALES EN LAS PAREDES DEL TANQUE ELEVADO - EJE 1-1, EJE 2-2 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|--------|-------------|-------------|--------------|------------|--------------|---------|----------------|--------------------------------------|------|------|-------------|
| M (Tn- m) | b(cm) | d(cm) | a (cm) | As(cm2) | Asmax (cm2) | Asmin (cm2) | p= As / bd | M max (Tn-m) | Trabaj. | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | Total (cm2) |
| 0.52 | 100 | 15.12 | 0.15 | 0.92 | 24.57 | 3.023 | 0.002 | 11.35 | TRACC | | 5 | | | 6.45 |
| 0.55 | 100 | 15.12 | 0.16 | 0.96 | 24.57 | 3.023 | 0.002 | 11.35 | TRACC | | 5 | | | 6.45 |
| | | | | | | | | | | EJE 1-1 | USAR 1/2" @ 0.20 (6.45 cm2/m) | | | |
| | | | | | | | | | | EJE 2-2 | USAR 1/2" @ 0.20 (6.45 cm2/m) | | | |

11. MOMENTOS PRODUCIDOS EN LAS LOSA DE FONDO Y EN EL TAPA DEL TANQUE ELEVADO

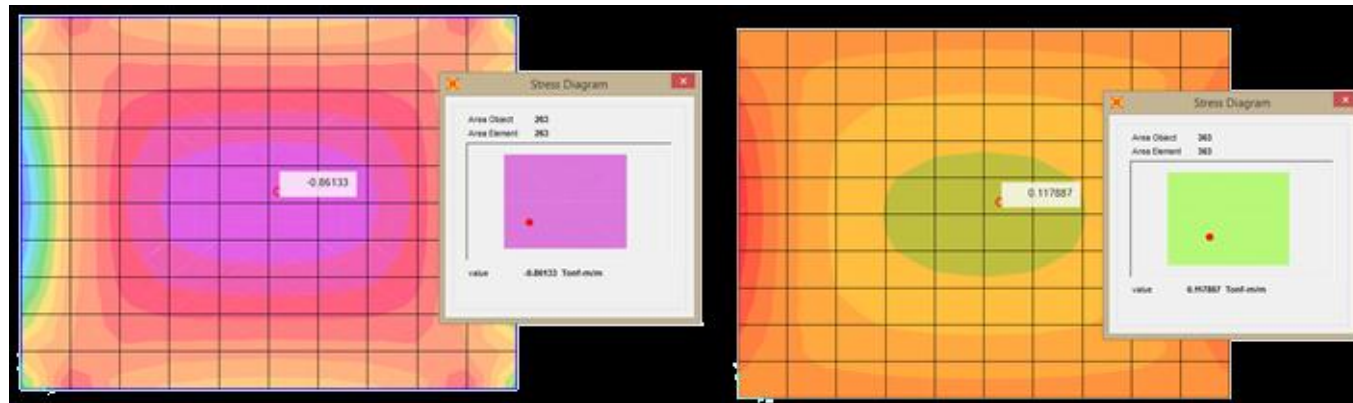


Figura 45: Momentos actuantes en la losa de fondo y tapa del tanque elevado.

Fuente: SAP 2000 v17.2.

| PARA MOMENTOS EN LA LOSA DE FONDO DEL TANQUE ELEVADO | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|-------|--------|-------------|-------------|--------------|------------------|--------------|---------|------|------|------|------|-------------------------------|
| M (Tn- m) | b(cm) | d(cm) | a (cm) | As(cm2) | Asmax (cm2) | Asmin (cm2) | $\rho = As / bd$ | M max (Tn-m) | Trabaj. | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | Total (cm2) |
| 2.10 | 100 | 10.12 | 0.96 | 5.78 | 16.44 | 2.023 | 0.005718488 | 5.08 | TRACC | | 5 | | | 6.45 |
| 2.15 | 100 | 10.12 | 0.99 | 5.93 | 16.44 | 2.023 | 0.006 | 5.08 | TRACC | | 5 | | | 6.45 |
| | | | | | | | | | | | | | | USAR 1/2" @ 0.20 (6.45 cm2/m) |

| PARA MOMENTOS EN LA TAPA DEL TANQUE ELEVADO | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|--------|-------------|-------------|--------------|------------------|--------------|---------|------|------|------|------|-------------------------------|
| M (Tn- m) | b(cm) | d(cm) | a (cm) | As(cm2) | Asmax (cm2) | Asmin (cm2) | $\rho = As / bd$ | M max (Tn-m) | Trabaj. | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | Total (cm2) |
| 0.31 | 100 | 10.12 | 0.14 | 0.82 | 16.44 | 2.023 | 0.002 | 5.08 | TRACC | 4 | | | | 2.84 |
| 0.45 | 100 | 10.12 | 0.20 | 1.19 | 16.44 | 2.023 | 0.002 | 5.08 | TRACC | 4 | | | | 2.84 |
| | | | | | | | | | | | | | | USAR 3/8" @ 0.25 (2.84 cm2/m) |

Anexo N°03: Empadronamiento de viviendas y población

| NÚMERO DE LOTE | NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA | NÚMERO DE MIEMBROS POR FAMILIA | ESTADO DEL LOTE |
|----------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| 1 | | | Desocupado |
| 2 | | | Desocupado |
| 3 | | | Desocupado |
| 4 | Samillán Heredia Rosa Elvira | 7 | Ocupado |
| 5 | Samillán Ipanaqué Francisco | 2 | Ocupado |
| 6 | Samillán Heredia Julio César | 5 | Ocupado |
| 7 | Marín Altamirano Samuel | 4 | Ocupado |
| 8 | Anticona Medina Julio | 6 | Ocupado |
| 9 | Marín Altamirano Wilmer | 4 | Ocupado |
| 10 | | | Vacío |
| 11 | | | Vacío |
| 12 | | | Vacío |
| 13 | | | Vacío |
| 14 | | | Vacío |
| 15 | | | Vacío |
| 16 | Salazar Loconi Luisa | 7 | Ocupado |
| 17 | León Reluz Victor Manuel | 5 | Ocupado |
| 18 | Paz Aquino Luis | 4 | Ocupado |
| 19 | Chero Inoñan Pilar | 5 | Ocupado |
| 20 | Inoñan Granados Catalina | 4 | Ocupado |
| 21 | Bocanegra Valdivia Nelver | 5 | Ocupado |
| 22 | Inoñan Granados Margarita | 3 | Ocupado |
| 23 | León Algarate Roxana Aidé | 6 | Ocupado |
| 24 | Inoñan Granados Pablo | 7 | Ocupado |
| 25 | Inoñan Granados Lizeth Rosi | 4 | Ocupado |
| 26 | Inoñan Granados Oscar | 5 | Ocupado |
| 27 | Inoñan Granados Diego Máx | 3 | Ocupado |
| 28 | Granados Casusol Rosa | 6 | Ocupado |
| 29 | Durand Inoñan Angélica | 5 | Ocupado |
| 30 | Gonzales Inoñan Milagros | 4 | Ocupado |
| 31 | | | Vacío |
| 32 | Chávez Chavesta Mónica | 4 | Ocupado |
| 33 | Chávez Chavesta Fernanda | 3 | Ocupado |
| 34 | Chávez Chavesta Lorenza | 7 | Ocupado |
| 35 | | | Vacío |
| 36 | Cachay Figueroa Aida | 7 | Ocupado |
| 37 | Castro Rojas Víctor | 4 | Ocupado |
| 38 | | | Vacío |

| NÚMERO DE LOTE | NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA | NÚMERO DE MIEMBROS POR FAMILIA | ESTADO DEL LOTE |
|----------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| 39 | Chaupe Samillán Wilmer | 3 | Ocupado |
| 40 | Samillán Sanchez Fernando | 7 | Ocupado |
| 41 | Bustamante Castope Jesús | 5 | Ocupado |
| 42 | | | Vacío |
| 43 | Quispe Castope Francisco Pablo | 7 | Ocupado |
| 44 | Bustamante Castope Ramón | 7 | Ocupado |
| 45 | Casope Julca Teodosia | 2 | Ocupado |
| 46 | Bustamante Castope Aurora | 6 | Ocupado |
| 47 | Bustamante Castope Juan José | 6 | Ocupado |
| 48 | Flores Huamán Cinthia | 4 | Ocupado |
| 49 | Chaupe Samillán José | 10 | Ocupado |
| 50 | Bustamante Castope Manuela | 6 | Ocupado |
| 51 | Bustamante Castope Fernando Eduardo | 5 | Ocupado |
| 52 | Salazar Sánchez Juan Francisco | 5 | Ocupado |
| 53 | Cárdenas Ruiz Alberto | 4 | Ocupado |
| 54 | | | Vacío |
| 55 | | | Vacío |
| 56 | | | Vacío |
| 57 | Marín Julca Pablo | 6 | Ocupado |
| 58 | Díaz del Águila José | 5 | Ocupado |
| 59 | Salazar Sánchez Luis | 7 | Ocupado |
| 60 | Salazar Sánchez José Vicente | 6 | Ocupado |

| TOTAL | |
|-------------------|-----|
| Habitantes | 227 |
| Lotes | 60 |
| Lotes Ocupados | 44 |
| Lotes Desocupados | 3 |
| Lotes Vacíos | 13 |

Anexo N° 04: Periodos Óptimos de Diseño

1. DETERMINACIÓN DEL PERIODO DE DÉFICIT - RED DE AGUA

En el cuadro de Proyección de demanda se ingresó la información considerando el año "0" (cero) como el año de la ejecución de la obra. El valor de la oferta es el de la capacidad actual existente, que es de 0.161 l/s dada por la pileta pública.

| Proyección de demanda | |
|-----------------------|---------------|
| Año | Demanda (Qmh) |
| 0 | 0.00 |
| 1 | 3.10 |
| 2 | 3.22 |
| 3 | 3.35 |
| 4 | 3.49 |
| 5 | 3.63 |
| 6 | 3.78 |
| 7 | 3.93 |
| 8 | 4.09 |
| 9 | 4.26 |
| 10 | 4.43 |
| 11 | 4.61 |
| 12 | 4.80 |
| 13 | 4.99 |
| 14 | 5.20 |
| 15 | 5.41 |
| 16 | 5.63 |
| 17 | 5.86 |
| 18 | 6.09 |
| 19 | 6.34 |
| 20 | 6.60 |

Oferta: 0.161 l/s

$$\left. \begin{array}{l} m = 0.18285689 \\ b = 2.72099874 \end{array} \right\} \text{ Ecuación obtenida por mínimos cuadrados:} \\ \text{Demanda} = b + m * \text{año}$$

Periodo de Déficit $X_0 = -14$ Años

2. DETERMINACIÓN DEL PERIODO DE DÉFICIT – TANQUE ELEVADO

En el cuadro de Proyección de demanda se ingresó la información considerando el año "0" (cero) como el año de la ejecución de la obra. El valor de la oferta es el de la capacidad actual existente, es decir "0"(cero).

Proyección de demanda

| Año | Demanda de almacenamiento (m3) |
|-----|--------------------------------|
| 0 | 0.00 |
| 1 | 26.76 |
| 2 | 27.85 |
| 3 | 28.98 |
| 4 | 30.15 |
| 5 | 31.38 |
| 6 | 32.65 |
| 7 | 33.98 |
| 8 | 35.36 |
| 9 | 36.80 |
| 10 | 38.29 |
| 11 | 39.85 |
| 12 | 41.46 |
| 13 | 43.15 |
| 14 | 44.90 |
| 15 | 46.73 |
| 16 | 48.62 |
| 17 | 50.60 |
| 18 | 52.65 |
| 19 | 54.79 |
| 20 | 57.02 |

Oferta: 0.000 l/s

$$\left. \begin{array}{l} m = 1.57988359 \\ b = 23.5094291 \end{array} \right\} \text{Ecuación obtenida por mínimos cuadrados:} \\ \text{Demanda} = b + m * \text{año}$$

Periodo de Déficit $X_0 = -14.9$ Años

3. DETERMINACIÓN DEL PERIODO DE DÉFICIT - RED DE ALCANTARILLADO

En el cuadro de Proyección de demanda se ingresó la información considerando el año "0" (cero) como el año de la ejecución de la obra. El valor de la oferta es el de la capacidad actual existente, es decir "0"(cero).

Proyección de demanda

| Año | Demanda de desagüe (l/s) |
|-----|--------------------------|
| 0 | 0.00 |
| 1 | 0.69 |
| 2 | 0.72 |
| 3 | 0.75 |
| 4 | 0.78 |
| 5 | 0.81 |
| 6 | 0.85 |
| 7 | 0.88 |
| 8 | 0.92 |
| 9 | 0.95 |
| 10 | 0.99 |
| 11 | 1.03 |
| 12 | 1.08 |
| 13 | 1.12 |
| 14 | 1.16 |
| 15 | 1.21 |
| 16 | 1.26 |
| 17 | 1.31 |
| 18 | 1.37 |
| 19 | 1.42 |
| 20 | 1.48 |

Oferta: 0.000 l/s

$$\left. \begin{array}{l} m = 0.040959945 \\ b = 0.609503717 \end{array} \right\} \text{Ecuación obtenida por mínimos cuadrados:} \\ \text{Demanda} = b + m * \text{año}$$

Periodo de Déficit $X_0 = -14.9$ Años

4. PERIODO ÓPTIMO DE DISEÑO – RED DE AGUA

Factor de economía a escala (a): 0.5041277

Tasa de descuento (r): 9%

Periodo de déficit (xo): 14 años

Periodo de diseño para expansión sin déficit inicial (X): 13.2 años

Periodo de diseño para expansión con déficit inicial (XOP): 18 años

5. PERIODO ÓPTIMO DE DISEÑO – TANQUE ELEVADO

Factor de economía a escala (a): 0.33942

Tasa de descuento (r): 9%

Periodo de déficit (xo): 14.9 años

Periodo de diseño para expansión sin déficit inicial (X): 18.2 años

Periodo de diseño para expansión con déficit inicial (XOP): 23.6 años

6. PERIODO ÓPTIMO DE DISEÑO – RED DE ALCANTARILLADO

Factor de economía a escala (a): 0.26979

Tasa de descuento (r): 9%

Periodo de déficit (xo): 14.9 años

Periodo de diseño para expansión sin déficit inicial (X): 20.3 años

Periodo de diseño para expansión con déficit inicial (XOP): 26 años

7. RESUMEN

| Estructuras | Periodo de diseño para expansión sin déficit inicial (X) | Periodo de diseño para expansión con déficit inicial (XOP) | Periodo de diseño de las estructuras (años) |
|----------------|--|--|---|
| Red de Agua | 13.2 | 18.0 | 18 |
| Tanque Elevado | 18.2 | 23.6 | 20 |
| Red de Desagüe | 20.3 | 26.0 | 20 |

Anexo N° 05: Factores de Economía a Escala

| SISTEMAS DE AGUA POTABLE | Factor de Economía a escala "a" | |
|--|---------------------------------|------------|
| Reservorios Enterrados de concreto armado | 0.70829 | |
| Reservorios Apoyados de concreto armado | 0.67058 | |
| Reservorios Elevados de concreto armado | 0.33942 | |
| Líneas de conducción fierro fundido ductil | 0.43656 | |
| Líneas de conducción asbesto cemento | 0.58932 | |
| Líneas de conducción concreto | 0.56752 | |
| Líneas de conducción acero | 0.38301 | |
| Redes de distribución PVC A-7.5 | 0.50413 | (4" -12") |
| Redes de distribución asbesto cemento A-7.5 | 0.40158 | (4" -12") |
| Redes de distribución asbesto cemento A-10 | 0.44626 | (4" -12") |
| Redes de distribución fierro fundido ductil | 0.35443 | (4" -12") |
| Perforación de pozos | 0.76495 | |
| Equipo de bombeo para pozo profundo - Tipo turbina eléctrica | 0.77821 | |
| Equipo de bombeo para pozo profundo - Tipo turbina diesel | 0.86969 | |
| Equipo de bombeo de pozo profundo tipo sumergible | 0.85472 | |
| Captación tipo barraje | 0.42031 | |
| Captación tipo manantiales | 0.50588 | |
| Captación galerías filtrantes | 0.41656 | |
| Planta de tratamiento de agua | 0.36691 | |
| Desarenador | 0.36797 | |
| Floculador hidráulico | 0.54386 | |
| Sedimentador convencional | 0.28817 | |
| Filtro Rápido | 0.40906 | |
| Clorador | 0.08558 | |
| Bombas centrífugas horizontales | 0.46111 | |
| Grupos electrógenos | 0.71038 | |
| SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | | |
| Tubería alcantarillado CSN (profundidad 2 m.) | 0.28157 | |
| Tubería alcantarillado PVC (profundidad 2 m.) | 0.26979 | |
| Tubería alcantarillado Asbesto cemento (profundidad 2 m.) | 0.42555 | |
| Tubería alcantarillado concreto reforzado | 0.56976 | |
| Lagunas de estabilización | 0.93629 | |
| Bomba sumergida - desagües | 0.46208 | |
| Bomba no sumergida - desagües | 0.56287 | |

Anexo N° 06: Dimensionamiento de la cisterna y tanque elevado

Cisterna V=40m³

| | |
|---|----------|
| Largo | = 6.00 m |
| Ancho | = 4.00 m |
| Altura de Muro | = 2.00 m |
| Borde Libre | = 0.30 m |
| Relación Largo/Altura de agua ($1 \leq X \leq 3$) | = 3.00 |
| Relación Ancho/Altura de agua ($0.5 \leq X \leq 3$) | = 2.00 |

Tanque Elevado V=20m³

| | |
|---|----------|
| Largo | = 3.00 m |
| Ancho | = 4.00 m |
| Altura de Muro | = 2.00 m |
| Borde Libre | = 0.30 m |
| Relación Largo/Altura de agua ($1 \leq X \leq 3$) | = 1.50 |
| Relación Ancho/Altura de agua ($0.5 \leq X \leq 3$) | = 2.00 |

Anexo 07: Diseño de la Línea de Alimentación

1. Caudal de diseño

$$Q_{md} = 4.39 \text{ l/s}$$

2. Cálculos

| Tramo | Gasto (l/s) | Long (m) | Diámetro (pulg) | Velocidad (m/s) | Pérdida de Carga | |
|---------|-------------|----------|-----------------|-----------------|------------------|-----------|
| | | | | | Unit (‰) | Tramo (m) |
| Cap - 1 | 4.39 | 49.70 | 3 | 0.962 | 13.5865 | 0.6753 |

| Cota Piezométrica (m.s.n.m) | | Cota del Terreno (m.s.n.m) | | Presión (m) | |
|-----------------------------|--------|----------------------------|-------|-------------|-------|
| Inicial | Final | Inicial | Final | Inicial | Final |
| 19.750 | 19.075 | 18.00 | 17.50 | 1.75 | 1.57 |

Anexo 08: Diseño de la Línea de Impulsión

1. Caudal máximo diario: 4.39 l/s

$$Q_b = Q_{md} * (24/N), \text{ donde } N = N^\circ \text{ Horas de Bombeo} = 12 \text{ horas}$$

$$Q_b = 8.78 \text{ l/s} = 0.00878 \text{ m}^3/\text{s}$$

2. Diámetro económico:

$$D_e = 1.3 * Q_b^{1/2} * X^{1/4}$$

Donde:

$$X = N^\circ \text{ HB} / 24$$

$$X = 0.50000$$

Entonces:

$$D_e = 0.1024 \text{ m} = 102.41 \text{ mm}$$

3. Selección del material y diámetro comercial de la tubería de impulsión:

Material: F°G°

$$D_{imp} = 4 \text{ ''} = 0.100 \text{ m}$$

4. Cálculo de las pérdidas "Hf":

En la succión con **D = 4'' = 0.100 m**

$$L_{fs} = 3.365 + 0.284 + 0.223 = 3.872 \text{ m}$$

$$\Delta DT = h_s + h_g + \frac{V^2}{2g} + P_s + \sum h_f$$

$$h_s = 4.15 + 0.2035 - 1.1 = 3.254 \text{ m}$$

$$h_g = 16.1 + 0.347 - 4.1535 = 12.294 \text{ m}$$

$$\frac{V^2}{2g} \Rightarrow \frac{(Q/A)^2}{2g} = 0.064 \text{ m}$$

$$P_s = 2 \text{ m}$$

| Accesorios | D = 4 '' | Cantidad | Longitud Equiv.(m) | K Parcial |
|----------------------|----------|----------|--------------------|----------------|
| Válvula Compuerta | | 1 | 0.864 | 0.864 |
| Codo de 90° | | 1 | 4.091 | 4.091 |
| Reducción Excéntrica | | 1 | 0.864 | 0.864 |
| Canastilla | | 1 | 27.727 | 27.727 |
| Válvula Pie | | 1 | 27.727 | 27.727 |
| | | | ΣK = | 61.27 m |

$$S = \left(\frac{Q}{0.2785 * 100 * D^{2.63}} \right)^{1/0.54} = 0.024323202$$

$$Lts = 65.14 \text{ m}$$

$$hf = S * Lts = 1.58 \text{ m}$$

En la impulsión con **D = 4" = 0.1000 m**

$$Lfi = 0.4+0.63+1.74+0.718+0.466+1.9+0.279+9.67 = 15.80 \text{ m}$$

| Accesorios | D = 4 " | Cantidad | Longitud Equiv.(m) | K Parcial |
|----------------------|---------|----------|--------------------|----------------|
| Codo de 90° | | 6 | 4.091 | 24.55 |
| Tee de paso directo | | 1 | 2.727 | 2.73 |
| Tee de paso de lado | | 1 | 8.182 | 8.18 |
| Válvula check | | 1 | 8.455 | 8.45 |
| Válvula de compuerta | | 1 | 0.864 | 0.86 |
| ΣK= | | | | 44.77 m |

$$S = \left(\frac{Q}{0.2785 * 100 * D^{2.63}} \right)^{1/0.54} = 0.02432$$

$$Lti = 60.57 \text{ m}$$

$$hf = S * Lti = 1.473 \text{ m}$$

$$\sum hf = 3.058 \text{ m}$$

$$\frac{\sum h_f}{D_g} \Rightarrow \frac{\sum h_f}{h_s + h_g} = 19.67\% \text{ OK -----> Está entre 10\% - 20\%.$$

5. Potencia de la bomba

$$\Delta DT = h_s + h_g + P_s + \sum hf$$

$$h_s = 3.25 \text{ m}$$

$$h_g = 12.29 \text{ m}$$

$$P_s = 2.00 \text{ m}$$

$$\sum hf = 3.06 \text{ m}$$

$$\Delta DT = 20.60 \text{ m}$$

$$Pot = (Q * \Delta DT) / (75n)$$

$$Pot = 2.84 \text{ Hp}$$

Se usarán 2 bombas de 3 Hp cada una.

Anexo 09: Diseño de la Red de Distribución

1. Caudal de diseño:

$$Q_{mh} = 6.09 \text{ l/s}$$

2. Longitud total de la red:

$$L = 563.36 \text{ m}$$

3. Caudal unitario:

$$Q_{\text{unit}} = 0.0108175 \text{ l/s.m}$$

4. Caudales por tramos:

| Tramo | Long por tramo (m) | Gasto por tramo (l/s) |
|--------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Res - A | 15.59 | 0.169 |
| A - B | 48.12 | 0.521 |
| B - C | 83.74 | 0.906 |
| A - D | 28.13 | 0.304 |
| D - E | 21.48 | 0.232 |
| D - F | 42.69 | 0.462 |
| F - G | 30.28 | 0.328 |
| G - H | 36.08 | 0.390 |
| H - I | 46.88 | 0.507 |
| I - J | 34.14 | 0.369 |
| J - K | 40.44 | 0.437 |
| K - L | 34.58 | 0.374 |
| L - M | 19.28 | 0.209 |
| J - N | 81.93 | 0.886 |
| TOTAL | 563.36 | 6.09 |

$$V = 1.9735 * \left(\frac{Q_{\text{diseño}}}{D^2} \right)$$

Donde : Q en l/s y D en pulg.

para tuberías de PVC:

$$hf = \left(\frac{Q}{2.492 * D^{2.63}} \right)^{1.85}$$

$$Hf = L * \frac{hf}{1000}$$

5. Resultados:

| Tramo | Gasto (l/s) | | Long (m) | Diámetro (pulg) | Pérdida de Carga | | Cota Piezométrica (m.s.n.m) | | Cota del Terreno (m.s.n.m) | | Presión (m) | |
|----------------|-------------|--------|----------|-----------------|------------------|-----------|-----------------------------|--------|----------------------------|-------|-------------|-------|
| | Tramo | Diseño | | | Unit (‰) | Tramo (m) | Inicial | Final | Inicial | Final | Inicial | Final |
| Res - A | 0.169 | 6.094 | 15.59 | 3 | 24.948 | 0.389 | 28.800 | 28.411 | 28.80 | 16.94 | 0.00 | 11.47 |
| A - B | 0.521 | 1.426 | 48.12 | 3 | 1.699 | 0.082 | 28.411 | 28.329 | 16.94 | 18.61 | 11.47 | 9.72 |
| B - C | 0.906 | 0.906 | 83.74 | 3 | 0.734 | 0.061 | 28.329 | 28.268 | 18.61 | 18.09 | 9.72 | 10.18 |
| A - D | 0.304 | 4.499 | 28.13 | 3 | 14.231 | 0.400 | 28.411 | 28.011 | 16.94 | 17.34 | 11.47 | 10.67 |
| D - E | 0.232 | 0.100 | 21.48 | 3 | 0.012 | 0.000 | 28.011 | 28.010 | 17.34 | 16.84 | 10.67 | 11.17 |
| D - F | 0.462 | 3.962 | 42.69 | 3 | 11.251 | 0.480 | 28.011 | 27.530 | 17.34 | 21.02 | 10.67 | 6.51 |
| F - G | 0.328 | 3.501 | 30.28 | 3 | 8.946 | 0.271 | 27.530 | 27.260 | 21.02 | 22.03 | 6.51 | 5.23 |
| G - H | 0.390 | 3.173 | 36.08 | 3 | 7.459 | 0.269 | 27.260 | 26.990 | 22.03 | 20.65 | 5.23 | 6.34 |
| H - I | 0.507 | 2.783 | 46.88 | 3 | 5.851 | 0.274 | 26.990 | 26.716 | 20.65 | 21.51 | 6.34 | 5.21 |
| I - J | 0.369 | 2.276 | 34.14 | 3 | 4.033 | 0.138 | 26.716 | 26.578 | 21.51 | 18.94 | 5.21 | 7.64 |
| J - K | 0.437 | 1.020 | 40.44 | 3 | 0.914 | 0.037 | 26.578 | 26.541 | 18.94 | 16.86 | 7.64 | 9.68 |
| K - L | 0.374 | 0.583 | 34.58 | 3 | 0.324 | 0.011 | 26.541 | 26.530 | 16.86 | 17.14 | 9.68 | 9.39 |
| L - M | 0.209 | 0.100 | 19.28 | 3 | 0.012 | 0.000 | 26.530 | 26.530 | 17.14 | 17.94 | 9.39 | 8.59 |
| J - N | 0.886 | 0.886 | 81.93 | 3 | 0.705 | 0.058 | 26.578 | 26.521 | 18.94 | 16.87 | 7.64 | 9.65 |

Anexo N°10: Tabla de longitudes equivalentes

FÓRMULA L= Longitud equivalente (m)
 K= Coeficiente de pérdida de carga localizada
 $L = K * D / f$ f= Coeficiente de fricción (0.022)
 D= Diámetro (m)

| Valores de K | | 0.60 | 0.90 | 1.80 | 10.00 | 5.00 | 0.19 | 1.15 | 5.60 | 24.00 | 2.50 | 1.86 | 6.10 |
|-----------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------------|---------------|----------------|--------------|----------------------|-------------|-------------|----------------------|--------------|-----------------------------|--------|
| Diámetro Nomial | Codo largo 90° y tees de paso directo | Codo corriente | Tee salida de lado y bilateral | Válvula de | | | Válvula de compuerta | | | Válvula de retención | | Válvula de pie y canastilla | |
| | | | | Globo abierta | tanque abierta | toda abierta | 1/4 abierta | 1/2 abierta | 3/4 abierta | Tipo Pesado | Tipo Liviano | | |
| mm | pulg | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 1/2 | 0.355 | 0.532 | 1.064 | 5.909 | 2.955 | 0.112 | 0.680 | 3.309 | 14.182 | 1.477 | 1.099 | 3.605 |
| 19 | 3/4 | 0.518 | 0.777 | 1.555 | 8.636 | 4.318 | 0.164 | 0.993 | 4.836 | 20.727 | 2.159 | 1.606 | 5.268 |
| 25 | 1 | 0.682 | 1.023 | 2.045 | 11.364 | 5.682 | 0.216 | 1.307 | 6.364 | 27.273 | 2.841 | 2.114 | 6.932 |
| 32 | 1 1/4 | 0.873 | 1.309 | 2.618 | 14.545 | 7.273 | 0.276 | 1.673 | 8.145 | 34.909 | 3.636 | 2.705 | 8.873 |
| 38 | 1 1/2 | 1.036 | 1.555 | 3.109 | 17.273 | 8.636 | 0.328 | 1.986 | 9.673 | 41.455 | 4.318 | 3.213 | 10.536 |
| 50 | 2 | 1.364 | 2.045 | 4.091 | 22.727 | 11.364 | 0.432 | 2.614 | 12.727 | 54.545 | 5.682 | 4.227 | 13.864 |
| 63 | 2 1/2 | 1.718 | 2.577 | 5.155 | 28.636 | 14.318 | 0.544 | 3.293 | 16.036 | 68.727 | 7.159 | 5.326 | 17.468 |
| 75 | 3 | 2.045 | 3.068 | 6.136 | 34.091 | 17.045 | 0.648 | 3.920 | 19.091 | 81.818 | 8.523 | 6.341 | 20.795 |
| 88 | 3 1/2 | 2.400 | 3.600 | 7.200 | 40.000 | 20.000 | 0.760 | 4.600 | 22.400 | 96.000 | 10.000 | 7.440 | 24.400 |
| 100 | 4 | 2.727 | 4.091 | 8.182 | 45.455 | 22.727 | 0.864 | 5.227 | 25.455 | 109.091 | 11.364 | 8.455 | 27.727 |
| 150 | 6 | 4.091 | 6.136 | 12.273 | 68.182 | 34.091 | 1.295 | 7.841 | 38.182 | 163.636 | 17.045 | 12.682 | 41.591 |
| 200 | 8 | 5.455 | 8.182 | 16.364 | 90.909 | 45.455 | 1.727 | 10.455 | 50.909 | 218.182 | 22.727 | 16.909 | 55.455 |

Anexo 11: Caudales de alcantarillado por tramos

1. Caudales de diseño y coeficiente máximo horario

1.1 Para el inicio del plan:

$$Q_{pi} = 0.69 \text{ l/s}$$

1.2 Para el final del plan:

$$Q_{pf} = 1.48 \text{ l/s}$$

1.3 Coeficiente máximo horario:

$$k_2 = 2.50$$

2. Longitud total de los colectores

2.1. Para el inicio del plan:

$$L_i = 1175.87 \text{ m}$$

2.2. Para el final del plan:

$$L_f = 1175.87 \text{ m}$$

3. Tasas de contribución por unidad de longitud

3.1. Para el inicio del plan:

$$T_{xi} = \frac{K_2 \times Q_{pi}}{L_i} + T_{Ixi}$$

$$T_{Ixi} = 0.50 \text{ l/s.Km}$$

$$T_{xi} = 1.975 \text{ l/s.Km}$$

3.2. Para el final del plan:

$$T_{xf} = \frac{K_2 \times Q_{pf}}{L_f} + T_{Ixf}$$

$$T_{Ixf} = 0.50 \text{ l/s.Km}$$

$$T_{xf} = 3.643 \text{ l/s.Km}$$

4. Caudales de alcantarillado por tramos

| TRAMOS | | LONGITUDES DE CONTRIBUCION (METROS) | | | CAUDALES | |
|-----------|----------|-------------------------------------|-----------|---------|-----------------|----------------|
| Bz INICIO | Bz FINAL | AGUAS ARRIBA | EN MARCHA | TOTAL | INICIO DEL PLAN | FINAL DEL PLAN |
| BZ N° 01 | BZ N° 02 | 0.00 | 74.83 | 74.830 | 0.148 | 0.273 |
| BZ N° 02 | BZ N° 03 | 74.83 | 51.27 | 126.100 | 0.249 | 0.459 |
| BZ N° 03 | BZ N° 04 | 126.10 | 28.33 | 154.430 | 0.305 | 0.563 |
| BZ N° 04 | BZ N° 05 | 154.43 | 35.36 | 189.790 | 0.375 | 0.691 |

| | | | | | | |
|-----------------|-----------|---------|-------|----------|-------|-------|
| BZ N° 05 | BZ N° 06 | 189.79 | 69.98 | 259.770 | 0.513 | 0.946 |
| BZ N° 06 | BZ N° 07 | 259.77 | 51.57 | 311.340 | 0.615 | 1.134 |
| BZ N° 07 | BZ N° 08 | 311.34 | 36.12 | 347.460 | 0.686 | 1.266 |
| BZ N° 10 | BZ N° 08 | 0.00 | 30.56 | 30.560 | 0.060 | 0.111 |
| BZ N° 08 | BZ N° 09 | 378.02 | 41.98 | 420.000 | 0.829 | 1.530 |
| BZ N° 09 | BZ N° 14 | 420.00 | 30.48 | 450.480 | 0.890 | 1.641 |
| BZ N° 11 | BZ N° 12 | 0.00 | 61.17 | 61.170 | 0.121 | 0.223 |
| BZ N° 12 | BZ N° 13 | 61.17 | 36.94 | 98.110 | 0.194 | 0.357 |
| BZ N° 13 | BZ N° 14 | 98.11 | 45.80 | 143.910 | 0.284 | 0.524 |
| BZ N° 14 | BZ N° 15 | 594.390 | 62.17 | 656.560 | 1.297 | 2.392 |
| BZ N° 15 | BZ N° 16 | 656.56 | 74.84 | 731.400 | 1.444 | 2.664 |
| BZ N° 16 | BZ N° 17 | 731.40 | 79.56 | 810.960 | 1.602 | 2.954 |
| BZ N° 17 | BZ N° 18 | 810.96 | 73.90 | 884.860 | 1.748 | 3.223 |
| BZ N° 18 | BZ N° 19 | 884.86 | 74.70 | 959.560 | 1.895 | 3.496 |
| BZ N° 19 | BZ N° 20 | 959.56 | 74.70 | 1034.260 | 2.043 | 3.768 |
| BZ N° 20 | BZ N° 21 | 1034.26 | 76.88 | 1111.140 | 2.194 | 4.048 |
| BZ N° 21 | BZ N° 22 | 1111.14 | 34.25 | 1145.390 | 2.262 | 4.173 |
| BZ N° 22 | Existente | 1145.39 | 30.48 | 1175.870 | 2.322 | 4.284 |

Anexo 12: Diseño de la Red Colectora

| TRAMO | | LONG (m) | Q TRAMO (lts/seg) | | CARACTERISTICAS DE LOS BUZONES | | | | ENTERRAMIENTO | | | CARACTERISTICAS DE LA TUBERIA | | | | | RELAC HIDRAULICAS | | | Vf (m/seg) | Rh (m) | T(Pa) | Vc (m/seg) |
|-----------|-----------|-------------|----------------------|-------|--------------------------------|--------|--------|--------|-----------------------|-----------------------|--------|-------------------------------|-----------------------|---------|-----------------|---------------|-------------------|-------|-------|---------------|--------|-------|---------------|
| Bz INICIO | Bz FINAL | | Inicial | Final | CTAA | CTAB | CFAA | CFAB | Bz Arranque (m) | Bz A. Abajo (m) | So mín | Ø Interior (mm) | Ø Exterior (mm) | S (%) | Qo (lts/seg) | Vo (m/seg) | q/Qo | y/D | V/Vo | | | | |
| BZ N° 01 | BZ N° 02 | 74.83 | 1.500 | 1.500 | 19.220 | 18.960 | 18.020 | 17.660 | 1.200 | 1.300 | 0.455% | 192.20 | 200.00 | 0.481% | 20.46 | 0.705 | 0.073 | 0.180 | 0.580 | 0.409 | 0.0212 | 1.021 | 2.74 |
| BZ N° 02 | BZ N° 03 | 51.27 | 1.500 | 1.500 | 18.960 | 17.760 | 17.660 | 16.560 | 1.300 | 1.200 | 0.455% | 192.20 | 200.00 | 2.146% | 43.21 | 1.489 | 0.035 | 0.120 | 0.430 | 0.640 | 0.0135 | 2.907 | 2.19 |
| BZ N° 03 | BZ N° 04 | 28.33 | 1.500 | 1.500 | 17.760 | 17.750 | 16.560 | 16.420 | 1.200 | 1.330 | 0.455% | 192.20 | 200.00 | 0.494% | 20.74 | 0.715 | 0.072 | 0.180 | 0.580 | 0.415 | 0.0212 | 1.049 | 2.74 |
| BZ N° 04 | BZ N° 05 | 35.36 | 1.500 | 1.500 | 17.750 | 17.280 | 16.420 | 16.080 | 1.330 | 1.200 | 0.455% | 192.20 | 200.00 | 0.962% | 28.92 | 0.997 | 0.052 | 0.160 | 0.530 | 0.528 | 0.0185 | 1.783 | 2.56 |
| BZ N° 05 | BZ N° 06 | 69.98 | 1.500 | 1.500 | 17.280 | 18.540 | 16.080 | 15.750 | 1.200 | 2.790 | 0.455% | 192.20 | 200.00 | 0.472% | 20.26 | 0.698 | 0.074 | 0.180 | 0.580 | 0.405 | 0.0212 | 1.001 | 2.74 |
| BZ N° 06 | BZ N° 07 | 51.57 | 1.500 | 1.500 | 18.540 | 17.890 | 15.750 | 15.500 | 2.790 | 2.390 | 0.455% | 192.20 | 200.00 | 0.485% | 20.54 | 0.708 | 0.073 | 0.180 | 0.580 | 0.411 | 0.0212 | 1.029 | 2.74 |
| BZ N° 07 | BZ N° 08 | 36.12 | 1.500 | 1.500 | 17.890 | 17.620 | 15.500 | 15.320 | 2.390 | 2.300 | 0.455% | 192.20 | 200.00 | 0.498% | 20.82 | 0.718 | 0.072 | 0.180 | 0.580 | 0.416 | 0.0212 | 1.058 | 2.74 |
| BZ N° 10 | BZ N° 08 | 30.56 | 1.500 | 1.500 | 19.590 | 17.620 | 18.390 | 15.320 | 1.200 | 2.300 | 0.455% | 192.20 | 200.00 | 10.046% | 93.49 | 3.222 | 0.016 | 0.045 | 0.190 | 0.612 | 0.0040 | 3.998 | 1.19 |
| BZ N° 08 | BZ N° 09 | 41.98 | 1.500 | 1.530 | 17.620 | 16.810 | 15.320 | 15.120 | 2.300 | 1.690 | 0.455% | 192.20 | 200.00 | 0.476% | 20.36 | 0.702 | 0.075 | 0.180 | 0.580 | 0.407 | 0.0212 | 1.011 | 2.74 |
| BZ N° 09 | BZ N° 14 | 30.48 | 1.500 | 1.641 | 16.810 | 17.080 | 15.120 | 14.970 | 1.690 | 2.110 | 0.455% | 192.20 | 200.00 | 0.492% | 20.69 | 0.713 | 0.079 | 0.180 | 0.580 | 0.414 | 0.0212 | 1.045 | 2.74 |
| BZ N° 11 | BZ N° 12 | 61.17 | 1.500 | 1.500 | 21.590 | 22.650 | 20.390 | 20.100 | 1.200 | 2.550 | 0.455% | 192.20 | 200.00 | 0.474% | 20.31 | 0.700 | 0.074 | 0.180 | 0.580 | 0.406 | 0.0212 | 1.006 | 2.74 |
| BZ N° 12 | BZ N° 13 | 36.94 | 1.500 | 1.500 | 22.650 | 19.330 | 20.100 | 18.130 | 2.550 | 1.200 | 0.455% | 192.20 | 200.00 | 5.333% | 68.12 | 2.348 | 0.022 | 0.090 | 0.380 | 0.892 | 0.0113 | 6.003 | 1.99 |
| BZ N° 13 | BZ N° 14 | 45.80 | 1.500 | 1.500 | 19.330 | 17.080 | 18.130 | 14.970 | 1.200 | 2.110 | 0.455% | 192.20 | 200.00 | 6.900% | 77.48 | 2.671 | 0.019 | 0.045 | 0.190 | 0.507 | 0.0040 | 2.746 | 1.19 |
| BZ N° 14 | BZ N° 15 | 62.17 | 1.500 | 2.392 | 17.080 | 17.230 | 14.970 | 14.780 | 2.110 | 2.450 | 0.455% | 192.20 | 200.00 | 0.306% | 16.31 | 0.731 | 0.147 | 0.250 | 0.700 | 0.511 | 0.0417 | 1.275 | 3.84 |
| BZ N° 15 | BZ N° 16 | 74.84 | 1.500 | 2.664 | 17.230 | 16.830 | 14.780 | 14.550 | 2.450 | 2.280 | 0.455% | 192.20 | 200.00 | 0.307% | 16.35 | 0.733 | 0.163 | 0.270 | 0.730 | 0.535 | 0.0444 | 1.365 | 3.96 |
| BZ N° 16 | BZ N° 17 | 79.56 | 1.602 | 2.954 | 16.830 | 17.300 | 14.550 | 14.310 | 2.280 | 2.990 | 0.441% | 192.20 | 200.00 | 0.302% | 16.20 | 0.726 | 0.182 | 0.280 | 0.750 | 0.544 | 0.0463 | 1.395 | 4.04 |
| BZ N° 17 | BZ N° 18 | 73.90 | 1.748 | 3.223 | 17.300 | 17.250 | 14.310 | 14.070 | 2.990 | 3.180 | 0.423% | 192.20 | 200.00 | 0.325% | 16.81 | 0.579 | 0.192 | 0.290 | 0.765 | 0.443 | 0.0322 | 1.044 | 3.37 |
| BZ N° 18 | BZ N° 19 | 74.70 | 1.895 | 3.496 | 17.250 | 17.460 | 14.070 | 13.840 | 3.180 | 3.620 | 0.407% | 192.20 | 200.00 | 0.308% | 16.37 | 0.564 | 0.214 | 0.310 | 0.790 | 0.446 | 0.0337 | 1.039 | 3.45 |
| BZ N° 19 | BZ N° 20 | 74.70 | 2.043 | 3.768 | 17.460 | 17.690 | 13.840 | 13.630 | 3.620 | 4.060 | 0.393% | 192.20 | 200.00 | 0.281% | 15.64 | 0.539 | 0.241 | 0.340 | 0.820 | 0.442 | 0.0357 | 1.003 | 3.55 |
| BZ N° 20 | BZ N° 21 | 76.88 | 2.194 | 4.048 | 17.690 | 17.600 | 13.630 | 13.420 | 4.060 | 4.180 | 0.380% | 192.20 | 200.00 | 0.273% | 15.42 | 0.531 | 0.263 | 0.350 | 0.840 | 0.446 | 0.0370 | 1.010 | 3.61 |
| BZ N° 21 | BZ N° 22 | 34.25 | 2.262 | 4.173 | 17.600 | 17.780 | 13.420 | 13.310 | 4.180 | 4.470 | 0.375% | 192.20 | 200.00 | 0.321% | 16.72 | 0.576 | 0.250 | 0.340 | 0.820 | 0.472 | 0.0357 | 1.146 | 3.55 |
| BZ N° 22 | Existente | 30.48 | 2.322 | 4.284 | 17.780 | 17.310 | 13.310 | 13.210 | 4.470 | 4.100 | 0.370% | 192.20 | 200.00 | 0.328% | 16.90 | 0.582 | 0.254 | 0.345 | 0.830 | 0.483 | 0.0363 | 1.192 | 3.58 |

Anexo 13: Cálculo de Máxima Demanda y diseño de conductores eléctricos

| TD-01 TABLERO DE DISTRIBUCION | | | | | | |
|-------------------------------|----------|------------------------|----------------|------------------------|-----------|-----------------|
| DESCRIPCION | CANTIDAD | AREA (m ²) | CARGA UNITARIA | POTENCIA INSTALADA (W) | F.D | DEMANDA MAX.(W) |
| ALUMBRADO | 2.00 | 12.00 | 100.00 | 2400.00 | 1.00 | 2400.00 |
| ELECTROBOMBA 3 HP | 2.00 | | 2250.00 | 4500.00 | 0.50 | 2250.00 |
| TOMACORRIENTES | 1.00 | 12.00 | 10.00 | 120.00 | 0.75 | 90.00 |
| TOTAL DE POTENCIA INSTALADA | | | | 7020.00 | TOTAL MD. | 4740.00 |

Cálculo del cable alimentador:

El cálculo de la corriente eléctrica se obtiene mediante la ecuación:

$$I_c = \frac{MD}{K * v * fp}$$

Donde:

MD= 4.74 Kw

K=1.73 (Trifásico)

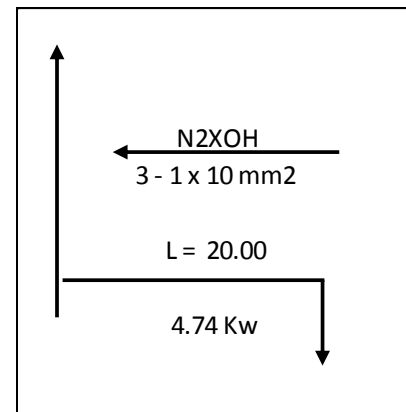
V= 380 V (Tensión de servicio)

f.p= 0.9 (Factor de potencia)

$$\rightarrow I_c = 9.00 \text{ A}$$

La corriente de diseño es: $I_d = 1.25 I_c = 12 \text{ A}$

Por lo tanto seleccionamos un cable: N2XOH 3-1x10mm².



Cálculo de la caída de tensión:

La caída de tensión se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$\Delta V = \frac{2 * I_d * L * \cos\phi}{56 * S}$$

$I_d = 12 \text{ A}$ (Intensidad de diseño)

$L = 30 \text{ m}$ (Longitud del conductor)

$S = 10 \text{ mm}^2$

$\cos\phi = 0.9$

$$\rightarrow \Delta V = 1.16 \text{ V}$$

La caída de tensión corregida: $\Delta V_c = \Delta V / 0.77 = 1.50 \text{ V}$

Finalmente: $\Delta V_c \times 100 / \text{Tensión de servicio} < 5\%$

$$\mathbf{0.40 \% < 5\%}$$

Anexo 14: Ficha SNIP del proyecto Las Palmeras

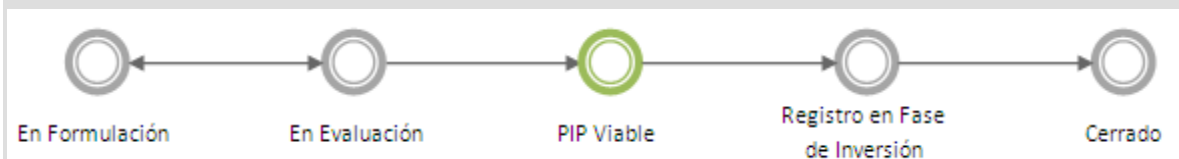
| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| Código SNIP del Proyecto de Inversión Pública : | 162479 | Fecha de registro en el BP: 26 /08 /2010 10 :16 Hrs. |
| Estado: INACTIVO, PERFIL APROBADO | Nivel Min. Recom. OPI: PERFIL | |
| Estado de Viabilidad: VIABLE | | |
| Asignación de la Viabilidad: OPI MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PIMENTEL | | |

FORMATO SNIP 04 : PERFIL SIMPLIFICADO - PIP MENOR

(Directiva N° 001-2011-EF/68.01 aprobada por Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01)

Los acápite señalados con (*) no serán considerados en el caso de los PIP MENORES que consignen un monto de inversión menor o igual a S/. 300,000.

(La información registrada en este perfil tiene carácter de Declaración Jurada)



I. ASPECTOS GENERALES

- CÓDIGO DEL PROYECTO:** 2118169 (CÓDIGO SNIP: 162479)
- NOMBRE DEL PIP MENOR:** AMPLIACION SISTEMA DE ELECTRIFICACION RURAL SECTOR LAS PALMERAS DE LA JOYITA, DISTRITO DE PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
- RESPONSABILIDAD FUNCIONAL (Según Anexo SNIP-04)**

| | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| FUNCION: | ENERGÍA |
| PROGRAMA: | ENERGÍA ELÉCTRICA |
| SUBPROGRAMA: | DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA |
| RESPONSABILIDAD FUNCIONAL: | ENERGIA Y MINAS |
| OPI RESPONSABLE DE LA EVALUACION: | GOBIERNOS LOCALES |

RUBROS / FUENTES DE FINANCIAMIENTO

| Rubro | Fase de Inversión | | Monto de Operación y Mantenimiento |
|-------|-------------------|---|------------------------------------|
| | Monto | % | |
| | | | |

| | | | |
|--------------|----------|-------------|----------|
| Total | 0 | 0.0% | 0 |
|--------------|----------|-------------|----------|

CATEGORÍA PRESUPUESTAL

EL PIP NO TIENE ASIGNADA UNA CATEGORÍA PRESUPUESTAL.

4. UNIDAD FORMULADORA

| | |
|---|--|
| SECTOR: | GOBIERNOS LOCALES |
| PLIEGO: | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PIMENTEL |
| NOMBRE: | JEFATURA DE OBRAS |
| Persona Responsable de Formular el PIP Menor: | RICARDO BERNAL GORDILLO - ROGER HERNAN CHERO PANTA |
| Persona Responsable de la Unidad Formuladora: | JOSE LUIS PEÑA CAMINO |

5. UNIDAD EJECUTORA RECOMENDADA

| | |
|---|--|
| SECTOR | ENERGIA Y MINAS |
| PLIEGO | M. DE ENERGIA Y MINAS |
| NOMBRE: | MEM - DIRECCION GENERAL DE ELECTRIFICACION RURAL |
| Persona Responsable de la Unidad Ejecutora: | ING FERNANDO ROSINELLI UGARELLI |

Lista de unidades ejecutoras

| N° | Detalle |
|-----------|----------------|
| | |

6. UBICACION GEOGRAFICA

| N° | Departamento | Provincia | Distrito | Localidad |
|-----------|---------------------|------------------|-----------------|------------------|
| | | | | |

| | | | | |
|---|------------|----------|----------|---------------------------------------|
| 1 | LAMBAYEQUE | CHICLAYO | PIMENTEL | SECTOR RURAL LAS PALMERA DE LA JOYITA |
|---|------------|----------|----------|---------------------------------------|

II. IDENTIFICACION

7. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACION ACTUAL

LOS POBLADORES DEL SECTOR RURAL LAS PALMERAS DE LA JOYITA DEL DISTRITO DE PIMENTEL CARECE DE ENERGIA ES UN OBSTACULO IMPORTANTE PARA SU DESARROLLO SOCIOECONOMICO. LOS POBLADORES PARA PODER REALIZAR SUS ACTIVIDADES HACEN USO DE VELAS Y EN ALGUNOS CASOS UTILIZAN LAMPARAS A KEROSENE, PERO TODO ESTO TIENE UN ALTO COSTO PARA ELLOS, LIMITA LOS SERVICIOS DE EDUCACION, SALUD Y OTROS SERVICIOS BASICOS, LOS POBLADORES ACUDEN AL DISTRITO A ATENDERSE EN LOS DIFERENTES SERVICIOS, EL PROMEDIO DE INGRESO FAMILIAR ES DE 500 SOLES MENSUALES, SU ACTIVIDAD PRINCIPAL ES LA AGRICULTURA, EL SECTOR LAS PALMERAS DE LA JOYITA CON 220 BENEFICIARIOS CUENA CON LA FACTIBILIDAD DE SUMINISTRO Y FIJACION DE PUNTO DE DISEÑO OTORGADA POR ELECTRONORTE SEGÚN DOCUMENTO N° D-207-2008 REFERENTE A LA FACTIBILIDAD DE SUMINISTRO Y FIJACIÓN DEL PUNTO DE DISEÑO EMITIDO POR ELECTRONORTE S.A, ALIMENTADOR DE MEDIA TENSIÓN CON CODIGO T-40 DEL SISTEMA ELÉCTRICO CHICLAYO NORESTE.

| N° | Principales Indicadores de la Situación Actual (máximo 3) | Valor Actual |
|----|---|--------------|
| 1 | POBLADORES QUE CUENTAN CON EL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA | 0 % |
| 2 | DESARROLLO DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS RELACIONADAS AL USO DE LA ENERGIA ELECTRICA EN LA LOCALIDAD | 0 % |

8. PROBLEMA CENTRAL Y SUS CAUSAS

DEFICIENTE ACCESO DE LA POBLACIÓN DE LOS SECTOR LAS PALMERAS DE LA JOYITA AL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

| N° | Descripción de las principales causas (máximo 6) | Causas indirectas |
|----------|--|-------------------|
| Causa 1: | DESAPROVECHAMIENTO DEL SISTEMAS DE ELECTRICIDAD CERCANA A LA ZONA DEL PROYECTO | |
| Causa 2: | USO EXTENSIVO DE ENERGIA INEFICIENTE (VELAS, LEÑA, KEROSENE, ETC.) | |

9. OBJETIVO Y MEDIOS FUNDAMENTALES

9.1 Objetivo

EFICIENTE ACCESO DE LA POBLACIÓN DE LOS SECTOR LAS PALMERAS DE LA JOYITA AL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

10. DESCRIPCION DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION AL PROBLEMA

| Descripción de cada Alternativa Analizada | Componentes (Resultados necesarios para lograr el Objetivo) | Acciones necesarias para lograr cada resultado | Número de Beneficiarios Directos |
|---|---|---|----------------------------------|
| Alternativa 1: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ELECTRIFICACIÓN RURAL SECTOR LAS PALMERAS DE LA JOYITA MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE 1.22 KM DE REDES PRIMARIAS Y 37 CONEXIONES DOMICILIARIAS. | Resultado 1: REDES PRIMARIAS LAS PALMERAS DE LA JOYITA | INSTALACIÓN DE 1.22 KM DE REDES PRIMARIAS | 224 |
| | Resultado 2: REDES SECUNDARIAS LAS PALMERAS DE LA JOYITA | 37 CONEXIONES DOMICILIARIAS | |
| | Resultado 3: CAPACITACION | TALLERES DE INFORMACION | |
| | Resultado 4: SANEAMIENTO FISICO LEGAL | COMPENSACION POR SERVIDUMBRE | |
| Alternativa 2: INSTALACION DE PANELES FOTOVOLTAICOS SECTOR LAS PALMERAS DE LA JOYITA . | Resultado 1: PANELES FOTOVOLTAICOS LAS PALMERAS DE LA JOYITA. | INSTALACION DE PANELES FOTOVOLTAICOS LAS PALMERAS DE LA JOYITA. | 224 |

III. FORMULACION Y EVALUACION

11. HORIZONTE DE EVALUACION

| | |
|---|----|
| Número de años del horizonte de evaluación (entre 5 y 10 años): | 10 |
| Sustento técnico del horizonte de evaluación elegido: | |

12. ANALISIS DE LA DEMANDA (*)

Enunciar los principales parámetros y supuestos considerados para la proyección de la demanda.

13. ANALISIS DE LA OFERTA (*)

Describir los factores de producción que determinan la oferta actual del servicio. Enunciar los principales parámetros y supuestos considerados para la proyección de la oferta.

14. BALANCE OFERTA DEMANDA (*)

15. COSTOS DEL PROYECTO

Modalidad de ejecución

15.1.1 Costos de Inversión de la alternativa seleccionada (a precios de mercado)

| Principales Rubros | U.M. | Cantidad | Costo Unitario | Costo Total a Precios de Mercado |
|---------------------------|-------------|-----------------|-----------------------|---|
| EXPEDIENTE TECNICO | ESTUDIO | 1.00 | 2,042.00 | 2,042.00 |
| COSTO DIRECTO | | | | 117,457.00 |
| Resultado 1 | ML | 1.00 | 56,693.00 | 56,693.00 |
| Resultado 2 | UND | 37.00 | 1,372.00 | 50,764.00 |
| Resultado 3 | GLB | 1.00 | 3,000.00 | 3,000.00 |
| Resultado 4 | GLB | 1.00 | 7,000.00 | 7,000.00 |

| | | | | |
|------------------|--------|------|----------|-------------------|
| SUPERVISION | GLOBAL | 1.00 | 3,403.00 | 3,403.00 |
| GASTOS GENERALES | GLOBAL | 1.00 | 6,806.00 | 6,806.00 |
| Total | | | | 129,708.00 |

15.1.2 Costos de Inversión de la alternativa seleccionada (a precios sociales) (*)

15.2 Costos de operación y mantenimiento sin proyecto

| Items de Gasto | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| COMPRA DE ENERGIA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OPERACION Y MANTENIMIENTO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total a Precios de Mercado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total a Precios Sociales | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

15.3 Costos de operación y mantenimiento con proyecto para la alternativa seleccionada

| Items de Gasto | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| COMPRA DE ENERGIA | 5,151 | 5,254 | 5,359 | 5,466 | 5,575 | 5,687 | 5,801 | 5,916 | 6,035 | 6,156 |
| OPERACION Y MANTENIMIENTO | 5,994 | 5,994 | 5,994 | 5,994 | 5,994 | 5,994 | 5,994 | 5,994 | 5,994 | 5,994 |
| Total a Precios de Mercado | 11,145 | 11,248 | 11,353 | 11,460 | 11,569 | 11,681 | 11,795 | 11,910 | 12,029 | 12,150 |

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Total a Precios Sociales | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|

| | |
|---|--------|
| 15.4 Costo por Habitante Directamente Beneficiado | 579.05 |
|---|--------|

15.5 Comparación de costos entre alternativas (*)

16. BENEFICIOS (alternativa recomendada)

16.1 Beneficios Sociales (cuantitativo) (*)

| |
|---|
| Enunciar los principales parámetros y supuestos para la estimación de los beneficios sociales |
| BENEFICIO ANUAL POR ILUMINACION, BENEFICIO ANUAL POR RADIO - TELEVISION Y OTROS BENEFICIOS. |

16.2 Beneficios sociales (cualitativo)

| |
|---|
| MEJORES CONDICIONES PARA LOS ESTUDIANTES, CONOCIMIENTO DE NOTICIAS O MENSAJES DIFUNDIDOS POR LA RADIO Y TELEVISION. |
|---|

17. EVALUACION SOCIAL (*)

18. CRONOGRAMA DE EJECUCION

18.1 Cronograma de Ejecución Física (% de avance)

| Principales Rubros | Trimestre I | Trimestre II | Trimestre III | Trimestre IV |
|---------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| EXPEDIENTE TECNICO | 100 | 0 | 0 | 0 |
| COSTO DIRECTO | | | | |

| | | | | |
|------------------|-----|---|---|---|
| Resultado 1 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| Resultado 2 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| Resultado 3 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| Resultado 4 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| SUPERVISION | 100 | 0 | 0 | 0 |
| GASTOS GENERALES | 100 | 0 | 0 | 0 |

18.2 Cronograma de Ejecución Financiera (% de avance)

| Principales Rubros | Trimestre I | Trimestre II | Trimestre III | Trimestre IV |
|---------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| EXPEDIENTE TECNICO | 100 | 0 | 0 | 0 |
| COSTO DIRECTO | | | | |
| Resultado 1 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| Resultado 2 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| Resultado 3 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| Resultado 4 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| SUPERVISION | 100 | 0 | 0 | 0 |
| GASTOS GENERALES | 100 | 0 | 0 | 0 |

19. SOSTENIBILIDAD

19.1 Responsable de la Operación y mantenimiento del PIP

ELECTRONORTE S.A.

19.2 ¿Es la Unidad Ejecutora la responsable de la Operación y Mantenimiento del PIP con cargo a su Presupuesto Institucional?

| |
|----|
| NO |
|----|

Documentos que sustentan los acuerdos institucionales u otros que garantizan el financiamiento de los gastos de operación y mantenimiento

| Documento | Entidad/Organización | Compromiso |
|---------------------|----------------------|---------------------------|
| CARTA DE COMPROMISO | ELECTRONORTE S.A | OPERACION Y MANTENIMIENTO |

19.3 ¿El área donde se ubica el proyecto ha sido afectada por algún desastre natural?

| |
|----|
| NO |
|----|

20. IMPACTO AMBIENTAL

| Impactos Negativos | Tipo | Medidas de Mitigación | Costo |
|---|-------------------------|----------------------------|-------|
| ACCIDENTES EN LOS HOYOS PARA COLOCAR LOS POSTES | Durante la Construcción | COLOCAR CINTA SEÑALIZADORA | 350 |

21. TEMAS COMPLEMENTARIOS

22. EVALUACIONES REALIZADAS SOBRE EL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA

| Fecha | Estudio | Evaluación | Unidad Evaluadora | Observación |
|--------------------------|---------|-----------------|---|---------------------------------|
| 06/09/2010 11:57 a.m. | PERFIL | EN MODIFICACION | OPI MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PIMENTEL | No se ha registrado observación |
| 06/09/2010 12:13 p.m. | PERFIL | APROBADO | OPI MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PIMENTEL | No se ha registrado observación |

23. REGISTRO DE DOCUMENTOS FÍSICOS DE ENTRADA - SALIDA

| Tipo | Documento | Fecha | Unidad |
|------|--|------------|---|
| S | INFORME N° 024-2010 UF/MDP | 26/08/2010 | JEFATURA DE OBRAS |
| E | INFORME N 024-2010 UF/MDP | 03/09/2010 | OPI MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PIMENTEL |
| S | INFORME TECNICO N 066-2010 MDP/PP/OPI | 06/09/2010 | OPI MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PIMENTEL |
| S | INFORME TECNICO N° 066-2010 MDP/PP/OPI | 06/09/2010 | OPI MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PIMENTEL |

25. FECHA DE REGISTRO EN EL BP: 26/08/2010**FECHA DE ULTIMA ACTUALIZACION: 06/09/2010****26. DATOS DE LA DECLARATORIA DE VIABILIDAD**

| | |
|------------------------|--|
| N° DE INFORME TECNICO: | INFORME TECNICO N° 066-2010 MDP/PP/OPI |
| ESPECIALISTA: | JOSUE JESUS LOPEZ RAMIREZ |
| RESPONSABLE: | JOSUE JESUS LOPEZ RAMIREZ |
| FECHA: | 06/09/2010 |

MÉTODOS DE ENSAYO:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LIMITES DE ATTERBERG

CONTENIDO DE HUMEDAD

CLASIFICACIÓN DEL SUELOS

POR EL MÉTODO S.U.C.S Y

AASHTO

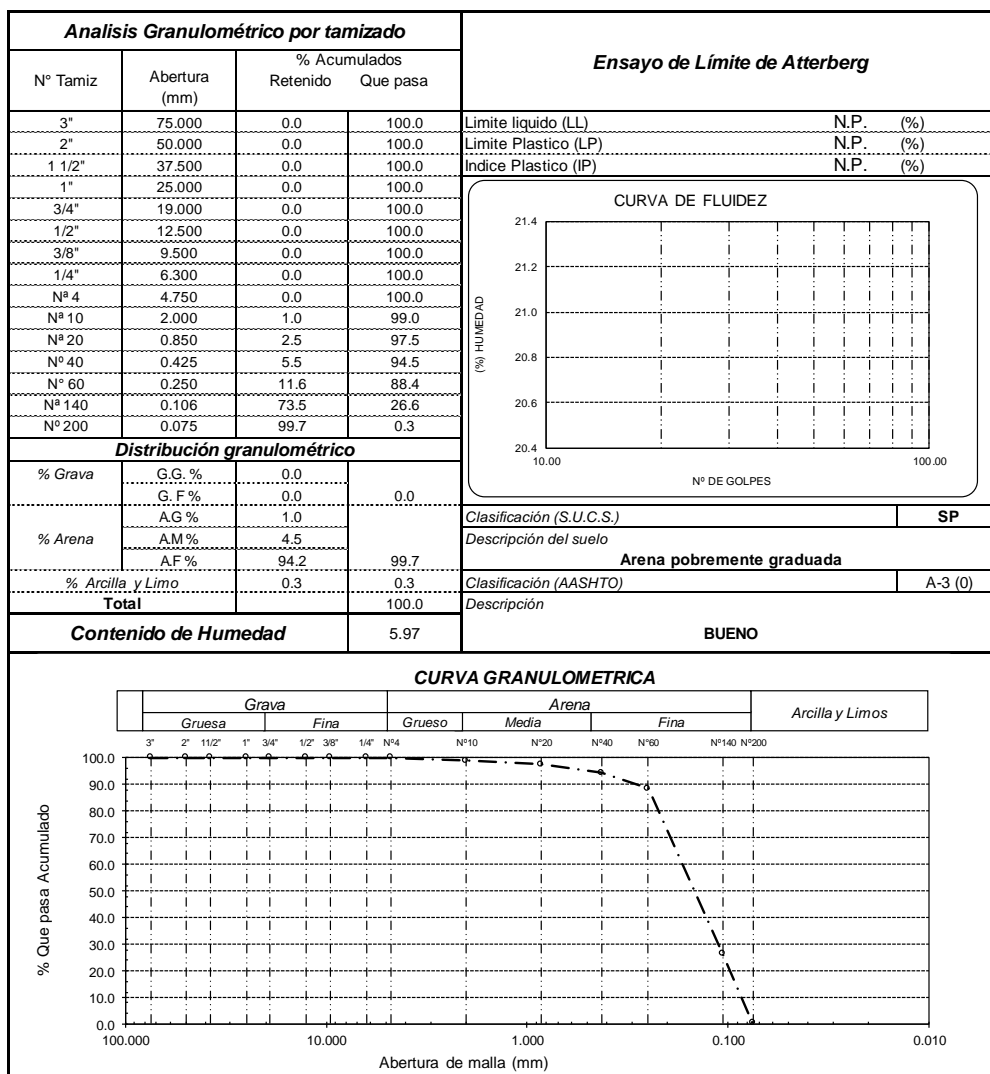
Anexo N°15: Calicata C-1 M-1



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
 : Vásquez Rabanal, Fredy Romel
 Tesis : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
 Ubicación : Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-1 Muestra: M-1 Profundidad: 0.00 m - 1.50 m



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

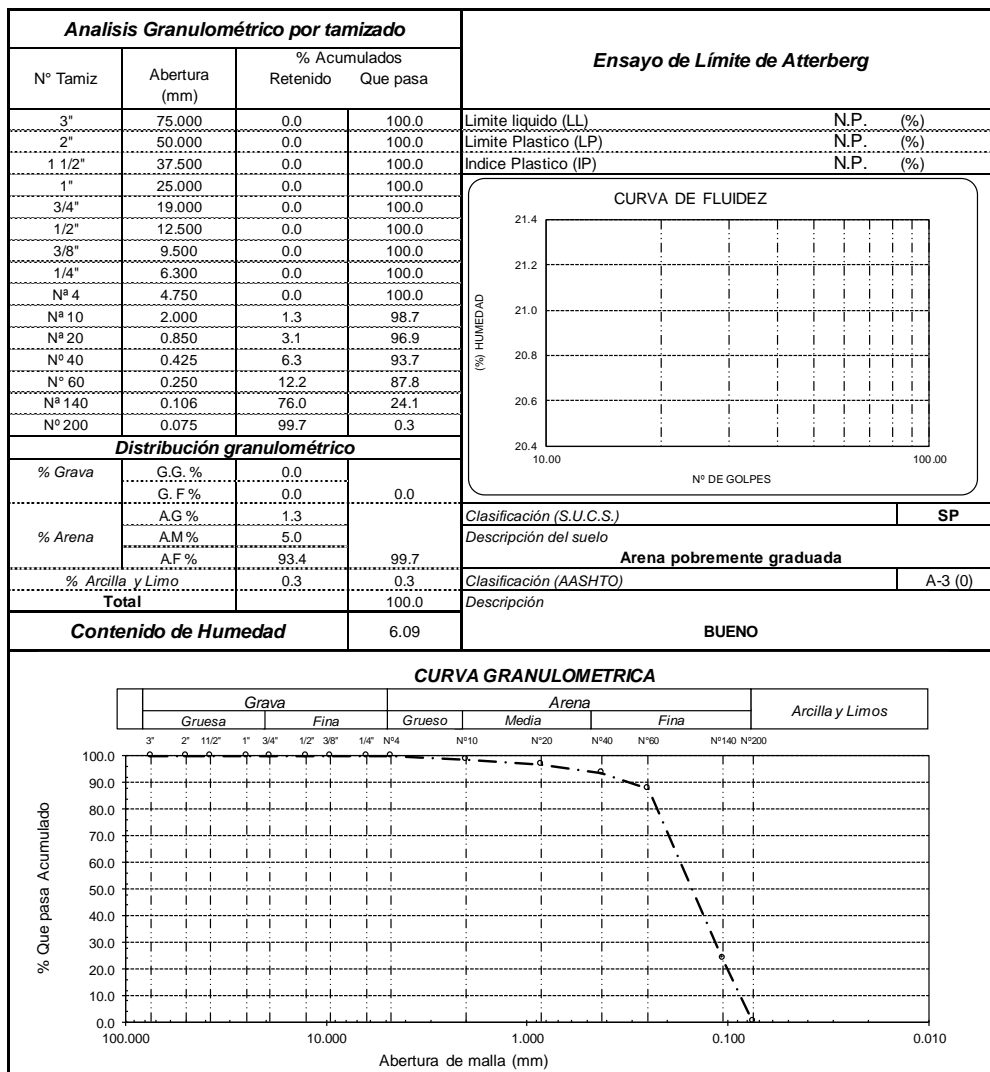
Anexo N°16: Calicata C-1 M-2



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
 : Vásquez Rabanal, Fredy Romel
 Tesis : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
 Ubicación : Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-1 Muestra: M-2 Profundidad: 1.50 m - 2.00 m



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

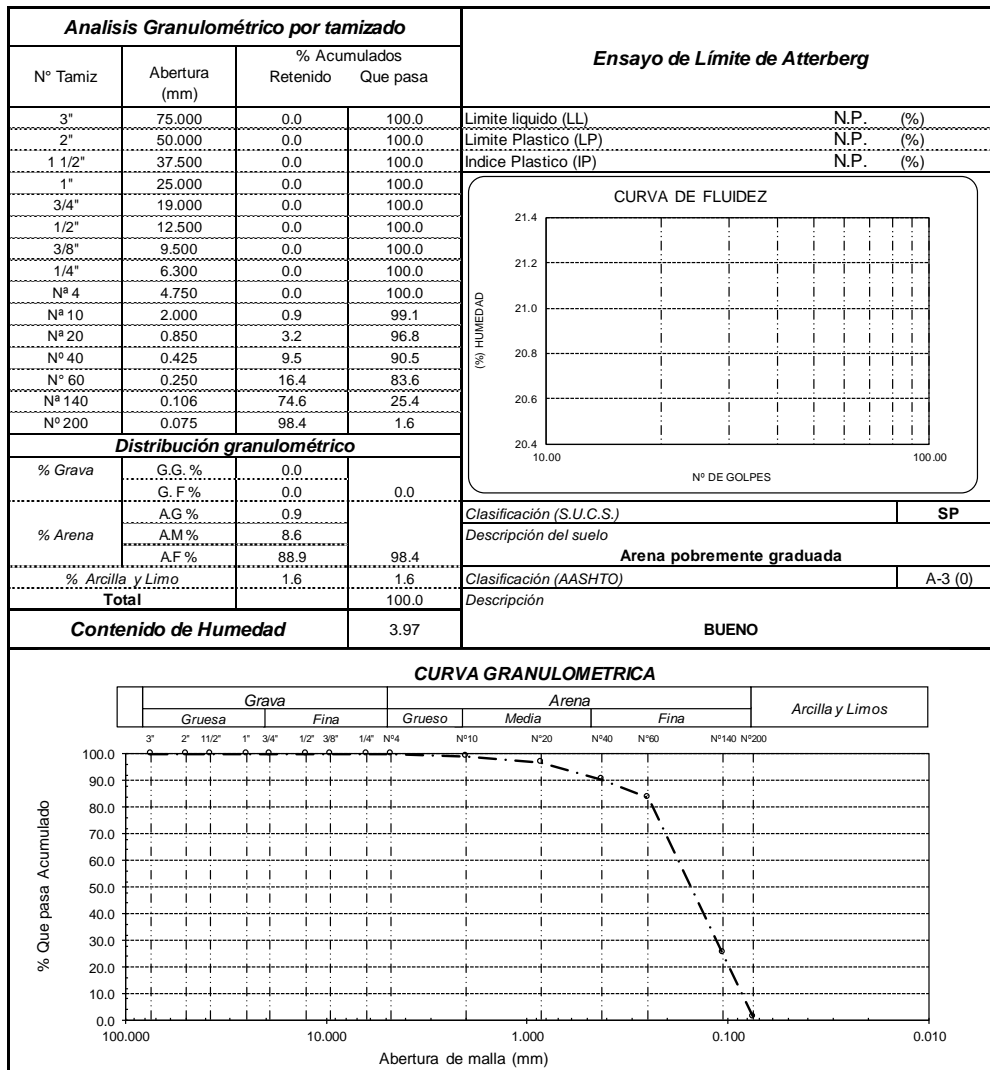
Anexo N°17: Calicata C-1 M-3



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
 : Vásquez Rabanal, Fredy Romel
 Tesis : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
 Ubicación : Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-1 Muestra: M-3 Profundidad: 2.00 m - 3.00 m



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

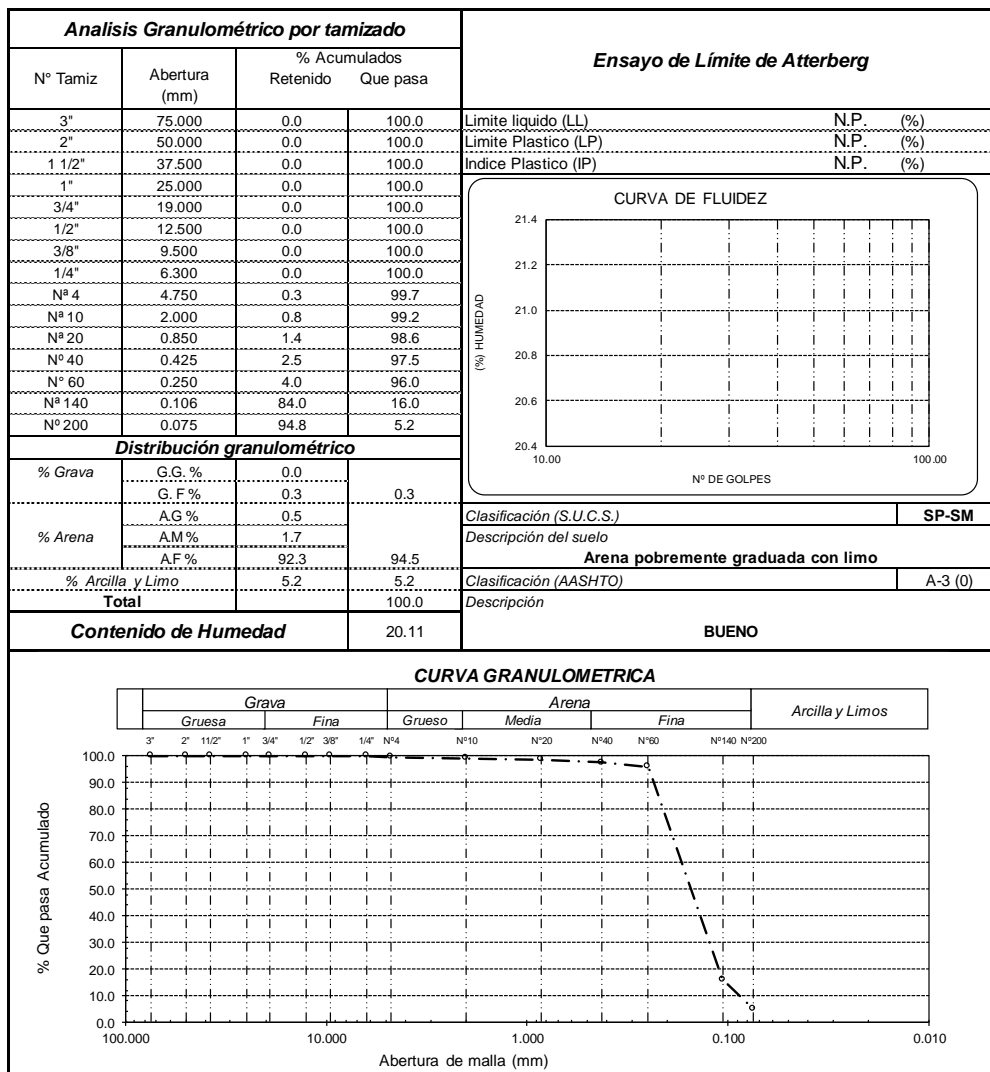
Anexo N°18: Calicata C-2 M-1



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
 : Vásquez Rabanal, Fredy Romel
 Tesis : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
 Ubicación : Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-2 Muestra: M-1 Profundidad: 0.00 m - 0.70 m



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por los testistas.

Anexo N°19: Calicata C-2 M-2



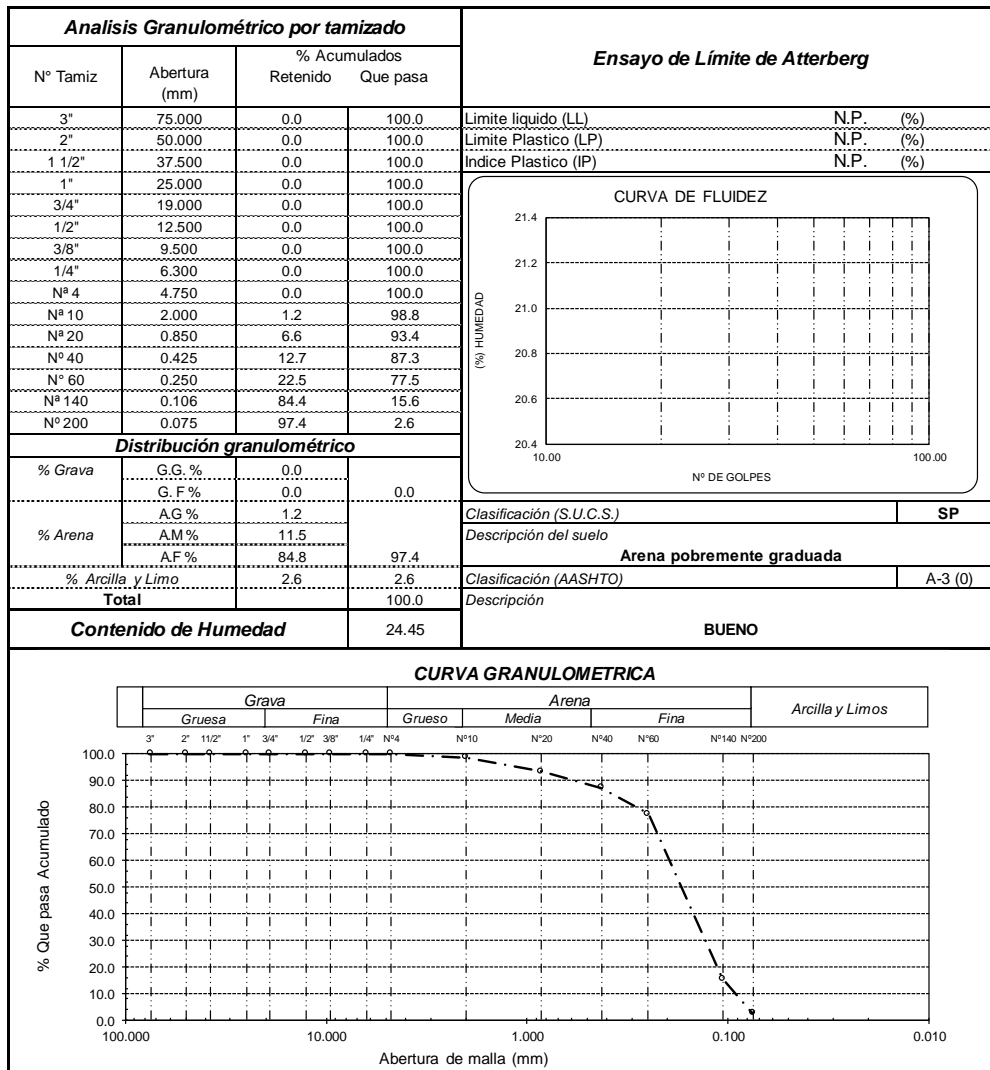
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
 : Vásquez Rabanal, Fredy Romel
 Tesis : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
 Ubicación : Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-2

Muestra: M-2

Profundidad: 0.70 m - 1.90 m



OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

Anexo N°20: Calicata C-2 M-3



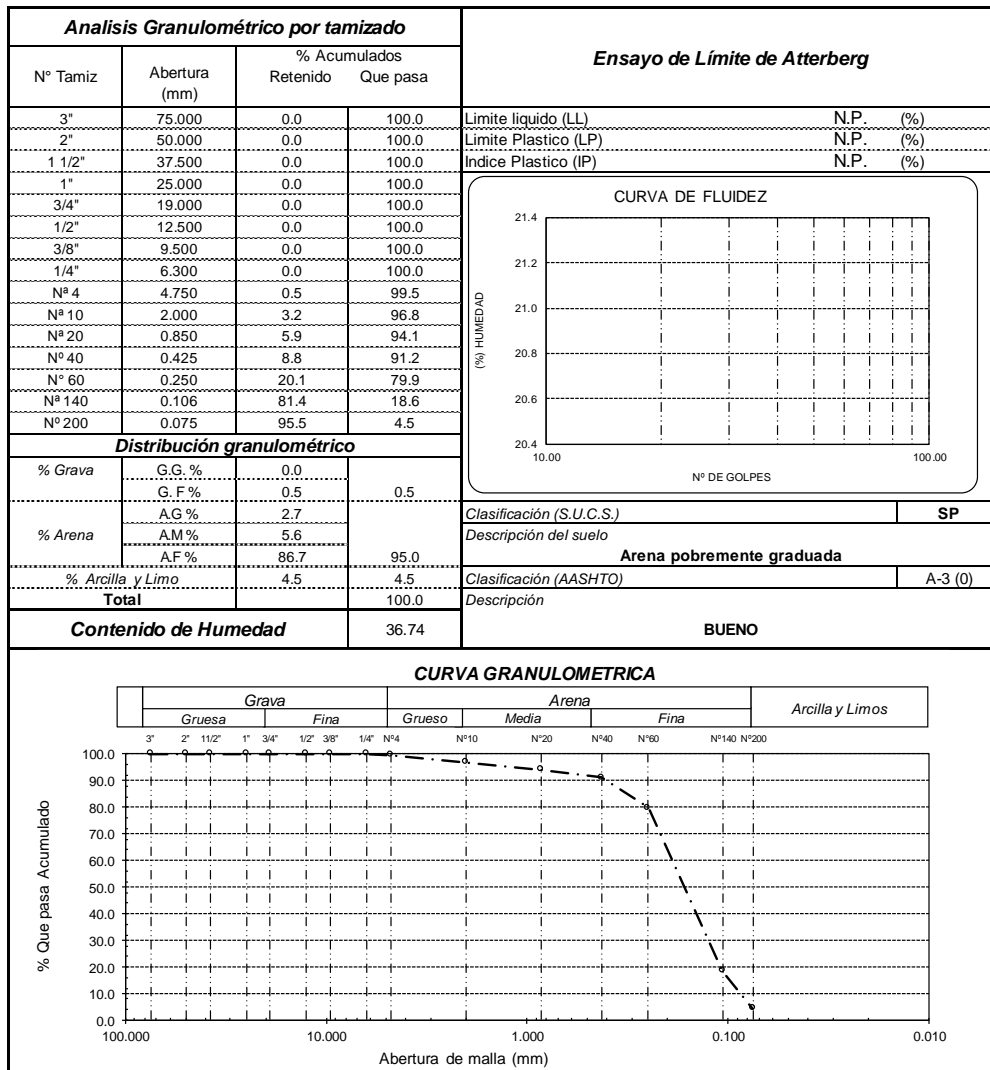
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
 : Vásquez Rabanal, Fredy Romel
 Tesis : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
 Ubicación : Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-2

Muestra: M-3

Profundidad: 1.90 m - 3.00 m



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

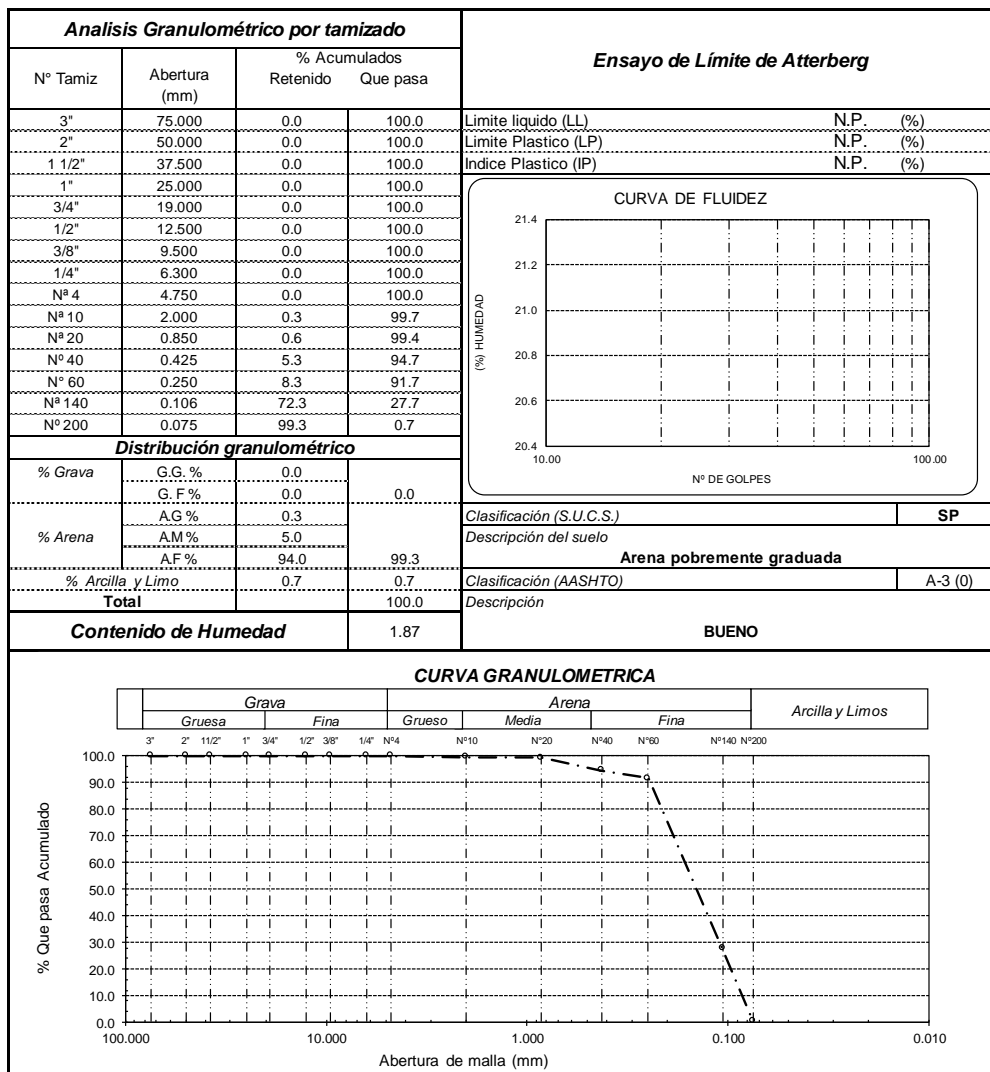
Anexo N°21: Calicata C-3 M-1



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
 : Vásquez Rabanal, Fredy Romel
 Tesis : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
 Ubicación : Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-3 Muestra: M-1 Profundidad: 0.00 m - 0.70 m



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

Anexo N°22: Calicata C-3 M-2



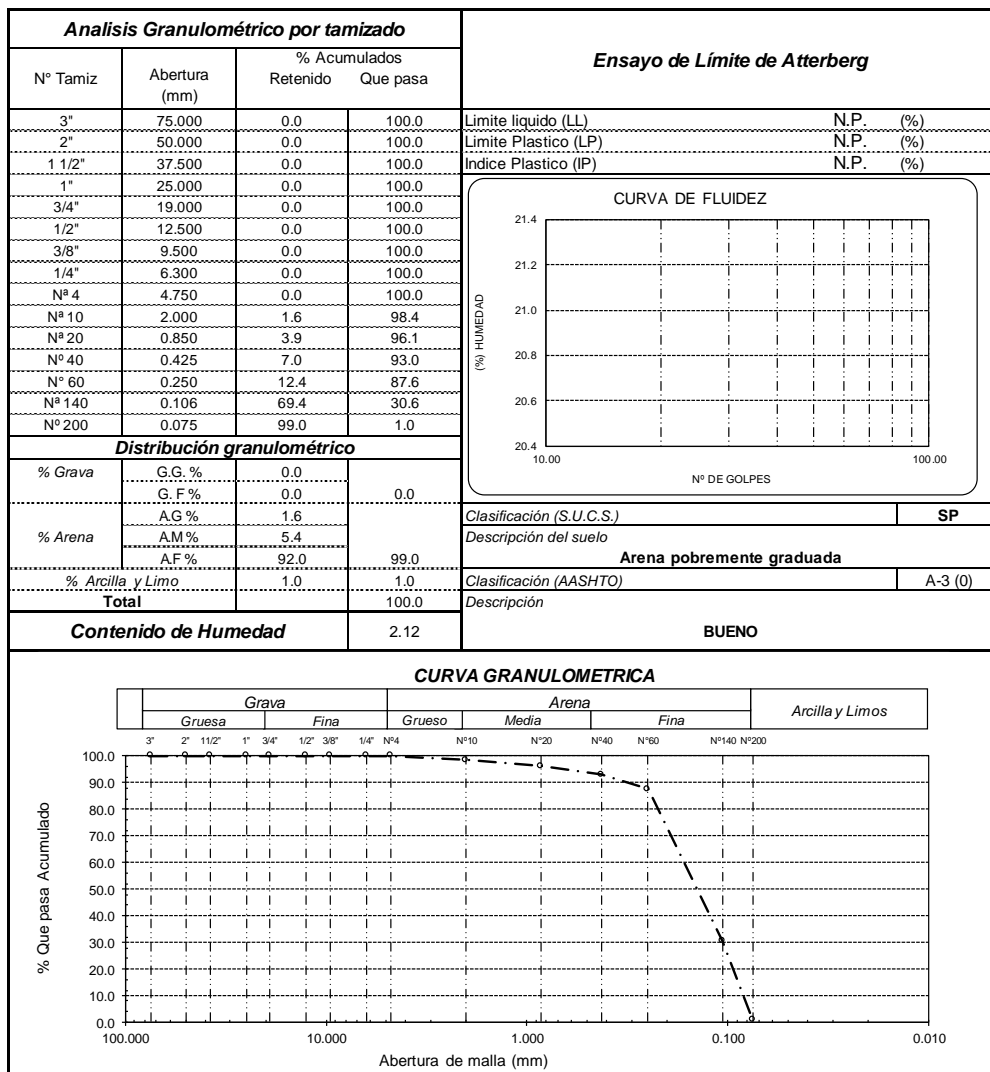
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
 : Vásquez Rabanal, Fredy Romel
 Tesis : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
 Ubicación : Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-3

Muestra: M-2

Profundidad: 0.70 m - 1.80 m



OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

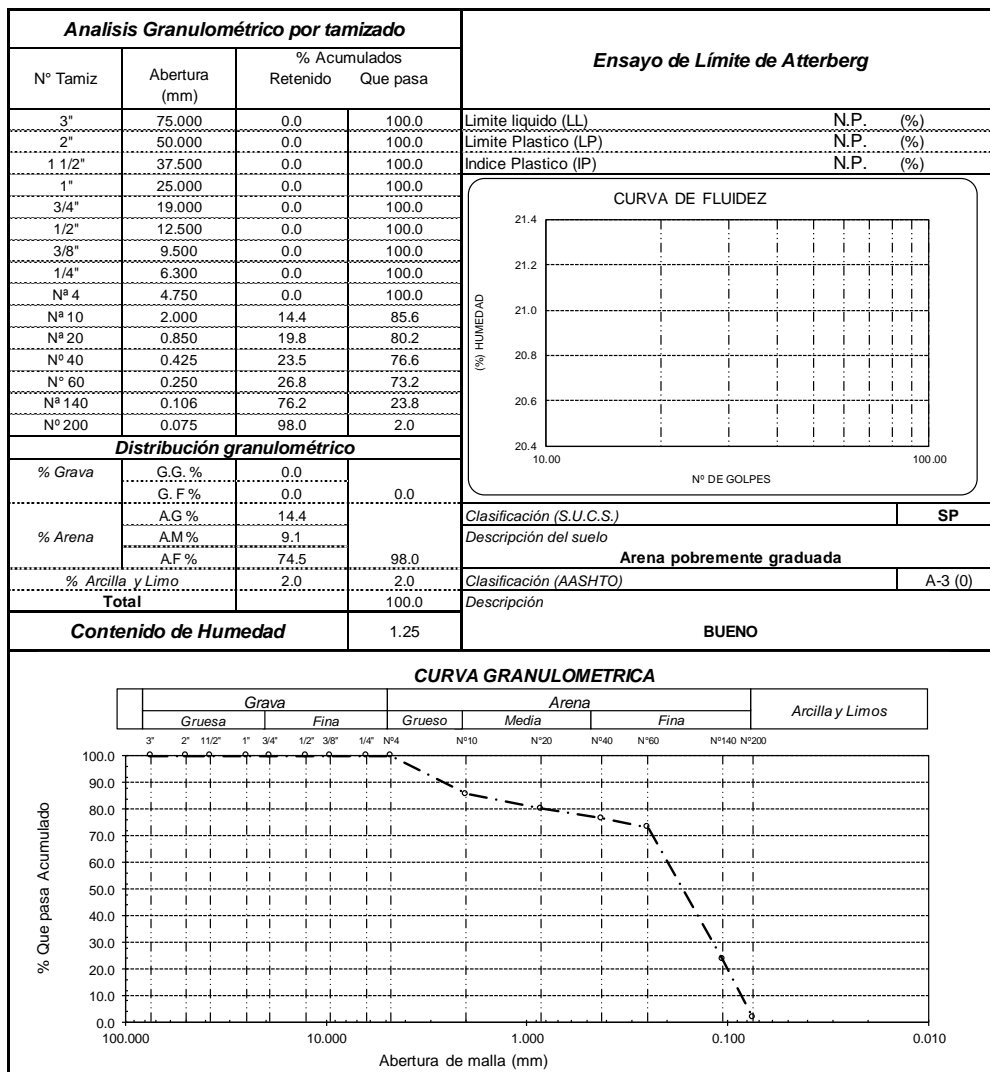
Anexo N°23: Calicata C-3 M-3



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
 : Vásquez Rabanal, Fredy Romel
 Tesis : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
 Ubicación : Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-3 Muestra: M-3 Profundidad: 1.80 m - 3.00 m



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

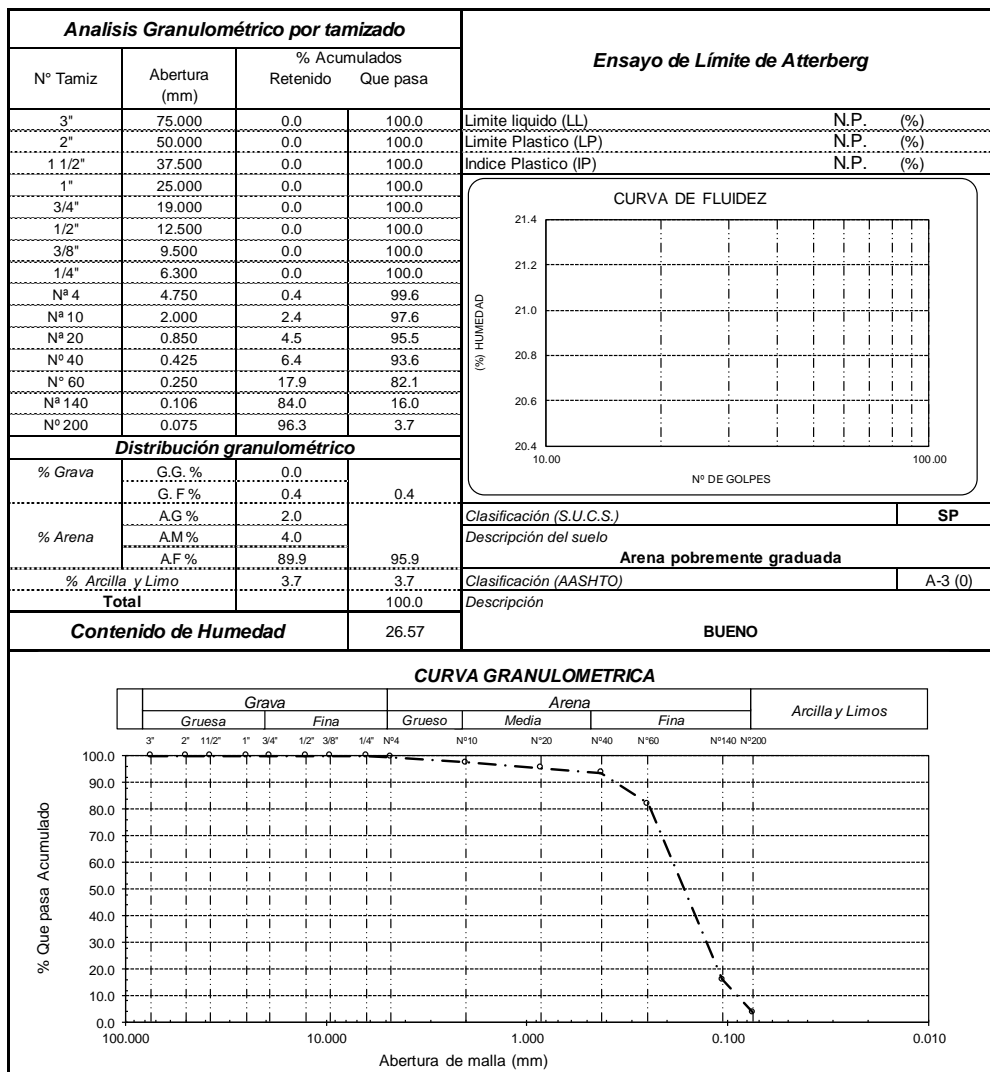
Anexo N°24: Calicata C-4 M-1



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
 : Vásquez Rabanal, Fredy Romel
 Tesis : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
 Ubicación : Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-4 Muestra: M-1 Profundidad: 0.00 - 1.60 m



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

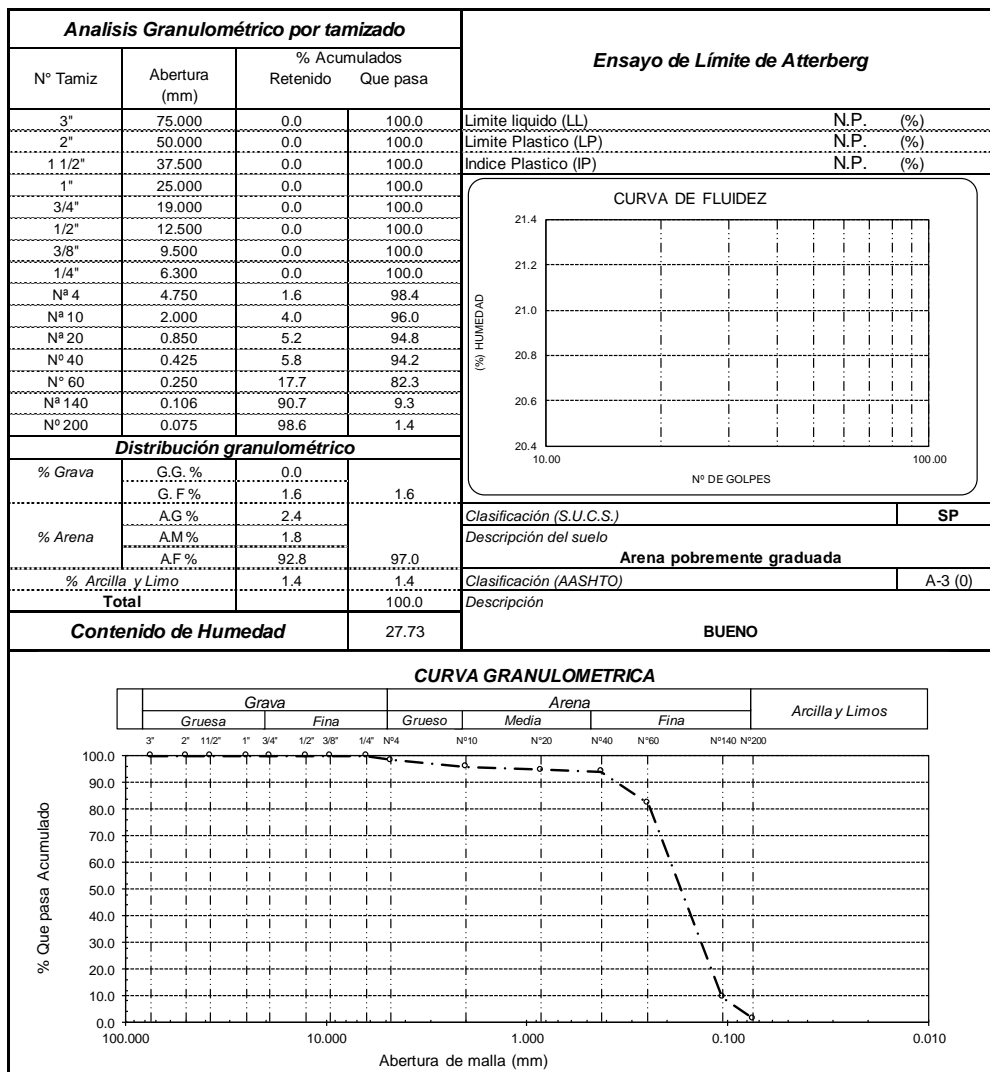
Anexo N°25: Calicata C-4 M-2



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
 : Vásquez Rabanal, Fredy Romel
 Tesis : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
 Ubicación : Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-4 Muestra: M-2 Profundidad: 1.60 m - 3.00 m



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

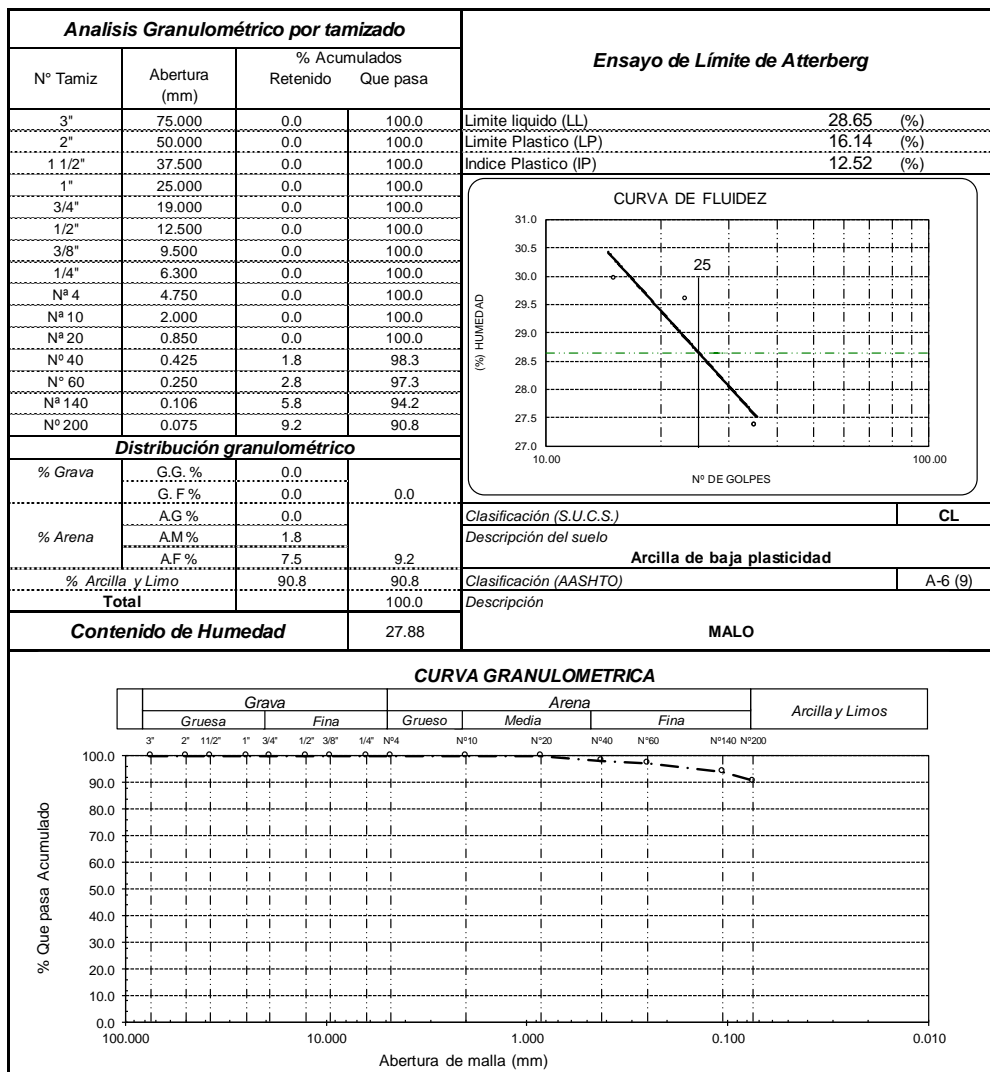
Anexo N°26: Calicata C-5 M-1



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
 : Vásquez Rabanal, Fredy Romel
 Tesis : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
 Ubicación : Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-5 Muestra: M-1 Profundidad: 0.00 m - 1.50 m



OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

Anexo N°27: Calicata C-5 M-2



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
 : Vásquez Rabanal, Fredy Romel
 Tesis : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
 Ubicación : Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-5 Muestra: M-2 Profundidad: 1.50 m - 2.50 m

| Analisis Granulométrico por tamizado | | | | Ensayo de Límite de Atterberg | | | |
|---|---------------|--------------|----------|--|-----------|--|--|
| N° Tamiz | Abertura (mm) | % Acumulados | | | | | |
| | | Retenido | Que pasa | | | | |
| 3" | 75.000 | 0.0 | 100.0 | Límite líquido (LL) | 20.96 (%) | | |
| 2" | 50.000 | 0.0 | 100.0 | Límite Plástico (LP) | 12.74 (%) | | |
| 1 1/2" | 37.500 | 0.0 | 100.0 | Índice Plástico (IP) | 8.22 (%) | | |
| 1" | 25.000 | 0.0 | 100.0 | | | | |
| 3/4" | 19.000 | 0.0 | 100.0 | | | | |
| 1/2" | 12.500 | 0.0 | 100.0 | | | | |
| 3/8" | 9.500 | 0.0 | 100.0 | | | | |
| 1/4" | 6.300 | 0.0 | 100.0 | | | | |
| N° 4 | 4.750 | 0.9 | 99.1 | | | | |
| N° 10 | 2.000 | 2.6 | 97.4 | | | | |
| N° 20 | 0.850 | 4.4 | 95.6 | | | | |
| N° 40 | 0.425 | 4.8 | 95.2 | | | | |
| N° 60 | 0.250 | 5.7 | 94.3 | | | | |
| N° 140 | 0.106 | 14.2 | 85.8 | | | | |
| N° 200 | 0.075 | 41.3 | 58.7 | | | | |
| Distribución granulométrica | | | | | | | |
| % Grava | G.G. % | 0.0 | | | | Clasificación (S.U.C.S.) CL | |
| | G.F. % | 0.9 | | | | | |
| % Arena | A.G. % | 1.7 | | | | Descripción del suelo Arcilla arenosa de baja plasticidad | |
| | A.M. % | 2.2 | | | | | |
| % Arcilla y Limo | | 58.7 | | Clasificación (AASHTO) A-4 (5) | | | |
| Total | | 100.0 | | | | | |
| Contenido de Humedad | | | | REGULAR-MALO | | | |
| 45.71 | | | | | | | |

| CURVA GRANULOMETRICA | | | | | | |
|-----------------------------|------------------------|--------|--------|-------|-------|-----------------|
| | Grava | | Arena | | | Arcilla y Limos |
| | Gruesa | Fina | Gruesa | Media | Fina | |
| | 3" | 2" | 1 1/2" | 1" | 3/4" | 1/2" |
| | 3" | 2" | 1 1/2" | 1" | 3/8" | 1/4" |
| | N°4 | N°10 | N°20 | N°40 | N°60 | N°140 N°200 |
| % Que pasa Acumulado | 100.00 | 99.1 | 97.4 | 95.6 | 95.2 | 94.3 |
| | 10.000 | 10.000 | 1.000 | 0.100 | 0.010 | |
| | Abertura de malla (mm) | | | | | |

OBSERVACIONES :
 - Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

MÉTODO DE ENSAYO: SALES SOLUBLES

Anexo N°28: Calicata C-1



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
Vásquez Rabanal, Fredy Romel

Tesis : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL -
PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE

Ubicación : Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo normalizado para la determinación del
contenido de sales solubles en suelo y agua subterránea.

REFERENCIA : NORMA N.T.P. 399.152 : 2002

| | | |
|---|-----|------|
| <i>Calicata</i> : C-1 | | |
| <i>Muestra</i> : M-1 | | |
| <i>Profundidad</i> : 0.00m - 1.50m | | |
| Constituyentes de sales solubles totales | ppm | 2750 |
| Constituyentes de sales solubles totales en peso seco | % | 0.28 |

| | | |
|---|-----|------|
| <i>Calicata</i> : C-1 | | |
| <i>Muestra</i> : M-2 | | |
| <i>Profundidad</i> : 1.50m - 2.00m | | |
| Constituyentes de sales solubles totales | ppm | 2975 |
| Constituyentes de sales solubles totales en peso seco | % | 0.30 |

| | | |
|---|-----|------|
| <i>Calicata</i> : C-1 | | |
| <i>Muestra</i> : M-3 | | |
| <i>Profundidad</i> : 2.00m - 3.00m | | |
| Constituyentes de sales solubles totales | ppm | 7000 |
| Constituyentes de sales solubles totales en peso seco | % | 0.70 |

Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

Anexo N°29: Calicata C-2



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
Vásquez Rabanal, Fredy Romel

Tesis : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL -
PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE

Ubicación : Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo normalizado para la determinación del
contenido de sales solubles en suelo y agua subterránea.

REFERENCIA : NORMA N.T.P. 399.152 : 2002

| | | |
|---|-----|------|
| <u>Calicata</u> : C-2 | | |
| <u>Muestra</u> : M-1 | | |
| <u>Profundidad</u> : 0.00m - 0.70m | | |
| Constituyentes de sales solubles totales | ppm | 4958 |
| Constituyentes de sales solubles totales en peso seco | % | 0.50 |

| | | |
|---|-----|------|
| <u>Calicata</u> : C-2 | | |
| <u>Muestra</u> : M-2 | | |
| <u>Profundidad</u> : 0.70m - 1.90m | | |
| Constituyentes de sales solubles totales | ppm | 1000 |
| Constituyentes de sales solubles totales en peso seco | % | 0.10 |

| | | |
|---|-----|------|
| <u>Calicata</u> : C-2 | | |
| <u>Muestra</u> : M-3 | | |
| <u>Profundidad</u> : 1.90m - 3.00m | | |
| Constituyentes de sales solubles totales | ppm | 2975 |
| Constituyentes de sales solubles totales en peso seco | % | 0.30 |

Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

Anexo N°30: Calicata C-3



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
Vásquez Rabanal, Fredy Romel

Tesis : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL -
PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE

Ubicación : Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo normalizado para la determinación del
contenido de sales solubles en suelo y agua subterránea.

REFERENCIA : NORMA N.T.P. 399.152 : 2002

| | | |
|---|-----|------|
| <u>Calicata</u> : C-3 | | |
| <u>Muestra</u> : M-1 | | |
| <u>Profundidad</u> : 0.00m - 0.70m | | |
| Constituyentes de sales solubles totales | ppm | 4000 |
| Constituyentes de sales solubles totales en peso seco | % | 0.40 |

| | | |
|---|-----|------|
| <u>Calicata</u> : C-3 | | |
| <u>Muestra</u> : M-2 | | |
| <u>Profundidad</u> : 0.70m - 1.80m | | |
| Constituyentes de sales solubles totales | ppm | 3792 |
| Constituyentes de sales solubles totales en peso seco | % | 0.38 |

| | | |
|---|-----|------|
| <u>Calicata</u> : C-3 | | |
| <u>Muestra</u> : M-3 | | |
| <u>Profundidad</u> : 1.80m - 3.00m | | |
| Constituyentes de sales solubles totales | ppm | 3500 |
| Constituyentes de sales solubles totales en peso seco | % | 0.35 |

Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

Anexo N°31: Calicata C-4



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
Vásquez Rabanal, Fredy Romel

Tesis : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL -
PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE

Ubicación : Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo normalizado para la determinación del
contenido de sales solubles en suelo y agua subterránea.

REFERENCIA : NORMA N.T.P. 399.152 : 2002

| | | |
|---|-----|------|
| <u>Calicata</u> : C-4 | | |
| <u>Muestra</u> : M-1 | | |
| <u>Profundidad</u> : 0.00m - 1.60m | | |
| Constituyentes de sales solubles totales | ppm | 2115 |
| Constituyentes de sales solubles totales en peso seco | % | 0.21 |

| | | |
|---|-----|------|
| <u>Calicata</u> : C -4 | | |
| <u>Muestra</u> : M-2 | | |
| <u>Profundidad</u> : 1.60m - 2.70m | | |
| Constituyentes de sales solubles totales | ppm | 2115 |
| Constituyentes de sales solubles totales en peso seco | % | 0.21 |

Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

Anexo N°32: Calicata C-5



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
Vásquez Rabanal, Fredy Romel

Tesis : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL -
PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE

Ubicación : Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo normalizado para la determinación del
contenido de sales solubles en suelo y agua subterránea.

REFERENCIA : NORMA N.T.P. 399.152 : 2002

| | | |
|---|-----|------|
| <u>Calicata</u> : C-5 | | |
| <u>Muestra</u> : M-1 | | |
| <u>Profundidad</u> : 0.00m - 1.50m | | |
| Constituyentes de sales solubles totales | ppm | 1458 |
| Constituyentes de sales solubles totales en peso seco | % | 0.15 |

| | | |
|---|-----|------|
| <u>Calicata</u> : C-5 | | |
| <u>Muestra</u> : M-2 | | |
| <u>Profundidad</u> : 1.50m - 2.50m | | |
| Constituyentes de sales solubles totales | ppm | 2333 |
| Constituyentes de sales solubles totales en peso seco | % | 0.23 |

Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

**MÉTODO DE ENSAYO:
PESO ESPECÍFICO RELATIVO
DE SÓLIDOS (Gs)**

Anexo N°33: Calicata C-5



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
Vásquez Rabanal, Fredy Romel

Tesis : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL -
PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE

Ubicación : Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el peso específico relativo
de las partículas sólidas de un suelo.

REFERENCIA : NORMA N.T.P. 339.131

| | |
|--|-------|
| <i>Calicata</i> : C-5 | |
| <i>Muestra</i> : M-1 | |
| <i>Profundidad</i> : -1.50 m | |
| Promedio Peso específico relativo de sólidos a 20°C (Gs) g/cm ³ | 2.733 |

| | |
|--|-------|
| <i>Calicata</i> : C-5 | |
| <i>Muestra</i> : M-2 | |
| <i>Profundidad</i> : -2.50 m | |
| Promedio Peso específico relativo de sólidos a 20°C (Gs) g/cm ³ | 2.661 |

Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

MÉTODO DE ENSAYO: CORTE DIRECTO

Anexo N°34: Calicata C-5 M-1



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
ENSAYO DE CORTE DIRECTO
 ASTM D 3080

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
 Vásquez Rabanal, Fredy Romel
 Tesis : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y
 ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL -
 : PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
 Ubicación : Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque

Calicata: C-5

Muestra: M-1

Profundidad : -1.50m.

| ESPECIMEN N° | DENSIDAD NATURAL g/ cm ³ | DENSIDAD SECA g/ cm ³ | ESFUERZO NORMAL kg/ cm ² | HUMEDAD NATURAL % | GRADO DE SATURACIÓN % | ESFUERZO CORTE MÁX. kg/ cm ² |
|-----------------|---|--|---|-------------------------|-----------------------------|---|
| N° 01 | 1.877 | 1.468 | 0.50 | 27.88 | 90.96 | 0.302 |
| N° 02 | 1.777 | 1.390 | 1.00 | 27.88 | 80.87 | 0.487 |
| N° 03 | 1.941 | 1.518 | 1.50 | 27.88 | 98.21 | 0.700 |

| ESPECIMEN N°01 | | | ESPECIMEN N°02 | | | ESPECIMEN N°03 | | |
|----------------------------------|---|--|----------------------------------|---|--|----------------------------------|---|--|
| DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%) | ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm ²) | ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm ²) | DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%) | ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm ²) | ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm ²) | DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%) | ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm ²) | ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm ²) |
| 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 |
| 0.10 | 0.021 | 0.041 | 0.10 | 0.057 | 0.057 | 0.10 | 0.204 | 0.136 |
| 0.20 | 0.041 | 0.081 | 0.20 | 0.092 | 0.092 | 0.20 | 0.320 | 0.213 |
| 0.35 | 0.067 | 0.135 | 0.35 | 0.114 | 0.114 | 0.35 | 0.387 | 0.258 |
| 0.50 | 0.087 | 0.175 | 0.50 | 0.162 | 0.162 | 0.50 | 0.453 | 0.302 |
| 0.75 | 0.117 | 0.234 | 0.75 | 0.175 | 0.175 | 0.75 | 0.487 | 0.324 |
| 1.00 | 0.129 | 0.258 | 1.00 | 0.219 | 0.219 | 1.00 | 0.536 | 0.358 |
| 1.25 | 0.141 | 0.281 | 1.25 | 0.250 | 0.250 | 1.25 | 0.555 | 0.370 |
| 1.50 | 0.154 | 0.308 | 1.50 | 0.274 | 0.274 | 1.50 | 0.553 | 0.369 |
| 1.75 | 0.165 | 0.331 | 1.75 | 0.310 | 0.310 | 1.75 | 0.555 | 0.370 |
| 2.00 | 0.179 | 0.358 | 2.00 | 0.350 | 0.350 | 2.00 | 0.586 | 0.391 |
| 2.50 | 0.207 | 0.414 | 2.50 | 0.362 | 0.362 | 2.50 | 0.603 | 0.402 |
| 3.00 | 0.234 | 0.467 | 3.00 | 0.383 | 0.383 | 3.00 | 0.620 | 0.413 |
| 3.50 | 0.247 | 0.494 | 3.50 | 0.398 | 0.398 | 3.50 | 0.621 | 0.414 |
| 4.00 | 0.274 | 0.547 | 4.00 | 0.417 | 0.417 | 4.00 | 0.636 | 0.424 |
| 4.50 | 0.302 | 0.604 | 4.50 | 0.428 | 0.428 | 4.50 | 0.636 | 0.424 |
| 5.00 | 0.302 | 0.604 | 5.00 | 0.440 | 0.440 | 5.00 | 0.645 | 0.430 |
| 5.50 | 0.302 | 0.604 | 5.50 | 0.462 | 0.462 | 5.50 | 0.670 | 0.446 |
| 6.00 | 0.302 | 0.604 | 6.00 | 0.482 | 0.482 | 6.00 | 0.670 | 0.446 |
| 6.50 | 0.302 | 0.604 | 6.50 | 0.482 | 0.482 | 6.50 | 0.678 | 0.452 |
| 7.00 | 0.302 | 0.604 | 7.00 | 0.482 | 0.482 | 7.00 | 0.678 | 0.452 |
| 7.50 | 0.302 | 0.604 | 7.50 | 0.482 | 0.482 | 7.50 | 0.700 | 0.466 |
| 8.00 | 0.302 | 0.604 | 8.00 | 0.483 | 0.483 | 8.00 | 0.695 | 0.463 |
| 8.50 | 0.302 | 0.604 | 8.50 | 0.487 | 0.487 | 8.50 | 0.696 | 0.464 |
| 9.00 | 0.302 | 0.604 | 9.00 | 0.487 | 0.487 | 9.00 | 0.695 | 0.463 |
| 9.50 | 0.302 | 0.604 | 9.50 | 0.487 | 0.487 | 9.50 | 0.695 | 0.463 |
| 10.00 | 0.302 | 0.604 | 10.00 | 0.487 | 0.487 | 10.00 | 0.695 | 0.463 |
| 11.00 | 0.302 | 0.604 | 11.00 | 0.487 | 0.487 | 11.00 | 0.695 | 0.463 |
| 12.00 | 0.302 | 0.604 | 12.00 | 0.487 | 0.487 | 12.00 | 0.695 | 0.463 |

Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

Anexo N°34: Calicata C-5 M-1



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

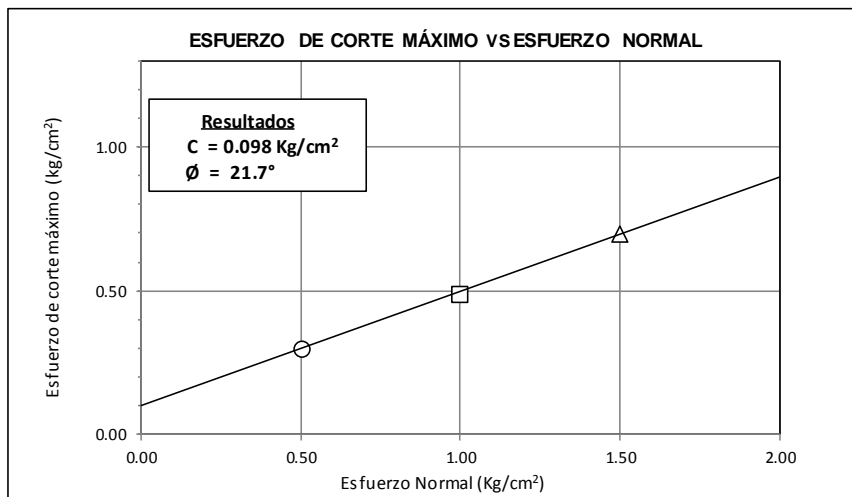
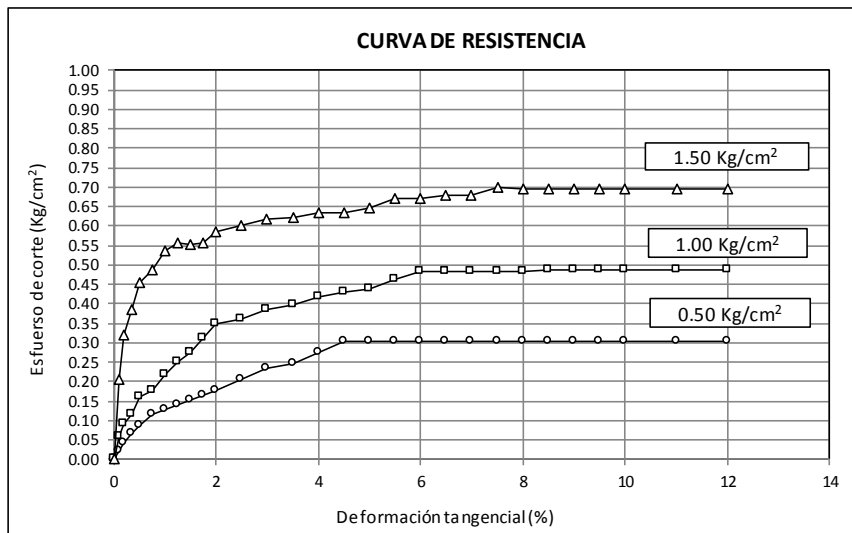
ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D 3080

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
Vásquez Rabanal, Fredy Romel
Tesis DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL -
Ubicación : PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
: Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque

Calicata: C-5

Muestra: M-1

Profundidad : -1.50m.



Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

Anexo N°35: Calicata C-5 M-2



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
ENSAYO DE CORTE DIRECTO
 ASTM D 3080

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
 Vásquez Rabanal, Fredy Romel
 Tesis : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y
 ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL -
 : PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
 Ubicación : Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque

Calicata: C-5

Muestra: M-2

Profundidad : -2.50m.

| ESPECIMEN N° | DENSIDAD NATURAL g/ cm ³ | DENSIDAD SECA g/ cm ³ | ESFUERZO NORMAL kg/ cm ² | HUMEDAD NATURAL % | GRADO DE SATURACIÓN % | ESFUERZO CORTE MÁX. kg/ cm ² |
|-----------------|---|--|---|-------------------------|-----------------------------|---|
| N° 01 | 1.936 | 1.487 | 0.50 | 30.20 | 101.49 | 0.403 |
| N° 02 | 2.163 | 1.661 | 1.00 | 30.20 | 132.97 | 0.603 |
| N° 03 | 2.113 | 1.623 | 1.50 | 30.20 | 125.13 | 0.844 |

| ESPECIMEN N°01 | | | ESPECIMEN N°02 | | | ESPECIMEN N°03 | | |
|----------------------------------|---|--|----------------------------------|---|--|----------------------------------|---|--|
| DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%) | ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm ²) | ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm ²) | DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%) | ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm ²) | ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm ²) | DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%) | ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm ²) | ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm ²) |
| 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 |
| 0.10 | 0.054 | 0.108 | 0.10 | 0.187 | 0.187 | 0.10 | 0.287 | 0.191 |
| 0.20 | 0.096 | 0.191 | 0.20 | 0.254 | 0.254 | 0.20 | 0.423 | 0.282 |
| 0.35 | 0.129 | 0.258 | 0.35 | 0.320 | 0.320 | 0.35 | 0.528 | 0.352 |
| 0.50 | 0.141 | 0.281 | 0.50 | 0.353 | 0.353 | 0.50 | 0.561 | 0.374 |
| 0.75 | 0.169 | 0.338 | 0.75 | 0.378 | 0.378 | 0.75 | 0.606 | 0.404 |
| 1.00 | 0.205 | 0.411 | 1.00 | 0.412 | 0.412 | 1.00 | 0.620 | 0.413 |
| 1.25 | 0.229 | 0.457 | 1.25 | 0.437 | 0.437 | 1.25 | 0.646 | 0.431 |
| 1.50 | 0.257 | 0.514 | 1.50 | 0.483 | 0.483 | 1.50 | 0.661 | 0.441 |
| 1.75 | 0.290 | 0.580 | 1.75 | 0.487 | 0.487 | 1.75 | 0.711 | 0.474 |
| 2.00 | 0.329 | 0.657 | 2.00 | 0.503 | 0.503 | 2.00 | 0.736 | 0.491 |
| 2.50 | 0.353 | 0.707 | 2.50 | 0.512 | 0.512 | 2.50 | 0.769 | 0.513 |
| 3.00 | 0.353 | 0.707 | 3.00 | 0.536 | 0.536 | 3.00 | 0.769 | 0.513 |
| 3.50 | 0.355 | 0.710 | 3.50 | 0.536 | 0.536 | 3.50 | 0.769 | 0.513 |
| 4.00 | 0.370 | 0.740 | 4.00 | 0.545 | 0.545 | 4.00 | 0.774 | 0.516 |
| 4.50 | 0.370 | 0.740 | 4.50 | 0.551 | 0.551 | 4.50 | 0.778 | 0.519 |
| 5.00 | 0.370 | 0.740 | 5.00 | 0.551 | 0.551 | 5.00 | 0.778 | 0.519 |
| 5.50 | 0.387 | 0.773 | 5.50 | 0.553 | 0.553 | 5.50 | 0.786 | 0.524 |
| 6.00 | 0.392 | 0.783 | 6.00 | 0.561 | 0.561 | 6.00 | 0.803 | 0.535 |
| 6.50 | 0.395 | 0.790 | 6.50 | 0.565 | 0.565 | 6.50 | 0.794 | 0.530 |
| 7.00 | 0.387 | 0.773 | 7.00 | 0.570 | 0.570 | 7.00 | 0.794 | 0.530 |
| 7.50 | 0.402 | 0.803 | 7.50 | 0.578 | 0.578 | 7.50 | 0.803 | 0.535 |
| 8.00 | 0.387 | 0.773 | 8.00 | 0.578 | 0.578 | 8.00 | 0.819 | 0.546 |
| 8.50 | 0.388 | 0.777 | 8.50 | 0.578 | 0.578 | 8.50 | 0.823 | 0.548 |
| 9.00 | 0.403 | 0.807 | 9.00 | 0.585 | 0.585 | 9.00 | 0.844 | 0.563 |
| 9.50 | 0.387 | 0.773 | 9.50 | 0.603 | 0.603 | 9.50 | 0.844 | 0.563 |
| 10.00 | 0.387 | 0.773 | 10.00 | 0.603 | 0.603 | 10.00 | 0.844 | 0.563 |
| 11.00 | 0.387 | 0.773 | 11.00 | 0.603 | 0.603 | 11.00 | 0.844 | 0.563 |
| 12.00 | 0.387 | 0.773 | 12.00 | 0.603 | 0.603 | 12.00 | 0.844 | 0.563 |

Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

Anexo N°35: Calicata C-5 M-2



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

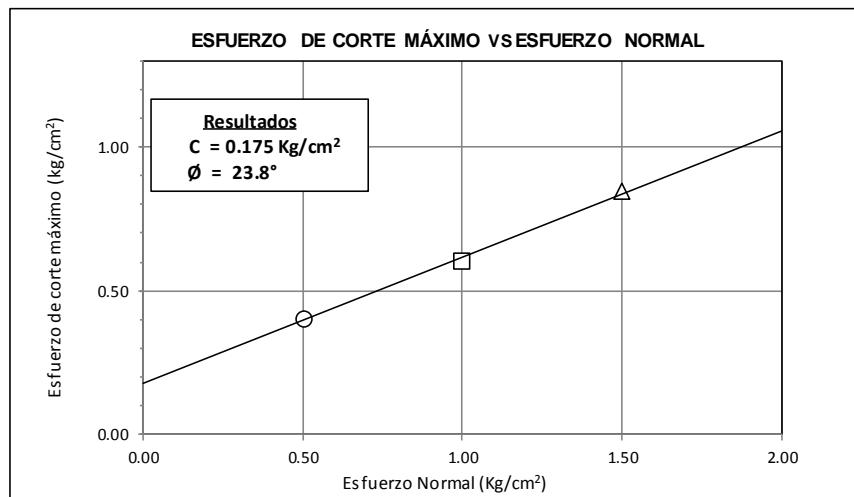
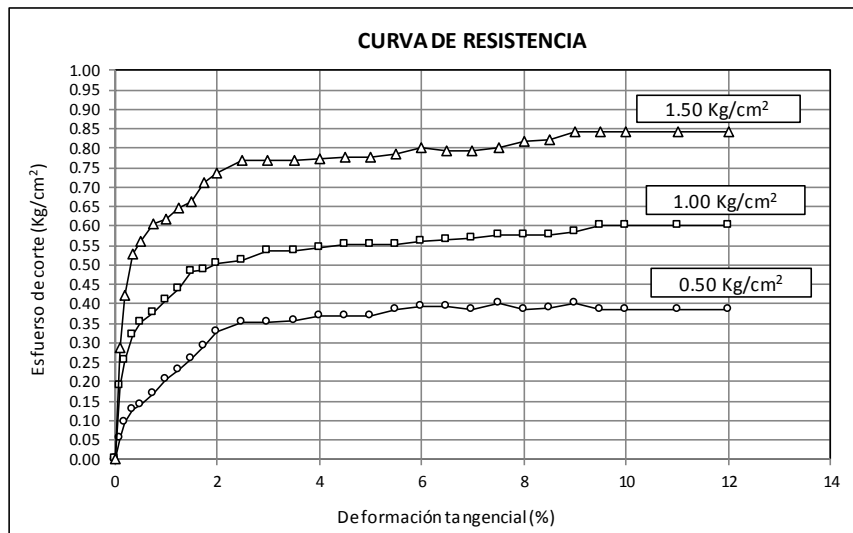
ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D 3080

Tesistas : Linares Flores, Jean Jorge
Vásquez Rabanal, Fredy Romel
Tesis DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL -
Ubicación : PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
: Distrito de Pimentel - Provincia de Chiclayo - Región Lambayeque

Calicata: C-5

Muestra: M-2

Profundidad : -2.50m.



Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por los tesistas.

METRADOS

Sustento de Metrados - Movilización y Desmovilización de Equipo Mecánico

A. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO - A OBRA

| N° | EQUIPO | PESO (Ton) | CANT. | PESO TOTAL | EN CAMIONETA |
|---|---|------------|-------|------------|--------------|
| 1 | Plancha compactadora vibrat. 7.0 HP | 0.30 | 1 | 0.30 | |
| 2 | Mezcladora de concreto (Tambor) 7 P3, 18 HP | 1.00 | 1 | 1.00 | |
| 3 | Vibrador a gasolina 4 HP | 0.05 | 1 | 0.05 | 1.00 |
| 4 | Soldadora a gasolina | 0.15 | 1 | 0.15 | |
| 5 | Estación Total | 0.05 | 1 | 0.05 | |
| Total de Viajes | | | | | 1.00 |
| Duración del Viaje IDA (Hm) | | | | | 0.46 |
| FRV: Factor de Retorno al Vacío (D.S. N°010 – 2006 – MTC) | | | | | 1.40 |
| Costo de Alquiler de Camioneta (S/. Hm) Sin IGV | | | | | 27.54 |
| MOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO S/. | | | | | 17.74 |
| DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO S/. | | | | | 17.74 |
| SEGUROS DE TRANSPORTE (5%) | | | | | 1.77 |
| MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO S/. | | | | | 37.25 |

| RUTA ORIGEN / DESTINO | DISTANCIA PROM. (Km) | VELOCIDAD (km/H) | TIEMPO (Horas) |
|------------------------------------|----------------------------|---------------------|-------------------|
| Chiclayo – Las Palmeras (Pimentel) | 0.600 | 50 | 0.46 |

B. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO - A OBRA

| N° | EQUIPO TRANSPORTADO | CANT. | HM (S/.) | DISTANCIA PROM. (Km) | VELOCIDAD (Km/h) | HORAS | PARCIAL (S/.) |
|---|---------------------------------------|-------|-------------|----------------------------|---------------------|-------|------------------|
| 1 | Camión Volquete 6x4, 330 HP, 15 M3 | 1 | 239.08 | 0.60 | 40.00 | 0.58 | 137.47 |
| 2 | Camión Cisterna 4x2, 140 HP, 2500 GLN | 1 | 300.00 | 0.60 | 40.00 | 0.58 | 172.50 |
| 3 | Cargador S/lantas 125-155 HP 3yd3 | 1 | 178.15 | 0.60 | 40.00 | 0.58 | 102.44 |
| 4 | Cargador Retroexcavador 62 HP 3yd3 | 1 | 125.02 | 0.60 | 40.00 | 0.58 | 71.89 |
| MOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO S/. | | | | | | | 484.29 |
| DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO S/. | | | | | | | 484.29 |
| SEGUROS DE TRANSPORTE (5%) | | | | | | | 48.43 |
| MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO S/. | | | | | | | 1,017.02 |

| CUADRO RESUMEN: MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS | |
|--|----------------|
| MOV. Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO - A OBRA (S/.) | 37.25 |
| MOV. Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO - A OBRA (S/.) | 1017.02 |
| TOTAL (S/.) | 1054.27 |

Sustento de Metrados – Obras Provisionales

| Items | Descripción | Und | Medidas | | Parcial | Total |
|--------------|---|-----|---------|-------|---------|--------------|
| | | | Largo | Ancho | | |
| 01 | OBRAS PROVISIONALES | | | | | |
| 01.01 | CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 5.20 X 3.60 m | und | | | 1.00 | 1.00 |
| 01.02 | CASETA PARA ALMACEN Y GUARDIANIA | m2 | 6.00 | 5.00 | 30.00 | 30.00 |
| 01.03 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS | Glb | | | 1.00 | 1.00 |
| 01.04 | ENERGIA ELECTRICA Y AGUA PARA LA OBRA | Glb | | | 1.00 | 1.00 |

Sustento de Metrados – Cisterna y Tanque Elevado

| Items | Descirpción | Und | Nº Veces | Medidas | | | Parcial | TOTAL |
|-----------------|---|----------------|-------------|-----------|-------|--------|---------|---------------|
| | | | | Largo | Ancho | Altura | | |
| 02 | CISTERNA Y TANQUE ELEVADO | | | | | | | |
| 02.01 | ARQUITECTURA | | | | | | | |
| 02.01.01 | MUROS Y TABIQUES | | | | | | | |
| 02.01.01.01 | MURO DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA M:1:5, E=1.5 CM | m ² | | | | | | 25.62 |
| | | | 2 | | 2.6 | 2.35 | 12.22 | |
| | | | 1 | | 2.87 | 2.35 | 6.74 | |
| | | | 1 | | 3.6 | 1.85 | 6.66 | |
| 02.01.02 | REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | | | | |
| 02.01.02.01 | TARRAJEO EN MURO: INTERIOR Y EXTERIOR Igual a Muro en sogá | m ² | | | | | | 51.25 |
| | | | 2 | | | 25.62 | 51.25 | |
| 02.01.02.02 | TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS CON CEMENTO-ARENA Igual a Encofrado de Columnas | m ² | | | | | | 78.56 |
| | | | 1 | | | 78.56 | 78.56 | |
| 02.01.02.03 | TARRAJEO DE SUPERF.VIGAS PERALTADAS-INDEPEND Igual a Encofrado de Vigas | m ² | | | | | | 61.92 |
| | | | 1 | | | 61.92 | 61.92 | |
| 02.01.02.04 | TARRAJEO DE MUROS DE CONCRETO (1:5) | m ² | | | | | | 31.20 |
| | | Tanque | 1 | perimetro | 15.60 | 2.00 | 31.20 | |
| 02.01.02.05 | TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE | m ² | | | | | | 118.32 |
| | EN CISTERNA | | | | | | | |
| | En canaleta de succión | | 1 | perimetro | 0.90 | 4.00 | 3.60 | |
| | Paredes interno | | 1 | perimetro | 20.00 | 2.00 | 40.00 | |
| | Losa de tapa | | 1 | | 6.00 | 4.0 | 24.00 | |
| | Descuento de tapa | | -1 | | 0.80 | 0.80 | -0.64 | |

Sustento de Metrados – Cisterna y Tanque Elevado

| Items | Descripción | Und | Nº Veces | Medidas | | | Parcial | TOTAL |
|-----------------|---|-----|-------------|-----------|-------|--------|---------|--------------|
| | | | | Largo | Ancho | Altura | | |
| | EN TANQUE ELEVADO | | | | | | | |
| | Pared de Tanque interno | | 1 | perimetro | 14.00 | 2.00 | 28.00 | |
| | Piso de Tanque | | 1 | 4.00 | 3.00 | | 12.00 | |
| | Techo de Tanque | | 1 | 4.00 | 3.00 | | 12.00 | |
| | Descuento de tapa | | -1 | 0.80 | 0.80 | | -0.64 | |
| 02.01.03 | CIELO RASO | | | | | | | |
| 02.01.03.01 | CIELO RASO C/MORTERO 1:5 X 1.5CM. | m² | | | | | | 12.46 |
| | Caseta | | 1 | 4.10 | 3.10 | | 12.71 | |
| | Descuento de columnas | | -4 | 0.25 | 0.25 | | -0.25 | |
| 02.01.04 | PISOS Y PAVIMENTOS | | | | | | | |
| 02.01.04.01 | PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO E=2" S/COLOREAR | m² | | | | | | 12.46 |
| | Caseta | | 1 | 4.10 | 3.10 | | 12.71 | |
| | Descuento de columnas | | -4 | 0.25 | 0.25 | | -0.25 | |
| 02.01.04.02 | VEREDA DE CONCRETO 175 KG/CM2, E=4" ACABADO PULIDO 1:2 | m² | | | | | | 12.00 |
| | vereda | 1 | AREA | 12.00 | | | 12.00 | |
| 02.01.04.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS | m² | | | | | | 2.12 |
| | | | PER | 21.20 | | 0.10 | 2.12 | |
| 02.01.04.04 | JUNTAS DE DILATACIÓN E=1" | ml | | | | | | 2.40 |
| | | | 4 | 0.60 | | | 2.40 | |
| 02.01.05 | CUBIERTAS | | | | | | | |
| 02.01.05.01 | COBERTURA C/TEJA ARTESANAL DE ARCILLA EN TAPA DE TANQUE ELEVADO | m² | | | | | | 14.71 |
| | | | 1 | 4.45 | 3.45 | | 15.35 | |
| | Descuento de tapa | | -1 | 0.80 | 0.80 | | -0.64 | |

Sustento de Metrados – Cisterna y Tanque Elevado

| Items | Descripción | Und | Nº Veces | Medidas | | | Parcial | TOTAL |
|-----------------|--|----------------|-------------|---------|-------|--------|---------|---------------|
| | | | | Largo | Ancho | Altura | | |
| 02.01.05.02 | COBERTURAS C/TEJA ARTESANAL DE ARCILLA EN TECHO DE CASETA DE BOMBA | m ² | 1 | 4.4 | 3.4 | | 14.96 | 14.32 |
| | Descuento de columnas | m ² | -4 | 0.4 | 0.4 | | -0.64 | |
| 02.01.06 | CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA | | | | | | | |
| 02.01.06.01 | VENTANA METALICA DE REJILLA EN CASETA DE CISTERNA | und | 1 | | | 1 | 1.00 | 1.00 |
| 02.01.06.02 | PUERTA CASETA DE ELECTROBOMBA | und | 1 | | | 1 | 1.00 | 1.00 |
| 02.01.06.03 | ESCALERA DE GATO, TUBO FºGº 1 1/2" Y 1" TQE. ELEVADO | m | 1 | | | 13.00 | 13.00 | 13.00 |
| 02.01.06.04 | ESCALERA DE GATO EMPOTRADA PARA CISTERNA | m | 1 | | | 1 | 1.00 | 1.00 |
| 02.01.07 | CERRAJERIA | | | | | | | |
| 02.01.07.01 | CERRADURA P/PUERTA PRINCIPAL PESADA 2 GOLPES | pza | 1 | | | | 1.00 | 1.00 |
| 02.01.07.02 | CANDADO DE SEGURIDAD - INCLUYE ALDABAS | pza | 2 | | | | 2.00 | 2.00 |
| 02.01.08 | PINTURA | | | | | | | |
| 02.01.08.01 | PINTURA AL LATEX EN VIGAS INDEPENDIENTES, 2 MANOS | m ² | 1 | | | 61.92 | 61.92 | 61.92 |
| 02.01.08.02 | PINTURA AL LATEX EN MUROS Y COLUMNAS INTERIORES Y EXTERIORES 2 MANOS | m ² | 1 | | | 129.81 | 129.81 | 129.81 |

Sustento de Metrados – Cisterna y Tanque Elevado

| Items | Descripción | Und | Nº Veces | Medidas | | | Parcial | TOTAL |
|--------------------|--|----------------|-------------|---------|-------|--------|---------|---------------|
| | | | | Largo | Ancho | Altura | | |
| 02.01.08.03 | PINTADO CIELOS RASOS C/LATEX O SIMILAR | m ² | 1 | | | 12.46 | 12.46 | 12.46 |
| 02.01.09 | VARIOS , LIMPIEZA Y JARDINERIA | | | | | | | |
| 02.01.09.01 | JUNTA DE DILATACION CON ESPUMA PLASTICA Y JEBE MICROPOROSO | m | 1 | 13 | | | 13.00 | 13.00 |
| 02.02 | ESTRUCTURAS | | | | | | | |
| 02.02.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | | | | |
| 02.02.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO | m ² | 1 | 7.00 | 5.60 | | 39.20 | 39.20 |
| 02.02.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | |
| 02.02.02.01 | EXCAVACION | | | | | | | |
| 02.02.02.01.01 | EXCAVACION MANUAL P/CISTERNA MATERIAL SUELTO CON AGUA | m ³ | 1 | 7.00 | 5.60 | 3.30 | 129.36 | 129.36 |
| 02.02.02.02 | RELLENO | | | | | | | |
| 02.02.02.02.01 | RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO MAT/PROPIO | m ³ | 1 | AREA | 11.04 | 2.00 | 22.08 | 22.08 |
| 02.02.02.02.02 | RELLENO CON PIEDRA OVER >12" C/EQUIPO | m ³ | 1 | 7.00 | 5.60 | 0.4 | 15.68 | 15.68 |
| 02.02.02.02.03 | RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO HORMIGÓN e=0.2 m | m ² | 1 | 7.00 | 5.60 | | 39.20 | 39.20 |
| 02.02.02.04 | ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL | | | | | | | |
| 02.02.02.04.01 | ACARREO MANUAL MATERIAL EXCEDENTE D=30M | m ³ | | | | | | 122.11 |
| | | | 1 | | | | 129.36 | |
| | | | 1 | | | | 22.08 | |

Sustento de Metrados – Cisterna y Tanque Elevado

| Items | Descripción | Und | Nº Veces | Medidas | | | Parcial | TOTAL |
|--------------------|---|------------------|-------------|-----------|-------|--------|---------|----------------|
| | | | | Largo | Ancho | Altura | | |
| 02.02.02.04.02 | ELIMINACION DE MATERIAL PROVENIENTE DE EXCAVACIONES. DIST.=5 KM. | m³ | 1 | | | | | 122.11 |
| 02.02.03 | OBRAS DE CONCRETO SIMPLE | | | | | | | |
| 02.02.03.01 | SOLADO | | | | | | | |
| 02.02.03.01.01 | SOLADO PARA CIMENTACION E=4", C:H 1:12 | m² | 1 | 7.00 | 5.60 | | 39.20 | 39.20 |
| 02.02.04 | OBRAS DE CONCRETO ARMADO | | | | | | | |
| 02.02.04.01 | COLUMNAS | | | | | | | |
| 02.02.04.01.01 | COLUMNAS.- CONCRETO 210 KG/CM2 | m³ | | | | | | 7.64 |
| | C-40x40 | | 4 | 0.40 | 0.40 | 11.60 | 7.42 | |
| | C2-20x20 | | 2 | 0.20 | 0.20 | 2.70 | 0.22 | |
| 02.02.04.01.02 | COLUMNAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL | m² | | | | | | 78.56 |
| | | | 4 | Perimetro | 1.60 | 11.60 | 74.24 | |
| | | | 2 | Perimetro | 0.80 | 2.70 | 4.32 | |
| 02.02.04.01.03 | COLUMNAS, ACERO GRADO 60 | kg n veces | cant. | long. | Ø | peso | Parcial | 1581.42 |
| | 8Φ3/4" | 4 | 8 | 15.49 | 3/4 | 2.24 | 1107.49 | |
| | Estribos: 2Π 3/8" :1@.05, 5@.10,R@.20 . | 4 | 89 | 1.54 | 3/8 | 0.56 | 307.01 | |
| | Estribos: 2Π 3/8" :1@.05, 5@.10,R@.20 . | 4 | 89 | 0.70 | 3/8 | 0.56 | 139.55 | |
| | 4Φ1/2" | 2 | 4 | 3.02 | 3/8 | 0.56 | 13.53 | |
| | Estribos: 2Π 3/8" :1@.05, 5@.10,R@.20 . | 2 | 19 | 0.65 | 3/8 | 0.56 | 13.83 | |
| 02.02.04.02 | COLUMNETAS | | | | | | | |
| 02.02.04.02.01 | COLUMNETAS.- CONCRETO 210 KG/CM2 | m³ | | | | | | 0.56 |
| | CA-15x20 | | 8 | 0.15 | 0.20 | 2.35 | 0.56 | |
| 02.02.04.02.02 | COLUMNETAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL | m² | | | | | | 3.76 |
| | | | 4 | Perimetro | 0.40 | 2.35 | 3.76 | |

Sustento de Metrados – Cisterna y Tanque Elevado

| Items | Descripción | Und | Nº Veces | Medidas | | | Parcial | TOTAL |
|--------------------|--|---------|-------------|-----------|-------|--------|---------|----------------|
| | | | | Largo | Ancho | Altura | | |
| 02.02.04.02.03 | COLUMNETAS, ACERO GRADO 60 | kg | | | | | | 84.92 |
| | | n veces | cant. | long. | Ø | peso | Parcial | |
| | 4Φ3/8" | 8 | 4 | 3.51 | 3/8 | 0.56 | 62.90 | |
| | ESTRIBO | 8 | 15 | 0.74 | 1/4 | 0.25 | 22.02 | |
| 02.02.04.03 | VIGAS | | | | | | | |
| 02.02.04.03.01 | VIGAS.- CONCRETO 210 KG/CM2 | m³ | | | | | | 7.49 |
| | VT(30x40) | | 4 | 15.6 | 0.3 | 0.4 | 7.49 | |
| 02.02.04.03.02 | VIGAS - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL | m² | | | | | | 61.92 |
| | externo | | 4 | perimetro | 15.6 | 0.4 | 24.96 | |
| | interno | | 4 | perimetro | 13.2 | 0.7 | 36.96 | |
| 02.02.04.03.03 | VIGAS - ACERO CORRUGADO GRADO 60 | kg | | | | | | 1699.25 |
| | | n veces | cant. | long. | Ø | peso | Parcial | |
| | Longitudinal L=4.40 | 16 | 4 | 4.65 | 3/4 | 2.24 | 665.14 | |
| | Longitudinal L=3.40 | 16 | 4 | 3.65 | 3/4 | 2.24 | 522.10 | |
| | Refuerzo Apoyos | 16 | 2 | 3.10 | 3/4 | 2.24 | 221.71 | |
| | Estribos :1Π 3/8" :1@.05, 8@.10,R@.15 . | 16 | 27 | 1.20 | 3/8 | 0.56 | 290.30 | |
| 02.02.04.04 | LOSAS MACIZAS | | | | | | | |
| 02.02.04.04.01 | LOSAS MACIZAS.- CONCRETO 210 KG/CM2 | m³ | | | | | | 1.60 |
| | caseta | | 1 | 2.80 | 3.80 | 0.15 | 1.60 | |
| 02.02.04.04.02 | LOSAS MACIZAS.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | m² | | | | | | 10.64 |
| | caseta | | 1 | 2.80 | 3.80 | | 10.64 | |
| 02.02.04.04.02 | LOSAS MACIZAS - ACERO GRADO 60 | kg | | | | | | 51.15 |
| | | n veces | cant. | long. | Ø | peso | Parcial | |
| | Malla de Φ3/8" , @.25 m. | 1 | 11 | 3.46 | 3/8 | 0.56 | 21.70 | |
| | Malla de Φ3/8" , @.25 m. | 1 | 15 | 3.46 | 3/8 | 0.56 | 29.45 | |

Sustento de Metrados – Cisterna y Tanque Elevado

| Items | Descripción | Und | Nº Veces | Medidas | | | Parcial | TOTAL |
|--------------------|---|----------------|----------|-----------|-------|--------|---------|----------------|
| | | | | Largo | Ancho | Altura | | |
| 02.02.04.05 | CISTERNA | | | | | | | |
| 02.02.04.05.01 | CISTERNA, CONCRETO F'C=210 KG/CM2 | m ³ | | | | | | 22.27 |
| | Losa de fondo | | 1 | 6.40 | 4.40 | 0.20 | 5.63 | |
| | descuento de canaleta de succion | | -1 | 0.60 | 4.40 | 0.15 | -0.40 | |
| | uña lateral izquierda Eje Y-Y | | 1 | AREA | 0.094 | 5.60 | 0.52 | |
| | uña lateral derecha Eje Y-Y | | 1 | AREA | 0.283 | 5.60 | 1.58 | |
| | uña lateral izquierda y derecha Eje X-X | | 2 | AREA | 0.283 | 7.00 | 3.96 | |
| | uña columnas | | 2 | AREA | 0.248 | 1.24 | 0.61 | |
| | paredes | | 1 | 13.00 | 0.2 | 2.20 | 5.72 | |
| | Losa de tapa | | 1 | AREA | 23.8 | 0.20 | 4.75 | |
| | descuento de tapa | | -1 | 0.80 | 0.75 | 0.20 | -0.12 | |
| 02.02.04.05.02 | CISTERNA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | m ² | | | | | | 117.36 |
| | Losa de fondo | | | | | | | |
| | en talon | | 1 | perimetro | 19.60 | 0.50 | 9.80 | |
| | en canaleta de succión | | 2 | | 4.00 | 0.15 | 1.20 | |
| | Paredes | | | | | | | |
| | interno | | 1 | perimetro | 20.00 | 2.00 | 40.00 | |
| | externo | | 1 | perimetro | 21.60 | 2.00 | 43.20 | |
| | Losa de tapa | | 1 | AREA | 23.8 | | 23.76 | |
| | descuento de tapa | | -1 | 0.80 | 0.75 | | -0.60 | |
| 02.02.04.05.03 | CISTERNA - ACERO CORRUGADO GRADO 60 | kg | | | | | | 2245.52 |
| | Losa de fondo | n veces | cant. | long. | Ø | peso | Parcial | |

Sustento de Metrados – Cisterna y Tanque Elevado

| Items | Descripción | Und | Nº Veces | Medidas | | | Parcial | TOTAL |
|-------|---|-----|----------|---------|-------|--------|---------|-------|
| | | | | Largo | Ancho | Altura | | |
| | DIRECCIÓN X-X | | | | | | | |
| | ∅ 5/8@.25 - inferior | 1 | 16 | 7.25 | 5/8 | 1.55 | 180.03 | |
| | ∅ 5/8@.25- superior | 1 | 16 | 6.95 | 5/8 | 1.55 | 172.58 | |
| | ∅ 5/8@.25- uñas laterales derechas | 1 | 16 | 2.14 | 5/8 | 1.55 | 53.14 | |
| | ∅ 5/8@.25- uñas laterales izquierdas | 1 | 16 | 1.10 | 5/8 | 1.55 | 27.32 | |
| | ∅ 5/8@.25- uñas en columnas | 2 | 4 | 2.50 | 5/8 | 1.55 | 31.04 | |
| | DIRECCIÓN Y -Y | | | | | | | |
| | ∅ 5/8@.25 - inferior | 1 | 28 | 5.85 | 5/8 | 1.55 | 254.22 | |
| | ∅ 5/8@.25- superior | 1 | 26 | 5.85 | 5/8 | 1.55 | 236.06 | |
| | ∅ 5/8@.25- uñas laterales derechas e izquierdas | 2 | 28 | 2.14 | 5/8 | 1.55 | 185.99 | |
| | ∅ 5/8@.25- uñas en columnas | 2 | 4 | 2.50 | 5/8 | 1.55 | 31.04 | |
| | Paredes | | | | | | | |
| | Longitudinales - ∅ 1/2@.25 | 4 | 24 | 3.10 | 1/2 | 0.99 | 295.81 | |
| | Longitudinales - ∅ 1/2@.25 | 4 | 16 | 3.10 | 1/2 | 0.99 | 197.21 | |
| | Transversales - ∅ 1/2@.25 | 4 | 8 | 4.40 | 1/2 | 0.99 | 139.96 | |
| | Transversales - ∅ 1/2@.25 | 4 | 8 | 6.40 | 1/2 | 0.99 | 203.57 | |
| | Tapa | | | | | | | |
| | DIRECCIÓN X-X | | | | | | | |
| | ∅ 3/8@.25 - inferior/superior | 2 | 13 | 6.60 | 3/8 | 0.56 | 96.10 | |
| | ∅ 3/8@.25 - inferior/superior | 2 | 3 | 1.60 | 3/8 | 0.56 | 5.38 | |
| | ∅ 3/8@.25 - inferior/superior | 2 | 3 | 4.55 | 3/8 | 0.56 | 15.29 | |
| | DIRECCIÓN Y -Y | | | | | | | |
| | ∅ 3/8@.25 - inferior/superior | 2 | 21 | 4.60 | 3/8 | 0.56 | 108.19 | |
| | ∅ 3/8@.25 - inferior/superior | 2 | 3 | 3.75 | 3/8 | 0.56 | 12.60 | |

Sustento de Metrados – Cisterna y Tanque Elevado

| Items | Descripción | Und | Nº Veces | Medidas | | | Parcial | TOTAL |
|--------------------|---|------------------|-------------|-----------|-------|--------|---------|----------------|
| | | | | Largo | Ancho | Altura | | |
| 02.02.04.06 | TANQUE ELEVADO | | | | | | | |
| 02.02.04.06.01 | TANQUES ELEVADOS.- CONCRETO 210 KG/CM2 | m ³ | | | | | | 10.88 |
| | Pared de Tanque | | 2 | 3.40 | 0.20 | 2.00 | 2.72 | |
| | | | 2 | 4.40 | 0.20 | 2.00 | 3.52 | |
| | Piso de Tanque | | 1 | 3.00 | 4.00 | 0.20 | 2.40 | |
| | Techo de Tanque | | 1 | 3.40 | 4.40 | 0.15 | 2.24 | |
| 02.02.04.06.02 | TANQUES ELEVADOS.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | m ² | | | | | | 85.54 |
| | Pared de Tanque | | | | | | | |
| | interno | | 1 | perimetro | 14.00 | 2.00 | 28.00 | |
| | externo | | 1 | perimetro | 15.60 | 2.15 | 33.54 | |
| | Piso de Tanque | | 1 | 3.00 | 4.00 | | 12.00 | |
| | Techo de Tanque | | 1 | 3.00 | 4.00 | | 12.00 | |
| 02.02.04.06.03 | TANQUE ELEVADO - ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60 | kg n veces | cant. | long. | Ø | peso | Parcial | 1059.06 |
| | Losa de fondo | | | | | | | |
| | Longitudinal superior - Ø 1/2@.20 | 1.00 | 19.00 | 3.60 | 1/2 | 0.99 | 67.99 | |
| | Longitudinal inferior - Ø 1/2@.20 | 1.00 | 19.00 | 3.60 | 1/2 | 0.99 | 67.99 | |
| | Y-Y | | | | | | | |
| | Longitudinal superior - Ø 1/2@.20 | 1.00 | 14.00 | 4.55 | 1/2 | 0.99 | 63.32 | |
| | Longitudinal inferior - Ø 1/2@.20 | 1.00 | 14.00 | 4.55 | 1/2 | 0.99 | 63.32 | |
| | Paredes | | | | | | | |
| | X-X | | | | | | | |
| | Longitudinal - Ø 1/2"@.20 | 4 | 15 | 2.85 | 1/2 | 0.99 | 169.97 | |
| | Tranversal - Ø 1/2"@.20 | 4 | 10 | 3.70 | 1/2 | 0.99 | 147.11 | |

Sustento de Metrados – Cisterna y Tanque Elevado

| Items | Descripción | Und | Nº Veces | Medidas | | | Parcial | TOTAL |
|-----------------|--|-----|-------------|---------|-------|--------|---------|--------------|
| | | | | Largo | Ancho | Altura | | |
| | Y-Y | | | | | | | |
| | Longitudinal - \varnothing 1/2" @.20 | 4 | 20 | 2.85 | 1/2 | 0.99 | 226.63 | |
| | Tranversal - \varnothing 1/2" @.20 | 4 | 10 | 4.70 | 1/2 | 0.99 | 186.87 | |
| | Losa de tapa | | | | | | | |
| | DIRECCIÓN X-X | | | | | | | |
| | \varnothing 3/8 @.25 | 1 | 13 | 3.55 | 3/8 | 0.56 | 25.84 | |
| | \varnothing 3/8 @.25 | 1 | 3 | 2.75 | 3/8 | 0.56 | 4.62 | |
| | DIRECCIÓN Y -Y | | | | | | | |
| | \varnothing 3/8 @.25 | 1 | 9 | 4.55 | 3/8 | 0.56 | 22.93 | |
| | \varnothing 3/8 @.25 | 2 | 3 | 2.05 | 3/8 | 0.56 | 6.89 | |
| | Adicionales en tapa | | | | | | | |
| | Dirección X-X | 1 | 2 | 2 | 1/2 | 0.99 | 3.98 | |
| | Dirección Y-Y | 1 | 1 | 1.6 | 1/2 | 0.99 | 1.59 | |
| 02.03 | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | | | | | |
| 02.03.01 | SALIDA PARA ALUMBRADO , TOMACORRIENTES, FUERZAS Y SEÑALES DEBILES | | | | | | | |
| 02.03.01.01 | SALIDA DE TECHO (CENTRO DE LUZ) | | | pto | | | 2.00 | 2.00 |
| 02.03.01.02 | SALIDA TOMACORRIENTE DOBLE CON LINEA DE TIERRA | | | pto | | | 1.00 | 1.00 |
| 02.03.02 | TABLEROS Y CUCHILLAS(LLAVES) | | | | | | | |
| 02.03.02.01 | TD-1 con Int. Aut.: 1-3x20A, 1-2x20A, 1-2x15A tab 12 polos Trifasico 1 ID 20A-30mA | | | u | | | 1.00 | 1.00 |
| 02.03.03 | TUBERIAS | | | | | | | |
| 02.03.03.01 | TUBERIA 25MM \varnothing PVC-P | | | m | | | 15.00 | 15.00 |
| 02.03.03.02 | TUBERIA 20MM \varnothing PVC-P | | | m | | | 15.00 | 15.00 |
| 02.03.04 | CAJAS DE PASE | | | | | | | |
| 02.03.04.01 | CAJA DE PASE 100x55x50 | | | u | | | 1.00 | 1.00 |

Sustento de Metrados – Cisterna y Tanque Elevado

| Items | Descripción | Und | Nº Veces | Medidas | | | Parcial | TOTAL |
|-----------------|---|-----|-------------|---------|-------|--------|---------|--------------|
| | | | | Largo | Ancho | Altura | | |
| 02.03.05 | SUMINISTRO Y MONTAJE DE CABLES | | | | | | | |
| 02.03.05.01 | ALIM.CAB. N2XHO 3x10mm2 | m | | | | | 30.00 | 30.00 |
| 02.03.06 | ARTEFACTOS | | | | | | | |
| 02.03.06.01 | ART.FLUOR PARA ENDOZAR.3/36W C/REJ.MET.EMPOTRADO AF similar al tipo RAS -A-3x36 | u | | | | | 1.00 | 1.00 |
| 02.03.06.02 | ART.FLUOR PARA ENDOZAR.2/36W C/REJ.MET.EMPOTRADO AF similar al tipo RAS -A-3x36 | u | | | | | 1.00 | 1.00 |
| 02.04 | INSTALACIONE SANITARIAS | | | | | | | |
| 02.04.01 | REDES DE DISTRIBUCION | | | | | | | |
| 02.04.01.01 | TUBERIA DE F°GDO 4" | m | | | | | 23.20 | 23.20 |
| 02.04.01.02 | TUBERIA DE F°GDO 3" | m | | | | | 13.30 | 13.30 |
| 02.04.01.03 | TUBERIA DE F°GDO 2 1/2" | m | | | | | 3.40 | 3.40 |
| 02.04.02 | LLAVES Y VALVULAS | | | | | | | |
| 02.04.02.01 | VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 4" | u | | | | | 6.00 | 6.00 |
| 02.04.02.02 | VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 3" | u | | | | | 1.00 | 1.00 |
| 02.04.02.03 | VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 2 1/2" | u | | | | | 1.00 | 1.00 |
| 02.04.02.04 | VALVULA CHECK DE BRONCE PESADO 4" | u | | | | | 2.00 | 2.00 |
| 02.04.02.05 | VALVULA CHECK DE BRONCE PESADO 3" | u | | | | | 1.00 | 1.00 |
| 02.04.02.06 | VALVULA FLOTADOR DE BRONCE 3" | u | | | | | 1.00 | 1.00 |
| 02.04.02.07 | VALVULA DE PIE CON CANASTILLA DE Ø 4" BRONCE | u | | | | | 2.00 | 2.00 |
| 02.04.02.08 | UNIÓN UNIVERSAL DE Ø 4" BRONCE | u | | | | | 12.00 | 12.00 |
| 02.04.02.09 | UNIÓN UNIVERSAL DE Ø 2 1/2" BRONCE | u | | | | | 2.00 | 2.00 |
| 02.04.02.10 | CODO DE 90 DE Ø 4" FoGo | u | | | | | 7.00 | 7.00 |
| 02.04.02.11 | CODO DE 90 DE Ø 3" FoGo | u | | | | | 6.00 | 6.00 |
| 02.04.02.12 | CODO DE 90 DE Ø 2 1/2" FoGo | u | | | | | 8.00 | 8.00 |
| 02.04.02.13 | TEE DE Ø 4" FoGo | u | | | | | 4.00 | 4.00 |
| 02.04.02.14 | TEE DE Ø 3" FoGo | u | | | | | 1.00 | 1.00 |
| 02.04.02.15 | TEE DE Ø 2 1/2" FoGo | u | | | | | 1.00 | 1.00 |

Sustento de Metrados – Cisterna y Tanque Elevado

| Items | Descripción | Und | Nº Veces | Medidas | | | Parcial | TOTAL |
|-----------------|---|-----|-------------|---------|-------|--------|---------|-------|
| | | | | Largo | Ancho | Altura | | |
| 02.04.03 | ADITAMENTOS VARIOS | | | | | | | |
| 02.04.03.01 | ELECTROBOMBA MONOFASICO,3HP | u | | | | | 2.00 | 2.00 |
| 02.04.03.02 | TAPA DE FIERRO EN CISTERNA Y TANQUE ELEVADO | u | | | | | 2.00 | 2.00 |
| 02.04.03.03 | REBOSE DE TANQUE DE FoGo Ø 2 1/2" | u | | | | | 1.00 | 1.00 |
| 02.04.03.04 | REBOSE DE CISTERNA DE FoGo Ø 4" | u | | | | | 1.00 | 1.00 |
| 02.04.03.05 | ABRAZADERA DE FIJACION DE TUBO | u | | | | | 12.00 | 12.00 |
| 02.04.03.06 | ROMPE AGUA | u | | | | | 4.00 | 4.00 |

Sustento de Metrados - Red de Agua Potable

| Items | Descripción | Und | N° Veces | Medidas | | | Parcial | Total |
|-----------------|--|-----------------------|-------------|---------|-------|------|---------|---------------|
| | | | | Largo | Ancho | Alto | | |
| 03 | RED DE AGUA POTABLE | | | | | | | |
| 03.01 | <u>TRABAJOS PRELIMINARES</u> | | | | | | | |
| 03.01.01 | TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO RED DE AGUA | | | | | | | |
| 03.01.01.01 | TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO RED DE AGUA | m | 1 | 612.47 | | | 612.47 | 612.47 |
| 03.02 | <u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u> | | | | | | | |
| 03.02.01 | EXCAVACION DE ZANJAS | | | | | | | |
| 03.02.01.01 | EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS P/TUB. Ø=3", a=0.50m h=1.20m | m | 1 | 612.47 | | | 612.47 | 612.47 |
| 03.02.02 | REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS | | | | | | | |
| 03.02.02.01 | REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/TUB. Ø=3" | m | 1 | 612.47 | | | 612.47 | 612.47 |
| 03.02.03 | CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS | | | | | | | |
| 03.02.03.01 | CAMA DE APOYO C/ARENA FINA, e= 0.10m P/TUB. Ø=3" | m | 1 | 612.47 | | | 612.47 | 612.47 |
| 03.02.04 | RELLENO Y COMPACTACIÓN (MAT. PROPIO SELECCIONADO) | | | | | | | |
| 03.02.04.01 | RELLENO Y COMPACTACION MANUAL C/MAT. PROPIO SELECC., P/TUB. 3" | m | 1 | 612.47 | | | 612.47 | 612.47 |
| 03.02.05 | RELLENO Y APISONADO (MAT. DE PRESTAMO) | | | | | | | |
| 03.02.05.01 | RELLENO Y APISONADO C/MATERIAL D/PRESTAMO P/TUB. 3", LATERAL Y S/CLAVE DE TUB. 0.30M | m | 1 | 612.47 | | | 612.47 | 612.47 |
| 03.02.06 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dmin=5.00 KM | | | | | | | |
| 03.02.06.01 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dist. min = 5.0Km | m3 | 1 | | | | | 73.50 |
| | | Volumen de Excavación | 1 | 612.47 | 0.50 | 1.20 | 367.48 | |
| | | Volumen de Relleno | 1 | 612.47 | 0.50 | 0.80 | 244.99 | |

Sustento de Metrados - Red de Agua Potable

| Items | Descripción | Und | N° Veces | Medidas | | | Parcial | Total | |
|-----------------|---|-----------------------|-------------|---------|--------|------|---------|---------------|--|
| | | | | Largo | Ancho | Alto | | | |
| 03.03 | <u>TUBERIAS</u> | | | | | | | | |
| 03.03.01 | SUMINISTRO E INST. DE TUBERIA PVC Ø=3", C-7.5 | m | 1 | 612.47 | | | 612.47 | 612.47 | |
| 03.04 | <u>ACCESORIOS</u> | | | | | | | | |
| 03.04.01 | SUMINISTRO E INSTALACION TAPÓN 3" | und | 4 | | | | 4.00 | 4.00 | |
| 03.04.03 | SUMINISTRO E INSTALACION TEE PVC C-7.5 3" | und | 3 | | | | 3.00 | 3.00 | |
| 03.04.05 | SUMINISTRO E INSTALACION CODO PVC 90° C-7.5 3" | und | 5 | | | | 5.00 | 5.00 | |
| 03.05 | <u>PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION</u> | | | | | | | | |
| 03.05.01 | PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. 3" | m | 1 | 612.47 | | | 612.47 | 612.47 | |
| 03.06 | <u>CONEXIONES DOMICILIARIAS AGUA POTABLE</u> | | | | | | | | |
| 03.06.01 | <u>TRABAJOS PRELIMINARES</u> | | | | | | | | |
| 03.06.01.01 | TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO CONEXIONES AGUA | m | 1 | 103.26 | | | 103.26 | 103.26 | |
| 03.06.02 | <u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u> | | | | | | | | |
| 03.06.02.01 | EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS P/TUB. Ø=1/2", a=0.50m h=1.00m P/CONEX. DOMICIL. | m | 1 | 103.26 | | | 103.26 | 103.26 | |
| 03.06.02.02 | REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/TUB. Ø=1/2" P/CONEX. DOMICIL. | m | 1 | 103.26 | | | 103.26 | 103.26 | |
| 03.06.02.03 | CAMA DE APOYO C/ARENA FINA, e= 0.10m P/TUB. Ø=1/2" P/CONEX. DOMICIL. | m | 1 | 103.26 | | | 103.26 | 103.26 | |
| 03.06.02.04 | RELLENO Y COMPACTACION MANUAL C/MAT. PROPIO SELECC., P/TUB. 1/2" P/CONEX. DOMICIL. | m | 1 | 103.26 | | | 103.26 | 103.26 | |
| 03.06.02.05 | RELLENO Y APISONADO MANUAL C/MAT. DE PRESTAMO P/TUB. 1/2", LATERAL Y S/CLAVE DE TUB. 0.30M, P/CONEX. DOMICIL. | m | 1 | 103.26 | | | 103.26 | 103.26 | |
| 03.06.02.06 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dist. min = 5.0Km | m3 | 1 | | | | | 15.49 | |
| | | Volumen de Excavación | m3 | 1 | 103.26 | 0.50 | 1.00 | 51.63 | |
| | | Volumen de Relleno | m3 | 1 | 103.26 | 0.50 | 0.60 | 30.98 | |

Sustento de Metrados - Red de Agua Potable

| Items | Descripción | Und | N° Veces | Medidas | | | Parcial | Total |
|-----------------|--|-----|-------------|---------|-------|------|---------|---------------|
| | | | | Largo | Ancho | Alto | | |
| 03.06.03 | <u>TUBERÍAS</u> | | | | | | | |
| 03.06.03.01 | SUMINISTRO E INST. DE TUBERIA PVC Ø 1/2", C-10 P/CONEX. DOMICIL. | m | 1 | 103.26 | | | 103.26 | 103.26 |
| 03.06.04 | <u>ACCESORIOS</u> | | | | | | | |
| 03.06.04.01 | SUMINISTRO E INSTAL. DE ACCESORIOS P/CONEXION DOMIC. Ø 3" x 1/2" | und | 60 | | | | 60.00 | 60.00 |
| 03.06.05 | <u>MICROMEDICION</u> | | | | | | | |
| 03.06.05.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA PRE-FAB. P/MEDIDOR DE AGUA | und | 60 | | | | 60.00 | 60.00 |
| 03.06.05.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS P/MEDIDOR DE AGUA | und | 60 | | | | 60.00 | 60.00 |
| 03.06.06 | <u>PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION</u> | | | | | | | |
| 03.06.06.01 | DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. Ø=1/2" PVC | m | 1 | 103.26 | | | 103.26 | 103.26 |

Sustento de Metrados - Red de Alcantarillado

| Items | Descripción | Und | N° Veces | Medidas | | | Parcial | Total |
|-----------------|---|-----|-------------|---------|-------|------|---------|----------------|
| | | | | Largo | Ancho | Alto | | |
| 04 | RED DE ALCANTARILLADO | | | | | | | |
| 04.01 | <u>TRABAJOS PRELIMINARES</u> | | | | | | | |
| 04.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO ALCANTARILLADO | | | | | | | |
| 04.01.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO ALCANTARILLADO | m | 1 | 1176.42 | | | 1176.42 | 1176.42 |
| 04.02 | <u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u> | | | | | | | |
| 04.02.01 | EXCAVACION DE ZANJAS | | | | | | | |
| 04.02.01.01 | EXCAVACION DE ZANJAS C/EQUIPO HASTA 1.50m, EN TERRENO NORMAL, a=0.65m | m | 1 | 1176.42 | | | 1176.42 | 1176.42 |
| 04.02.01.02 | EXCAVACION DE ZANJAS C/EQUIPO ENTRE 1.50m a 2.00m, EN TERRENO NORMAL, a=0.75m | m | 1 | 945.10 | | | 945.10 | 945.10 |
| 04.02.01.03 | EXCAVACION DE ZANJAS C/EQUIPO ENTRE 2.00m a 2.50m, EN TERRENO NORMAL; a=0.80m | m | 1 | 782.11 | | | 782.11 | 782.11 |
| 04.02.01.04 | EXCAVACION DE ZANJAS C/EQUIPO ENTRE 2.50m a 3.00m, EN TERRENO NORMAL; a=0.80m | m | 1 | 570.33 | | | 570.33 | 570.33 |
| 04.02.01.05 | EXCAVACION DE ZANJAS C/EQUIPO ENTRE 3.00m a 3.50m, EN TERRENO NORMAL; a=0.90m | m | 1 | 381.21 | | | 381.21 | 381.21 |
| 04.02.01.06 | EXCAVACION DE ZANJAS C/EQUIPO ENTRE 3.50m a 4.50m, EN TERRENO NORMAL; a=1.00m | m | 1 | 225.50 | | | 225.50 | 225.50 |

Sustento de Metrados - Red de Alcantarillado

| Items | Descripción | Und | N° Veces | Medidas | | | Parcial | Total |
|-----------------|--|-----|-------------|---------|-------|------|---------|--------------|
| | | | | Largo | Ancho | Alto | | |
| 04.02.02 | EXCAVACION DE BUZONES | | | | | | | |
| 04.02.02.01 | EXCAVACION DE BUZON ØInt. 1.20m; PROF.= 2.00 m | m3 | 9 | | | | 3.53 | |
| | DIAMETRO= 1.2 e= 0.15 H= 2.00 Vu= 3.53 m3 | | | | | | | 31.81 |
| | $Vu = \frac{\pi}{4} x (D_e^2) x H$ | | | | | | | |
| 04.02.02.02 | EXCAVACION DE BUZON ØInt. 1.20m; PROF.= 2.00 m HASTA 3.50 m. | m3 | 9 | | | | 2.65 | |
| | DIAMETRO= 1.2 e= 0.15 H= 1.50 Vu= 2.65 m3 | | | | | | | 23.86 |
| | $Vu = \frac{\pi}{4} x (D_e^2) x H$ | | | | | | | |
| 04.02.02.03 | EXCAVACION DE BUZON ØInt. 1.50m; PROF.= 3.50 m HASTA 4.50 m. | m3 | 4 | | | | 1.77 | |
| | DIAMETRO= 1.2 e= 0.15 H= 1.00 Vu= 1.77 m3 | | | | | | | 7.07 |
| | $Vu = \frac{\pi}{4} x (D_e^2) x H$ | | | | | | | |

Sustento de Metrados - Red de Alcantarillado

| Items | Descripción | Und | N° Veces | Medidas | | | Parcial | Total |
|-----------------|--|-----|-------------|---------|-------|------|---------|----------------|
| | | | | Largo | Ancho | Alto | | |
| 04.02.03 | REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS | | | | | | | |
| 04.02.03.01 | REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS HASTA 1.50m, EN TERRENO NORMAL | m | 1 | 1176.42 | | | 1176.42 | 1176.42 |
| 04.02.03.02 | REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS ENTRE 1.50m<H<=2.00m, EN TERRENO NORMAL | m | 1 | 945.10 | | | 945.10 | 945.10 |
| 04.02.03.03 | REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS ENTRE 2.00m<H<=2.50m, EN TERRENO NORMAL | m | 1 | 782.11 | | | 782.11 | 782.11 |
| 04.02.03.04 | REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS ENTRE 2.50m<H<=3.00m, EN TERRENO NORMAL | m | 1 | 570.33 | | | 570.33 | 570.33 |
| 04.02.03.05 | REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS ENTRE 3.00m<H<=3.50m, EN TERRENO NORMAL | m | 1 | 381.21 | | | 381.21 | 381.21 |
| 04.02.03.06 | REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS ENTRE 3.50m<H<=4.50m, EN TERRENO NORMAL | m | 1 | 225.50 | | | 225.50 | 225.50 |
| 04.02.04 | CAMA DE APOYO PARA TUBERIA | | | | | | | |
| 04.02.04.01 | CAMA DE APOYO C/MATERIAL SELECCIONADO, HASTA 1.50m, e=0.15m, EN TERRENO NORMAL, a=0.65m | m | 1 | 1176.42 | | | 1176.42 | 1176.42 |
| 04.02.04.02 | CAMA DE APOYO C/MATERIAL SELECCIONADO, DE 1.50m HASTA 2.00m, e=0.15m, EN TERRENO NORMAL, a=0.75m | m | 1 | 945.10 | | | 945.10 | 945.10 |
| 04.02.04.03 | CAMA DE APOYO C/MATERIAL SELECCIONADO, DE 2.00m HASTA 2.50m, e=0.15m, EN TERRENO NORMAL, a=0.80m | m | 1 | 782.11 | | | 782.11 | 782.11 |
| 04.02.04.04 | CAMA DE APOYO C/MATERIAL SELECCIONADO, DE 2.50m HASTA 3.00m, e=0.15m, EN TERRENO NORMAL, a=0.80m | m | 1 | 570.33 | | | 570.33 | 570.33 |

Sustento de Metrados - Red de Alcantarillado

| Items | Descripción | Und | N° Veces | Medidas | | | Parcial | Total |
|--------------------|--|-----|-------------|---------|-------|------|---------|----------------|
| | | | | Largo | Ancho | Alto | | |
| 04.02.04.05 | CAMA DE APOYO C/MATERIAL SELECCIONADO, DE 3.00m HASTA 3.50m, e=0.15m, EN TERRENO NORMAL, a=0.90m | m | 1 | 381.21 | | | 381.21 | 381.21 |
| 04.02.04.06 | CAMA DE APOYO C/MATERIAL SELECCIONADO, DE 3.50m HASTA 4.50m, e=0.15m, EN TERRENO NORMAL, a=1.00m | m | 1 | 225.50 | | | 225.50 | 225.50 |
| 04.02.05 | RELLENO APISONADO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS | | | | | | | |
| 04.02.05.01 | RELLENO LATERAL CON MATERIAL DE PRESTAMO | | | | | | | |
| 04.02.05.01.01 | RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO C/EQUIPO, h<=1.50m, TERRENO NORMAL, a=0.65m | m | 1 | 1176.42 | | | 1176.42 | 1176.42 |
| 04.02.05.01.02 | RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO /EQUIPO, de 1.50m a 2.00m, TERRENO NORMAL, a=0.75m | m | 1 | 945.10 | | | 945.10 | 945.10 |
| 04.02.05.01.03 | RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO C/EQUIPO, de 2.00m a 2.50m, TERRENO NORMAL, a=0.80m | m | 1 | 782.11 | | | 782.11 | 782.11 |
| 04.02.05.01.04 | RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO C/EQUIPO, de 2.50m a 3.00m, TERRENO NORMAL, a=0.80m | m | 1 | 570.33 | | | 570.33 | 570.33 |
| 04.02.05.01.05 | RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO C/EQUIPO, de 3.00m a 3.50m, TERRENO NORMAL, a=0.90m | m | 1 | 381.21 | | | 381.21 | 381.21 |
| 04.02.05.01.06 | RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO C/EQUIPO, de 3.50m a 4.50m, TERRENO NORMAL, a=1.00m | m | 1 | 225.50 | | | 225.50 | 225.50 |
| 04.02.05.02 | RELLENO Y APISONADO (MATERIAL DE PRESTAMO) | | | | | | | |
| 04.02.05.02.01 | RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO Hasta 0.30m S/GLAVE DE TUBO, h<=1.50m, TERRENO NORMAL, a=0.65m | m | 1 | 1176.42 | | | 1176.42 | 1176.42 |

Sustento de Metrados - Red de Alcantarillado

| Items | Descripción | Und | N° Veces | Medidas | | | Parcial | Total |
|--------------------|---|-----|-------------|---------|-------|------|---------|----------------|
| | | | | Largo | Ancho | Alto | | |
| 04.02.05.02.02 | RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO Hasta 0.30m S/CLAVE DE TUBO, de 1.50m a 2.00m, TERRENO NORMAL, a=0.75m | m | 1 | 945.10 | | | 945.10 | 945.10 |
| 04.02.05.02.03 | RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO Hasta 0.30m S/CLAVE DE TUBO, de 2.00m a 2.50m, TERRENO NORMAL, a=0.80m | m | 1 | 782.11 | | | 782.11 | 782.11 |
| 04.02.05.02.04 | RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO Hasta 0.30m S/CLAVE DE TUBO, de 2.50m a 3.00m, TERRENO NORMAL, a=0.80m | m | 1 | 570.33 | | | 570.33 | 570.33 |
| 04.02.05.02.05 | RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO Hasta 0.30m S/CLAVE DE TUBO, de 3.00m a 3.50m, TERRENO NORMAL, a=0.90m | m | 1 | 381.21 | | | 381.21 | 381.21 |
| 04.02.05.02.06 | RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO Hasta 0.30m S/CLAVE DE TUBO, de 3.50m a 4.50m, TERRENO NORMAL, a=1.00m | m | 1 | 225.50 | | | 225.50 | 225.50 |
| 04.02.05.03 | RELLENO Y COMPACTACION (MATERIAL PROPIO SELECCIONADO) | | | | | | | |
| 04.02.05.03.01 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECC. (c/equipo1) capas @ 0.20m, hasta 1.50m, a=0.65m | m | 1 | 1176.42 | | | 1176.42 | 1176.42 |
| 04.02.05.03.02 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECC. (c/equipo1) capas @ 0.20m, de 1.50m a 2.00m, a=0.75m | m | 1 | 945.10 | | | 945.10 | 945.10 |
| 04.02.05.03.03 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECC. (c/equipo1) capas @ 0.20m, de 2.00m a 2.50m, a=0.80m | m | 1 | 782.11 | | | 782.11 | 782.11 |
| 04.02.05.03.04 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECC. (c/equipo1) capas @ 0.20m, de 2.50m a 3.00m, a=0.80m | m | 1 | 570.33 | | | 570.33 | 570.33 |
| 04.02.05.03.05 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECC. (c/equipo1) capas @ 0.20m, de 3.00m a 3.50m, a=0.90m | m | 1 | 381.21 | | | 381.21 | 381.21 |
| 04.02.05.03.06 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECC. (c/equipo1) capas @ 0.20m, de 3.50m a 4.50m, a=1.00m | m | 1 | 225.50 | | | 225.50 | 225.50 |

Sustento de Metrados - Red de Alcantarillado

| Items | Descripción | Und | N° Veces | Medidas | | | Parcial | Total |
|-----------------|---|-----|-------------|---------|-------|---------|---------|----------------|
| | | | | Largo | Ancho | Alto | | |
| 04.02.06 | <u>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</u> | | | | | | | |
| 04.02.04.01 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dist. min = 5.0Km | | 1 | | | | | 82.53 |
| | Volumen de Excavación | m3 | 1 | | | 2915.44 | | |
| | Volumen de Relleno | m3 | 1 | | | 2277.33 | | |
| 04.03 | <u>ENTIBADO DE ZANJAS</u> | | | | | | | |
| 04.03.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ENTIBADO DE ZANJAS P/TUB. ENTRE 1.50m a 4.50m | m | 1 | 945.10 | | | 945.10 | 945.10 |
| 04.04 | <u>TUBERIAS</u> | | | | | | | |
| 04.04.01 | SUMINISTRO EN INSTALACION DE TUBERIA PVC-SN4 UF, Ø=200mm x 6.00m (S-20) | m | 1 | 1176.42 | | | 1176.42 | 1176.42 |
| 04.05 | <u>PRUEBAS HIDRAULICAS</u> | | | | | | | |
| 04.05.01 | DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. PVC Ø=200mm | m | 1 | 1176.42 | | | 1176.42 | 1176.42 |
| 04.06 | <u>BUZONES</u> | | | | | | | |
| 04.06.01 | BUZON Ø Int. 1.20m I/TARRAJEO Int. PROF.= 1.50m, f'c=210Kg/cm2 | und | 8 | | | | 8.00 | 8.00 |
| 04.06.02 | BUZON Ø Int. 1.20m I/TARRAJEO Int., entre 1.50m a 2.50m, f'c=210Kg/cm2 | und | 6 | | | | 6.00 | 6.00 |
| 04.06.03 | BUZON Ø Int. 1.20m I/TARRAJEO Int., entre 2.50m a 3.50m, f'c=210Kg/cm2 | und | 4 | | | | 4.00 | 4.00 |
| 04.06.04 | BUZON Ø Int. 1.20m I/TARRAJEO Int., entre 3.50m a 4.50m, f'c=210Kg/cm2 | und | 4 | | | | 4.00 | 4.00 |
| 04.07 | <u>EMPALMES</u> | | | | | | | |
| 04.07.01 | EMPALME A BUZON Y CONSTRUCC. DADO D/CONCRETO f'c=210kg/cm2 | und | 22 | | | | 22.00 | 22.00 |

Sustento de Metrados - Red de Alcantarillado

| Items | Descripción | Und | N° Veces | Medidas | | | Parcial | Total |
|-----------------|---|-----|-------------|---------|-------|------|---------|---------------|
| | | | | Largo | Ancho | Alto | | |
| 04.08 | <u>CONEXIONES DOMICILIARIAS</u> | | | | | | | |
| 04.08.01 | <u>TRABAJOS PRELIMINARES</u> | | | | | | | |
| 04.08.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO P/CONEXIONES DOMICILIARIAS | m | 1 | 211.17 | | | 211.17 | 211.17 |
| 04.08.02 | <u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u> | | | | | | | |
| 04.08.02.01 | EXCAVACION DE ZANJAS P/CONEXION DOMICILIARIA a=0.60m H=1.20m | m | 1 | 211.17 | | | 211.17 | 211.17 |
| 04.08.02.02 | REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS P/CONEX. DOMICIL., a=0.60m | m | 1 | 211.17 | | | 211.17 | 211.17 |
| 04.08.02.03 | CAMA DE APOYO P/CONEX. DOMICIL. C/ARENILLA e=0.15m, a=0.60m | m | 1 | 211.17 | | | 211.17 | 211.17 |
| 04.08.02.04 | RELLENO Y APISONADO C/MATERIAL D/PRESTAMO P/CONEX. DOMICIL., HASTA 0.30m S/CLAVE DE TUB., a=0.60m | m | 1 | 211.17 | | | 211.17 | 211.17 |
| 04.08.02.05 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECC. P/CONEX. DOMICIL., a=0.60m | m | 1 | 211.17 | | | 211.17 | 211.17 |
| 04.08.02.06 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dist. min = 5.0Km | m3 | 1 | | | | | 39.91 |
| | Volumen de Excavación | m3 | 1 | 211.17 | 0.60 | 1.20 | 152.04 | |
| | Volumen de Relleno | m3 | 1 | 211.17 | 0.60 | 0.75 | 95.03 | |
| 04.08.03 | <u>TUBERIAS</u> | | | | | | | |
| 04.08.03.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-SN4 UF, Ø=160mm x 6.00m (S-20) | m | 1 | 211.17 | | | 211.17 | 211.17 |
| 04.08.04 | <u>PRUEBAS HIDRAULICAS</u> | | | | | | | |
| 04.08.04.01 | DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. PVC Ø=160mm | m | 1 | 211.17 | | | 211.17 | 211.17 |
| 04.08.05 | <u>CAJAS Y EMPALMES</u> | | | | | | | |
| 04.08.05.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA Y TAPA D/REGISTRO ALCANTARILLADO PRE-FAB. | und | 47 | | | | 47 | 47 |
| 04.08.05.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE EMPALME D/CONEX. DOMIC. PVC A COLECTOR Ø=200mm PVC, I/DADO CONCRETO | und | 47 | | | | 47 | 47 |

PRESUPUESTO

Presupuesto resumen

| | | |
|-------------------------------|-----------------|--------------|
| 001 OBRAS PROVISIONALES | | 6,975.37 |
| 002 CISTERNA Y TANQUE ELEVADO | | 159,364.02 |
| 003 RED DE AGUA POTABLE | | 72,238.49 |
| 004 RED DE ALCANTARILLADO | | 469,871.30 |
| | (CD) S/. | 708,449.18 |
| | | |
| COSTO DIRECTO | | 708,449.18 |
| GASTOS GENERALES (10%) | | 70,844.92 |
| UTILIDAD (10%) | | 70,844.92 |
| | | |
| SUBTOTAL | | 850,139.02 |
| I.G.V (18%) | | 153,025.02 |
| | | |
| COSTO DE OBRA | S/. | 1,003,164.04 |

Presupuesto

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio (S/.) | Parcial (S/.) |
|-----------------|---|------|---------|--------------|-------------------|
| 01 | OBRAS PROVISIONALES | | | | 6,975.37 |
| 01.01 | CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 5.20 x 3.60 m | und | 1.00 | 2,669.40 | 2,669.40 |
| 01.02 | CASETA PARA ALMACEN Y GUARDIANIA | m2 | 30.00 | 66.39 | 1,991.70 |
| 01.03 | MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS | GLB | 1.00 | 1,054.27 | 1,054.27 |
| 01.04 | ENERGIA ELECTRICA Y AGUA PARA LA OBRA | GLB | 1.00 | 1,260.00 | 1,260.00 |
| 02 | CISTERNA Y TANQUE ELEVADO | | | | 159,364.02 |
| 02.01 | ARQUITECTURA | | | | 27,239.39 |
| 02.01.01 | MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA | | | | 1,960.19 |
| 02.01.01.01 | MURO DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA M:1:5, E=1.5 CM | m2 | 25.62 | 76.51 | 1,960.19 |
| 02.01.02 | REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | 15,192.40 |
| 02.01.02.01 | TARRAJEO DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES | m2 | 51.25 | 46.39 | 2,377.49 |
| 02.01.02.02 | TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS CON CEMENTO-ARENA | m2 | 78.56 | 38.17 | 2,998.64 |
| 02.01.02.03 | TARRAJEO DE SUPERF.VIGAS PERALTADAS-INDEPEND | m2 | 61.92 | 40.24 | 2,491.66 |
| 02.01.02.04 | TARRAJEO DE MUROS DE CONCRETO (1:5) | m2 | 31.20 | 38.17 | 1,190.90 |
| 02.01.02.05 | TARRAJEO CON IMPERMEABILIZADO EN TANQUE ELEVADO Y CISTERNA | m2 | 118.32 | 51.84 | 6,133.71 |
| 02.01.03 | CIELORRASOS | | | | 575.15 |
| 02.01.03.01 | CIELO RASO INCL. VIGAS EMPOTRADAS C/MORTERO 1:5 X 1.5CM. | m2 | 12.46 | 46.16 | 575.15 |
| 02.01.04 | PISOS Y PAVIMENTOS | | | | 1,041.93 |
| 02.01.04.01 | PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO C:A 1:2 E=5CM. | m2 | 12.46 | 30.70 | 382.52 |
| 02.01.04.02 | VEREDA DE CONCRETO f'c= 175 kg/cm2, E=4" | m2 | 12.00 | 44.80 | 537.60 |
| 02.01.04.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDA | m2 | 2.12 | 48.45 | 102.71 |
| 02.01.04.04 | JUNTA DE DILATACIÓN E:1" | m | 2.40 | 7.96 | 19.10 |
| 02.01.05 | CUBIERTAS | | | | 776.27 |
| 02.01.05.01 | COBERTURAS C/TEJA ARTESANAL DE ARCILLA EN TAPA DE TANQUE ELEVADO | m2 | 14.71 | 26.74 | 393.35 |
| 02.01.05.02 | COBERTURA C/TEJA ARTESANAL DE ARCILLA EN TECHO DE CASETA DE BOMBA | m2 | 14.32 | 26.74 | 382.92 |

Presupuesto

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio (S/.) | Parcial (S/.) |
|--------------------|--|------|---------|--------------|-------------------|
| 02.01.06 | CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA | | | | 5,471.41 |
| 02.01.06.01 | VENTANA METALICA DE REJILLA EN CASETA DE CISTERNA | und | 1.00 | 230.69 | 230.69 |
| 02.01.06.02 | PUERTA DE CASETA DE ELECTROBOMBA | und | 1.00 | 311.92 | 311.92 |
| 02.01.06.03 | ESCALERA DE GATO, TUBO FºGº 1 1/2" Y 1" TQE. ELEVADO | m | 13.00 | 357.01 | 4,641.13 |
| 02.01.06.04 | ESCALERA DE GATO EMPOTRADA PARA CISTERNA | m | 1.00 | 287.67 | 287.67 |
| 02.01.07 | CERRAJERIA | | | | 137.98 |
| 02.01.07.01 | CERRADURA P/PUERTA PRINCIPAL PESADA 2 GOLPES | und | 1.00 | 87.98 | 87.98 |
| 02.01.07.02 | CANDADO DE SEGURIDAD - INCLUYE ALDABAS | pza | 2.00 | 25.00 | 50.00 |
| 02.01.08 | PINTURA | | | | 1,919.61 |
| 02.01.08.01 | PINTURA AL LATEX EN VIGAS INDEPENDIENTES, 2 MANOS | m2 | 61.92 | 13.09 | 810.53 |
| 02.01.08.02 | PINTURA AL LATEX EN MUROS Y COLUMNAS INTERIORES Y EXTERIORES 2 MANOS | m2 | 129.81 | 7.68 | 996.94 |
| 02.01.08.03 | PINTADO CIELOS RASOS C/LATEX O SIMILAR | m2 | 12.46 | 9.00 | 112.14 |
| 02.01.09 | VARIOS , LIMPIEZA Y JARDINERIA | | | | 164.45 |
| 02.01.09.01 | JUNTA DE DILATACION CON ESPUMA PLASTICA Y JEBE MICROPOROSO | m | 13.00 | 12.65 | 164.45 |
| 02.02 | ESTRUCTURAS | | | | 107,233.92 |
| 02.02.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 49.78 |
| 02.02.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO | m2 | 39.20 | 1.27 | 49.78 |
| 02.02.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 17,796.13 |
| 02.02.02.01 | EXCAVACIÓN | | | | 6,585.72 |
| 02.02.02.01.01 | EXCAVACION MANUAL P/CISTERNA MATERIAL SUELTO CON AGUA H=3.00M | m3 | 129.36 | 50.91 | 6,585.72 |
| 02.02.02.02 | RELLENO | | | | 4,402.78 |
| 02.02.02.02.01 | RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO C/EQUIPO | m3 | 22.08 | 26.68 | 589.09 |
| 02.02.02.02.02 | RELLENO CON PIEDRA OVER >12" C/EQUIPO | m3 | 15.68 | 60.17 | 943.47 |
| 02.02.02.02.03 | RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO HORMIGÓN e=0.20m | m2 | 39.20 | 73.22 | 2,870.22 |
| 02.02.02.03 | ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL | | | | 6,807.63 |
| 02.02.02.03.01 | ACARREO MANUAL MATERIAL EXCEDENTE D=30M | m3 | 122.11 | 28.67 | 3,500.89 |

Presupuesto

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio (S/.) | Parcial (S/.) |
|--------------------|--|------|----------|--------------|------------------|
| 02.02.02.03.02 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CARGUIO C/EQ 125HP/VOLQ 15m3 D=5 KM. | m3 | 122.11 | 27.08 | 3,306.74 |
| 02.02.03 | OBRAS DE CONCRETO SIMPLE | | | | 1,055.66 |
| 02.02.03.01 | SOLADO | | | | 1,055.66 |
| 02.02.03.01.01 | SOLADO PARA CIMIENTOS E=4", C:H 1:12 | m2 | 39.20 | 26.93 | 1,055.66 |
| 02.02.04 | OBRAS DE CONCRETO ARMADO | | | | 88,332.35 |
| 02.02.04.01 | COLUMNAS | | | | 17,861.71 |
| 02.02.04.01.01 | CONCRETO EN COLUMNAS F'C 210 KG/CM2 | m3 | 7.64 | 479.66 | 3,664.60 |
| 02.02.04.01.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS | m2 | 78.56 | 65.17 | 5,119.76 |
| 02.02.04.01.03 | ACERO ESTRUCTURAL PARA COLUMNAS Fy=4200 Kg/cm2 | kg | 1,581.42 | 5.74 | 9,077.35 |
| 02.02.04.02 | COLUMNETAS | | | | 970.24 |
| 02.02.04.02.01 | CONCRETO EN COLUMNETAS F'C 210 KG/CM2 | m3 | 0.56 | 424.57 | 237.76 |
| 02.02.04.02.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNETAS | m2 | 3.76 | 65.17 | 245.04 |
| 02.02.04.02.03 | ACERO ESTRUCTURAL PARA COLUMNETAS Fy=4200 Kg/cm2 | kg | 84.92 | 5.74 | 487.44 |
| 02.02.04.03 | VIGAS | | | | 17,233.02 |
| 02.02.04.03.01 | CONCRETO EN VIGAS F'C 210 KG/CM2 | m3 | 7.49 | 422.28 | 3,162.88 |
| 02.02.04.03.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS | m2 | 61.92 | 69.71 | 4,316.44 |
| 02.02.04.03.03 | ACERO ESTRUCTURAL PARA VIGAS Fy=4200 Kg/cm2 | kg | 1,699.25 | 5.74 | 9,753.70 |
| 02.02.04.04 | LOSA MACIZAS | | | | 1,723.71 |
| 02.02.04.04.01 | CONCRETO EN LOSAS MACIZAS F'C 210 KG/CM2 | m3 | 1.60 | 408.97 | 654.35 |
| 02.02.04.04.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS MACIZAS | m2 | 10.64 | 72.91 | 775.76 |
| 02.02.04.04.03 | ACERO ESTRUCTURAL PARA LOSA MACIZA Fy=4200 Kg/cm2 | kg | 51.15 | 5.74 | 293.60 |
| 02.02.04.05 | CISTERNA | | | | 32,242.03 |
| 02.02.04.05.01 | CONCRETO PARA CISTERNA F'C 210 KG/CM2 | m3 | 22.27 | 415.77 | 9,259.20 |
| 02.02.04.05.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS DE CISTERNA | m2 | 117.36 | 63.81 | 7,488.74 |
| 02.02.04.05.03 | ACERO ESTRUCTURAL PARA CISTERNA Fy=4200 Kg/cm2 | kg | 2,245.52 | 6.90 | 15,494.09 |

Presupuesto

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio (S/.) | Parcial (S/.) |
|--------------------|--|------|----------|--------------|------------------|
| 02.02.04.06 | TANQUE ELEVADO | | | | 18,301.64 |
| 02.02.04.06.01 | CONCRETO PARA TANQUE ELEVADO F'C 210 KG/CM2 | m3 | 10.88 | 439.32 | 4,779.80 |
| 02.02.04.06.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN TANQUE ELEVADO | m2 | 85.54 | 87.01 | 7,442.84 |
| 02.02.04.06.03 | ACERO ESTRUCTURAL PARA TANQUE ELEVADO Fy=4200 Kg/cm2 | kg | 1,059.06 | 5.74 | 6,079.00 |
| 02.03 | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | | 2,197.31 |
| 02.03.01 | SALIDAD PARA ALUMBRADO, TOMACORRIENTES, FUERZAS Y SEÑALES DEBILES | | | | 229.65 |
| 02.03.01.01 | SALIDA DE TECHO (CENTRO DE LUZ) | pto | 2.00 | 74.71 | 149.42 |
| 02.03.01.02 | SALIDA TOMACORRIENTE DOBLE CON LINEA DE TIERRA | pto | 1.00 | 80.23 | 80.23 |
| 02.03.02 | TABLEROS ELECTRICOS | | | | 589.94 |
| 02.03.02.01 | TD-1 con Int. Aut.: 1-3x20A, 1-2x20A, 1-2x15A tab 12 polos Trifasico 1 ID 20A-30mA | und | 1.00 | 589.94 | 589.94 |
| 02.03.03 | TUBERIAS | | | | 272.85 |
| 02.03.03.01 | TUBERIA 25MM Ø PVC-P | m | 15.00 | 9.22 | 138.30 |
| 02.03.03.02 | TUBERIA 20MM Ø PVC-P | m | 15.00 | 8.97 | 134.55 |
| 02.03.04 | CAJA DE PASE | | | | 17.19 |
| 02.03.04.01 | CAJA DE PASE 100x55x50 | und | 1.00 | 17.19 | 17.19 |
| 02.03.05 | SUMINISTRO Y MONTAJE DE CABLES | | | | 619.50 |
| 02.03.05.01 | ALIM.CAB. N2XOH 3x10mm2 | m | 30.00 | 20.65 | 619.50 |
| 02.03.06 | ARTEFACTOS | | | | 468.18 |
| 02.03.06.01 | ART.FLUOR PARA ENDOZAR.3/36W C/REJ.MET.EMPOTRADO AF similar al tipo RAS -A-3x36 | und | 1.00 | 279.69 | 279.69 |
| 02.03.06.02 | ART.FLUOR PARA ENDOZAR.2/36W C/REJ.MET.EMPOTRADO AF similar al tipo RAS -A-3x36 | und | 1.00 | 188.49 | 188.49 |
| 02.04 | INSTALACIONES SANITARIAS | | | | 22,693.40 |
| 02.04.01 | REDES DE DISTRIBUCION | | | | 7,887.59 |
| 02.04.01.01 | TUBERIA DE F°GDO 4" | m | 23.20 | 207.29 | 4,809.13 |
| 02.04.01.02 | TUBERIA DE F°GDO 3" | m | 13.30 | 186.46 | 2,479.92 |
| 02.04.01.03 | TUBERIA DE F°GDO 2 1/2" | m | 3.40 | 176.04 | 598.54 |

Presupuesto

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio (S/.) | Parcial (S/.) |
|-----------------|--|------|---------|--------------|-----------------|
| 02.04.02 | LLAVES Y VALVULAS | | | | 8,689.29 |
| 02.04.02.01 | VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 4" | und | 6.00 | 406.46 | 2,438.76 |
| 02.04.02.02 | VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 3" | und | 1.00 | 389.86 | 389.86 |
| 02.04.02.03 | VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 2 1/2" | und | 1.00 | 379.46 | 379.46 |
| 02.04.02.04 | VALVULA CHECK DE BRONCE PESADO 4" | und | 2.00 | 276.24 | 552.48 |
| 02.04.02.05 | VALVULA CHECK DE BRONCE PESADO 3" | und | 1.00 | 256.24 | 256.24 |
| 02.04.02.06 | VALVULA FLOTADOR DE BRONCE 3" | und | 1.00 | 166.04 | 166.04 |
| 02.04.02.07 | VALVULA DE PIE CON CANASTILLA DE Ø 4" BRONCE | und | 2.00 | 503.04 | 1,006.08 |
| 02.04.02.08 | UNIÓN UNIVERSAL DE Ø 4" BRONCE | und | 12.00 | 115.14 | 1,381.68 |
| 02.04.02.09 | UNIÓN UNIVERSAL DE Ø 2 1/2" BRONCE | und | 2.00 | 109.34 | 218.68 |
| 02.04.02.10 | CODO DE 90 DE Ø 4" FoGo | und | 7.00 | 67.54 | 472.78 |
| 02.04.02.11 | CODO DE 90 DE Ø 3" FoGo | und | 6.00 | 66.04 | 396.24 |
| 02.04.02.12 | CODO DE 90 DE Ø 2 1/2" FoGo | und | 8.00 | 65.24 | 521.92 |
| 02.04.02.13 | TEE DE Ø 4" FoGo | und | 4.00 | 86.14 | 344.56 |
| 02.04.02.14 | TEE DE Ø 3" FoGo | und | 1.00 | 84.24 | 84.24 |
| 02.04.02.15 | TEE DE Ø 2 1/2" FoGo | und | 1.00 | 80.27 | 80.27 |
| 02.04.03 | ADIMENTOS VARIOS | | | | 6,116.52 |
| 02.04.03.01 | ELECTROBOMBA TRIFASICO 3HP | und | 2.00 | 2,373.01 | 4,746.02 |
| 02.04.03.02 | TAPA DE FIERRO EN CISTERNA Y TANQUE ELEVADO | und | 2.00 | 184.07 | 368.14 |
| 02.04.03.03 | REBOSE DE TANQUE DE FoGo Ø 2 1/2" | und | 1.00 | 133.28 | 133.28 |
| 02.04.03.04 | REBOSE DE CISTERNA DE FoGo Ø 4" | und | 1.00 | 197.28 | 197.28 |
| 02.04.03.05 | ABRAZADERA DE FIJACION DE TUBO | und | 12.00 | 17.54 | 210.48 |
| 02.04.03.06 | ROMPE AGUA | und | 4.00 | 115.33 | 461.32 |

Presupuesto

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio (S/.) | Parcial (S/.) |
|-----------------|--|------|---------|--------------|------------------|
| 03 | RED DE AGUA POTABLE | | | | 72,238.49 |
| 03.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 1,120.82 |
| 03.01.01 | TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO RED DE AGUA | | | | 1,120.82 |
| 03.01.01.01 | TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL | m | 612.47 | 1.83 | 1,120.82 |
| 03.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 35,135.29 |
| 03.02.01 | EXCAVACION DE ZANJAS | | | | 11,483.81 |
| 03.02.01.01 | EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS P/TUB. Ø=3", a=0.50m h=1.20m | m | 612.47 | 18.75 | 11,483.81 |
| 03.02.02 | REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS | | | | 502.23 |
| 03.02.02.01 | REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/TUB. Ø=3" | m | 612.47 | 0.82 | 502.23 |
| 03.02.03 | CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS | | | | 2,339.64 |
| 03.02.03.01 | CAMA DE APOYO C/ARENA FINA, e= 0.10m P/TUB. Ø=3" | m | 612.47 | 3.82 | 2,339.64 |
| 03.02.04 | RELLENO Y COMPACTACION (MATERIAL PROPIO SELECCIONADO) | | | | 8,035.61 |
| 03.02.04.01 | RELLENO Y COMPACTACION MANUAL C/MAT. PROPIO SELECC., P/TUB. 3" | m | 612.47 | 13.12 | 8,035.61 |
| 03.02.05 | RELLENO Y APISONADO (MAT. DE PRESTAMO) | | | | 11,269.45 |
| 03.02.05.01 | RELLENO Y APISONADO C/MATERIAL D/PRESTAMO P/TUB. 3", LATERAL Y S/CLAVE DE TUB. 0.30M | m | 612.47 | 18.40 | 11,269.45 |
| 03.02.06 | ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE | | | | 1,504.55 |
| 03.02.06.01 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dist. min = 5.0Km | m3 | 73.50 | 20.47 | 1,504.55 |
| 03.03 | TUBERIAS | | | | 10,791.72 |
| 03.03.01 | SUMINISTRO E INST. DE TUBERIA PVC Ø=3", C-7.5 | m | 612.47 | 17.62 | 10,791.72 |
| 03.04 | ACCESORIOS | | | | 232.56 |
| 03.04.01 | SUMINISTRO E INST. DE TAPON PVC SP 3" | und | 4.00 | 16.36 | 65.44 |
| 03.04.02 | SUMINISTRO E INST. DE TEE PVC SP 3" x 3" | und | 3.00 | 23.44 | 70.32 |
| 03.04.03 | SUMINISTRO E INST. DE CODO PVC SP 90° x 3" | und | 5.00 | 19.36 | 96.80 |
| 03.05 | PRUEBAS HIDRAULICAS | | | | 1,402.56 |
| 03.05.01 | PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. 3" | m | 612.47 | 2.29 | 1,402.56 |

Presupuesto

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio (S/.) | Parcial (S/.) |
|-----------------|---|------|----------|--------------|-------------------|
| 03.06 | CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE | | | | 23,555.54 |
| 03.06.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 165.22 |
| 03.06.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO PARA INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS | m | 103.26 | 1.60 | 165.22 |
| 03.06.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 4,333.90 |
| 03.06.02.01 | EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS P/TUB. Ø=1/2", a=0.50m h=1.00m P/CONEX. DOMICIL. | m | 103.26 | 14.06 | 1,451.84 |
| 03.06.02.02 | REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/TUB. Ø=1/2" P/CONEX. DOMICIL. | m | 103.26 | 0.67 | 69.18 |
| 03.06.02.03 | CAMA DE APOYO C/ARENA FINA, e= 0.10m P/TUB. Ø=1/2" P/CONEX. DOMICIL. | m | 103.26 | 3.62 | 373.80 |
| 03.06.02.04 | RELLENO Y COMPACTACION MANUAL C/MAT. PROPIO SELECC., P/TUB. 1/2" P/CONEX. DOMICIL. | m | 103.26 | 9.95 | 1,027.44 |
| 03.06.02.05 | RELLENO Y APISONADO MANUAL C/MAT. DE PRESTAMO P/TUB. 1/2", LATERAL Y S/CLAVE DE TUB. 0.30M, P/CONEX. DOMICIL. | m | 103.26 | 10.60 | 1,094.56 |
| 03.06.02.06 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dist. min = 5.0Km | m3 | 15.49 | 20.47 | 317.08 |
| 03.06.03 | TUBERIAS | | | | 369.67 |
| 03.06.03.01 | SUMINISTRO E INST. DE TUBERIA PVC Ø 1/2", C-10 P/CONEX. DOMICIL. | m | 103.26 | 3.58 | 369.67 |
| 03.06.04 | ACCESORIOS | | | | 7,563.60 |
| 03.06.04.01 | SUMINISTRO E INSTAL. DE ACCESORIOS P/CONEXION DOMIC. Ø 3" x 1/2" | und | 60.00 | 126.06 | 7,563.60 |
| 03.06.05 | MICROMEDICION | | | | 11,010.60 |
| 03.06.05.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA PRE-FAB. P/MEDIDOR DE AGUA | und | 60.00 | 75.97 | 4,558.20 |
| 03.06.05.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS P/MEDIDOR DE AGUA | und | 60.00 | 107.54 | 6,452.40 |
| 03.06.06 | PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION | | | | 112.55 |
| 03.06.06.01 | PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. 1/2" (12.5MM) | m | 103.26 | 1.09 | 112.55 |
| 04 | RED DE ALCANTARILLADO | | | | 469,871.30 |
| 04.01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 1,882.27 |
| 04.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO | | | | 1,882.27 |
| 04.01.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO P/REDES DE DESAGUE | m | 1,176.42 | 1.60 | 1,882.27 |

Presupuesto

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio (S/.) | Parcial (S/.) |
|-----------------|--|------|----------|--------------|-------------------|
| 04.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 299,235.44 |
| 04.02.01 | EXCAVACION DE ZANJAS | | | | 57,668.66 |
| 04.02.01.01 | EXCAVACION DE ZANJAS C/EQUIPO HASTA 1.50m, EN TERRENO NORMAL, a=0.65m | m | 1,176.42 | 10.53 | 12,387.70 |
| 04.02.01.02 | EXCAVACION DE ZANJAS C/EQUIPO ENTRE 1.50m a 2.00m, EN TERRENO NORMAL, a=0.75m | m | 945.10 | 11.48 | 10,849.75 |
| 04.02.01.03 | EXCAVACION DE ZANJAS C/EQUIPO ENTRE 2.00m a 2.50m, EN TERRENO NORMAL; a=0.80m | m | 782.11 | 14.85 | 11,614.33 |
| 04.02.01.04 | EXCAVACION DE ZANJAS C/EQUIPO ENTRE 2.50m a 3.00m, EN TERRENO NORMAL; a=0.80m | m | 570.33 | 16.85 | 9,610.06 |
| 04.02.01.05 | EXCAVACION DE ZANJAS C/EQUIPO ENTRE 3.00m a 3.50m, EN TERRENO NORMAL; a=0.90m | m | 381.21 | 18.04 | 6,877.03 |
| 04.02.01.06 | EXCAVACION DE ZANJAS C/EQUIPO ENTRE 3.50m a 4.50m, EN TERRENO NORMAL; a=1.00m | m | 225.50 | 28.07 | 6,329.79 |
| 04.02.02 | EXCAVACIÓN DE BUZONES | | | | 2,660.72 |
| 04.02.02.01 | EXCAVACION DE BUZON ØInt. 1.20m; PROF.= 2.00 m | m3 | 31.81 | 35.83 | 1,139.75 |
| 04.02.02.02 | EXCAVACION DE BUZON ØInt. 1.20m; PROF.= 2.00 m HASTA 3.50 m. | m3 | 23.86 | 44.13 | 1,052.94 |
| 04.02.02.03 | EXCAVACION DE BUZON ØInt. 1.50m; PROF.= 3.50 m HASTA 4.50 m. | m3 | 7.07 | 66.20 | 468.03 |
| 04.02.03 | REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS | | | | 9,115.86 |
| 04.02.03.01 | REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS HASTA 1.50m, EN TERRENO NORMAL | m | 1,176.42 | 2.03 | 2,388.13 |
| 04.02.03.02 | REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS ENTRE 1.50m<H<=2.00m, EN TERRENO NORMAL | m | 945.10 | 2.10 | 1,984.71 |
| 04.02.03.03 | REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS ENTRE 2.00m<H<=2.50m, EN TERRENO NORMAL | m | 782.11 | 2.19 | 1,712.82 |
| 04.02.03.04 | REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS ENTRE 2.50m<H<=3.00m, EN TERRENO NORMAL | m | 570.33 | 2.39 | 1,363.09 |
| 04.02.03.05 | REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS ENTRE 3.00m<H<=3.50m, EN TERRENO NORMAL | m | 381.21 | 2.64 | 1,006.39 |
| 04.02.03.06 | REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS ENTRE 3.50m<H<=4.50m, EN TERRENO NORMAL | m | 225.50 | 2.93 | 660.72 |
| 04.02.04 | CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS | | | | 51,687.64 |
| 04.02.04.01 | CAMA DE APOYO C/MATERIAL SELECCIONADO, HASTA 1.50m, e=0.15m, EN TERRENO NORMAL, a=0.65m | m | 1,176.42 | 13.37 | 15,728.74 |
| 04.02.04.02 | CAMA DE APOYO C/MATERIAL SELECCIONADO, DE 1.50m HASTA 2.00m, e=0.15m, EN TERRENO NORMAL, a=0.75m | m | 945.10 | 15.07 | 14,242.66 |
| 04.02.04.03 | CAMA DE APOYO C/MATERIAL SELECCIONADO, DE 2.00m HASTA 2.50m, e=0.15m, EN TERRENO NORMAL, a=0.80m | m | 782.11 | 9.90 | 7,742.89 |

Presupuesto

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio (S/.) | Parcial (S/.) |
|--------------------|---|------|----------|--------------|-------------------|
| 04.02.04.04 | CAMA DE APOYO C/MATERIAL SELECCIONADO, DE 2.50m HASTA 3.00m, e=0.15m, EN TERRENO NORMAL, a=0.80m | m | 570.33 | 10.81 | 6,165.27 |
| 04.02.04.05 | CAMA DE APOYO C/MATERIAL SELECCIONADO, DE 3.00m HASTA 3.50m, e=0.15m, EN TERRENO NORMAL, a=0.90m | m | 381.21 | 11.42 | 4,353.42 |
| 04.02.04.06 | CAMA DE APOYO C/MATERIAL SELECCIONADO, DE 3.50m HASTA 4.50m, e=0.15m, EN TERRENO NORMAL, a=1.00m | m | 225.50 | 15.32 | 3,454.66 |
| 04.02.05 | RELLENO, APISONADO Y COMPACTACION ZANJAS | | | | 176,413.17 |
| 04.02.05.01 | RELLENO LATERAL CON MATERIAL DE PRESTAMO | | | | 35,798.58 |
| 04.02.05.01.01 | RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO C/EQUIPO, h<=1.50m, TERRENO NORMAL, a=0.65m | m | 1,176.42 | 7.31 | 8,599.63 |
| 04.02.05.01.02 | RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO /EQUIPO, de 1.50m a 2.00m, TERRENO NORMAL, a=0.75m | m | 945.10 | 8.04 | 7,598.60 |
| 04.02.05.01.03 | RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO C/EQUIPO, de 2.00m a 2.50m, TERRENO NORMAL, a=0.80m | m | 782.11 | 8.82 | 6,898.21 |
| 04.02.05.01.04 | RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO C/EQUIPO, de 2.50m a 3.00m, TERRENO NORMAL, a=0.80m | m | 570.33 | 9.73 | 5,549.31 |
| 04.02.05.01.05 | RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO C/EQUIPO, de 3.00m a 3.50m, TERRENO NORMAL, a=0.90m | m | 381.21 | 10.34 | 3,941.71 |
| 04.02.05.01.06 | RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO C/EQUIPO, de 3.50m a 4.50m, TERRENO NORMAL, a=1.00m | m | 225.50 | 14.24 | 3,211.12 |
| 04.02.05.02 | RELLENO Y APISONADO (MAT. DE PRESTAMO) | | | | 67,643.35 |
| 04.02.05.02.01 | RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO Hasta 0.30m S/CLAVE DE TUBO, h<=1.50m, TERRENO NORMAL, a=0.65m | m | 1,176.42 | 14.32 | 16,846.33 |
| 04.02.05.02.02 | RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO Hasta 0.30m S/CLAVE DE TUBO, de 1.50m a 2.00m, TERRENO NORMAL, a=0.75m | m | 945.10 | 15.51 | 14,658.50 |
| 04.02.05.02.03 | RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO Hasta 0.30m S/CLAVE DE TUBO, de 2.00m a 2.50m, TERRENO NORMAL, a=0.80m | m | 782.11 | 16.76 | 13,108.16 |
| 04.02.05.02.04 | RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO Hasta 0.30m S/CLAVE DE TUBO, de 2.50m a 3.00m, TERRENO NORMAL, a=0.80m | m | 570.33 | 18.14 | 10,345.79 |
| 04.02.05.02.05 | RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO Hasta 0.30m S/CLAVE DE TUBO, de 3.00m a 3.50m, TERRENO NORMAL, a=0.90m | m | 381.21 | 18.77 | 7,155.31 |
| 04.02.05.02.06 | RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO Hasta 0.30m S/CLAVE DE TUBO, de 3.50m a 4.50m, TERRENO NORMAL, a=1.00m | m | 225.50 | 24.52 | 5,529.26 |

Presupuesto

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio (S/.) | Parcial (S/.) |
|--------------------|--|------|----------|--------------|------------------|
| 04.02.05.03 | RELLENO Y COMPACTACION (MATERIAL PROPIO SELECCIONADO) | | | | 72,971.24 |
| 04.02.05.03.01 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECC. (c/equipo1) capas @ 0.20m, hasta 1.50m, a=0.65m | m | 1,176.42 | 13.59 | 15,987.55 |
| 04.02.05.03.02 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECC. (c/equipo1) capas @ 0.20m, de 1.50m a 2.00m, a=0.75m | m | 945.10 | 15.60 | 14,743.56 |
| 04.02.05.03.03 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECC. (c/equipo1) capas @ 0.20m, de 2.00m a 2.50m, a=0.80m | m | 782.11 | 18.14 | 14,187.48 |
| 04.02.05.03.04 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECC. (c/equipo1) capas @ 0.20m, de 2.50m a 3.00m, a=0.80m | m | 570.33 | 21.41 | 12,210.77 |
| 04.02.05.03.05 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECC. (c/equipo1) capas @ 0.20m, de 3.00m a 3.50m, a=0.90m | m | 381.21 | 23.58 | 8,988.93 |
| 04.02.05.03.06 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECC. (c/equipo1) capas @ 0.20m, de 3.50m a 4.50m, a=1.00m | m | 225.50 | 30.39 | 6,852.95 |
| 04.02.06 | ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE | | | | 1,689.39 |
| 04.02.06.01 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dist. min = 5.0Km | m3 | 82.53 | 20.47 | 1,689.39 |
| 04.03 | ENTIBADO DE ZANJAS | | | | 44,032.21 |
| 04.03.01 | SUMINSITRO E INSTALACION DE ENTIBADO DE ZANJAS P/TUB. ENTRE 3.00m a 4.50m | m | 945.10 | 46.59 | 44,032.21 |
| 04.04 | TUBERIAS | | | | 43,645.18 |
| 04.04.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-SN4 UF, Ø=200mm x 6.00m (S-20) | m | 1,176.42 | 37.10 | 43,645.18 |
| 04.05 | PRUEBAS HIDRAULICAS | | | | 3,011.64 |
| 04.05.01 | DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. PVC Ø=200mm | m | 1,176.42 | 2.56 | 3,011.64 |
| 04.06 | BUZONES | | | | 48,302.46 |
| 04.06.01 | BUZON Ø Int. 1.20m I/TARRAJEO Int. PROF.= 1.50m, f'c=210Kg/cm2 | und | 8.00 | 1,005.60 | 8,044.80 |
| 04.06.02 | BUZON Ø Int. 1.20m I/TARRAJEO Int., entre 1.50m a 2.50m, f'c=210Kg/cm2 | und | 6.00 | 1,457.37 | 8,744.22 |
| 04.06.03 | BUZON Ø Int. 1.20m I/TARRAJEO Int., entre 2.50m a 3.50m, f'c=210Kg/cm2 | und | 4.00 | 2,656.16 | 10,624.64 |
| 04.06.04 | BUZON Ø Int. 1.20m I/TARRAJEO Int., entre 3.50m a 4.50m, f'c=210Kg/cm2 | und | 4.00 | 3,074.89 | 12,299.56 |
| 04.06.05 | TECHO DE BUZON D=1.20, f'c=210Kg/cm2 | und | 22.00 | 390.42 | 8,589.24 |

Presupuesto

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio (S/.) | Parcial (S/.) |
|-----------------|---|------|---------|--------------|------------------|
| 04.07 | EMPALMES | | | | 1,969.44 |
| 04.07.01 | EMPALME A BUZON Y CONSTRUCC. DADO D/CONCRETO f'c=210kg/cm2 | und | 22.00 | 89.52 | 1,969.44 |
| 04.08 | CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO | | | | 27,792.66 |
| 04.08.01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 386.44 |
| 04.08.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO P/CONEXIONES DOMICILIARIAS | m | 211.17 | 1.83 | 386.44 |
| 04.08.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 9,588.96 |
| 04.08.02.01 | EXCAVACION DE ZANJAS P/CONEXION DOMICILIARIA a=0.60m h=1.20m | m | 211.17 | 11.71 | 2,472.80 |
| 04.08.02.02 | REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS P/CONEX. DOMICIL., a=0.60m | m | 211.17 | 1.05 | 221.73 |
| 04.08.02.03 | CAMA DE APOYO P/CONEX. DOMICIL. C/ARENILLA e=0.15m, a=0.60m | m | 211.17 | 9.02 | 1,904.75 |
| 04.08.02.04 | RELLENO Y APISONADO C/MATERIAL D/PRESTAMO P/CONEX. DOMICIL., HASTA 0.30m S/CLAVE DE TUB., a=0.60m | m | 211.17 | 15.29 | 3,228.79 |
| 04.08.02.05 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECC. P/CONEX. DOMICIL., a=0.60m | m | 211.17 | 4.47 | 943.93 |
| 04.08.02.06 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dist. min = 5.0Km | m3 | 39.91 | 20.47 | 816.96 |
| 04.08.03 | TUBERIAS | | | | 6,628.63 |
| 04.08.03.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-SN4 UF, Ø=160mm x 6.00m (S-20) | m | 211.17 | 31.39 | 6,628.63 |
| 04.08.04 | PRUEBAS HIDRAULICAS | | | | 422.34 |
| 04.08.04.01 | DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. PVC Ø=160mm | m | 211.17 | 2.00 | 422.34 |
| 04.08.05 | CAJAS Y EMPALMES | | | | 10,766.29 |
| 04.08.05.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA Y TAPA D/REGISTRO ALCANTARILLADO PRE-FAB. | und | 47.00 | 105.32 | 4,950.04 |
| 04.08.05.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE EMPALME D/CONEX. DOMIC. PVC A COLECTOR Ø=200mm PVC, I/DADO CONCRETO | und | 47.00 | 123.75 | 5,816.25 |

Análisis de precios unitarios – Obras Provisionales

| | | | | | | |
|----------------|----------------|---|---------------|-----|---------------|---|
| Subpresupuesto | 001 | OBRAS PROVISIONALES | | | | |
| Partida | 01.01 | CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 5.20 x 3.60 m | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por: und 2,669.40 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-----------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 8.0000 | 20.10 | 160.80 |
| 0147010004 | PEON | hh | 6.0000 | 48.0000 | 14.85 | 712.80 |
| | | | | | | 873.60 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202010005 | CLAVOS PARA MADERA C/C 3" | kg | | 1.9400 | 3.50 | 6.79 |
| 0202100099 | PERNO HEXAGONAL | und | | 10.0000 | 4.83 | 48.30 |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.3500 | 60.00 | 21.00 |
| 0205030007 | PIEDRA CHANCADA DE 1/2" | m3 | | 0.2300 | 80.00 | 18.40 |
| 0210800013 | GIGANTOGRAFIA PARA CARTEL DE OBRA | m2 | | 31.0000 | 21.00 | 651.00 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 1.2000 | 23.00 | 27.60 |
| 0243010003 | MADERA TORNILLO | p2 | | 65.0000 | 6.80 | 442.00 |
| 0245010009 | TRIPLAY DE 1.20 x 2.40 x 9mm | pln | | 11.0000 | 46.00 | 506.00 |
| 0254110090 | PINTURA ESMALTE | gln | | 1.0000 | 48.50 | 48.50 |
| | | | | | | 1,769.59 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 873.60 | 26.21 |
| | | | | | | 26.21 |

| | | | | | | |
|-------------|---------------|---|----------------|-----|----------------|---|
| Partida | 01.02 | CASETA PARA ALMACEN Y GUARDIANIA | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 50.0000 | EQ. | 50.0000 | Costo unitario directo por: m2 66.39 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0160 | 22.11 | 0.35 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.1600 | 20.10 | 3.22 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.1600 | 16.51 | 2.64 |
| 0147010004 | PEON | hh | 3.0000 | 0.4800 | 14.85 | 7.13 |
| | | | | | | 13.34 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202000011 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8 | kg | | 0.2003 | 3.50 | 0.70 |
| 0202010062 | CLAVOS 3"-4" | kg | | 0.2500 | 3.50 | 0.88 |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0525 | 60.00 | 3.15 |
| 0205030007 | PIEDRA CHANCADA DE 1/2" | m3 | | 0.0893 | 80.00 | 7.14 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.7140 | 23.00 | 16.42 |

| | | | | | | |
|------------|--------------------------------------|-----|--|--------|-------|--------------|
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0194 | 10.00 | 0.19 |
| 0243010003 | MADERA TORNILLO | p2 | | 1.9820 | 6.80 | 13.48 |
| 0244030005 | TRIPLAY LUPUNA DE 4'x8'x 4 mm | pln | | 0.0400 | 25.00 | 1.00 |
| 0259010000 | CALAMINA # 30 DE 1.83m x 0.83m x 3mm | pza | | 0.4100 | 22.00 | 9.02 |
| | | | | | | 51.98 |

Equipos

| | | | | | | |
|------------|---------------------------------------|-----|--------|--------|-------|-------------|
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 13.34 | 0.40 |
| 0348010007 | MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P3-18 HP | hm | 0.3500 | 0.0560 | 12.00 | 0.67 |
| | | | | | | 1.07 |

| | | | | | | |
|---------|--------------|--|--|--|--|--|
| Partida | 01.03 | MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS | | | | |
|---------|--------------|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|----------------|-----|---------------|-----|---------------|---------------------------------|-----------------|
| Rendimiento | GLB/DIA | MO. | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por: GLB | 1,054.27 |
|-------------|----------------|-----|---------------|-----|---------------|---------------------------------|-----------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|------------|--------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-----------------|
| | Materiales | | | | | |
| 0232970002 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION | GLB | | 1.0000 | 1,054.27 | 1,054.27 |
| | | | | | | 1,054.27 |

| | | | | | | |
|---------|--------------|--|--|--|--|--|
| Partida | 01.04 | ENERGIA ELECTRICA Y AGUA PARA LA OBRA | | | | |
|---------|--------------|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|----------------|-----|--|-----|--|---------------------------------|-----------------|
| Rendimiento | GLB/DIA | MO. | | EQ. | | Costo unitario directo por: GLB | 1,260.00 |
|-------------|----------------|-----|--|-----|--|---------------------------------|-----------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|------------|--------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-----------------|
| | Materiales | | | | | |
| 0239900127 | SERVICIOS DE AGUA | GLB | | 1.0000 | 360.00 | 360.00 |
| 0239900128 | SERVICIOS DE ENERGIA ELECTRICA | GLB | | 1.0000 | 900.00 | 900.00 |
| | | | | | | 1,260.00 |

Análisis de precios unitarios – Cisterna y Tanque Elevado

| | | | | | | |
|----------------|--------------------------------------|---|---------------|------------|---------------|---|
| Subpresupuesto | 002 CISTERNA Y TANQUE ELEVADO | | | | | |
| Partida | 02.01.01.01 | MURO DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA M:1:5, E=1.5 CM | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 8.0000 | EQ. | 8.0000 | Costo unitario directo por: m2 76.51 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1000 | 22.11 | 2.21 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.0000 | 20.10 | 20.10 |
| 0147010004 | PEON | hh | 0.9000 | 0.9000 | 14.85 | 13.37 |
| | | | | | | 35.68 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202010023 | CLAVOS CON CABEZA DE 2½", 3", 4" | kg | | 0.0200 | 3.50 | 0.07 |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0260 | 60.00 | 1.56 |
| 0217090003 | LADRILLO KK TIPO IV 24X13X09 CM | u | | 39.0000 | 0.70 | 27.30 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.2320 | 23.00 | 5.34 |
| 0229030106 | CAL (BOLSA X 20 kg) | BOL | | 0.1450 | 10.00 | 1.45 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0100 | 10.00 | 0.10 |
| 0243920004 | MADERA PARA ENCOFRADO | p2 | | 0.5800 | 6.80 | 3.94 |
| | | | | | | 39.76 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 35.68 | 1.07 |
| | | | | | | 1.07 |

| | | | | | | |
|-------------|--------------------|--|---------------|------------|---------------|---|
| Partida | 02.01.02.01 | TARRAJEO DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 8.1000 | EQ. | 8.1000 | Costo unitario directo por: m2 46.39 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.9877 | 20.10 | 19.85 |
| 0147010004 | PEON | hh | 0.5000 | 0.4938 | 14.85 | 7.33 |
| | | | | | | 27.18 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.0240 | 50.00 | 1.20 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.6050 | 23.00 | 13.92 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0090 | 10.00 | 0.09 |
| | | | | | | 15.21 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 2.0000 | 27.18 | 0.54 |
| 0348090002 | ANDAMIO METAL TABLAS-ALQUILER | est | | 0.4938 | 7.00 | 3.46 |
| | | | | | | 4.00 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.01.02.02 | TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS CON CEMENTO-ARENA | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|--------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 8.0000 | EQ. | 8.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 38.17 |
|-------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|--------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1000 | 22.11 | 2.21 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.0000 | 20.10 | 20.10 |
| 0147010004 | PEON | hh | 0.4000 | 0.4000 | 14.85 | 5.94 |
| | | | | | | 28.25 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202010000 | CLAVOS PARA MADERA C/C 1 1/2 " | kg | | 0.0100 | 3.50 | 0.04 |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.0180 | 50.00 | 0.90 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.1500 | 23.00 | 3.45 |
| 0243010003 | MADERA TORNILLO | p2 | | 0.7000 | 6.80 | 4.76 |
| 0243130070 | MADERA CEDRO PARA CARPINTERIA | p2 | | 0.0300 | 6.80 | 0.20 |
| | | | | | | 9.35 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 2.0000 | 28.25 | 0.57 |
| | | | | | | 0.57 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.01.02.03 | TARRAJEO DE SUPERF.VIGAS PERALTADAS-INDEPND | | | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|--------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 6.5000 | EQ. | 6.5000 | Costo unitario directo por: m2 | 40.24 |
|-------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|--------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.2308 | 20.10 | 24.74 |
| 0147010004 | PEON | hh | 0.5000 | 0.6154 | 14.85 | 9.14 |
| | | | | | | 33.88 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.0160 | 50.00 | 0.80 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.1170 | 23.00 | 2.69 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0040 | 10.00 | 0.04 |
| | | | | | | 3.53 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 2.0000 | 33.88 | 0.68 |
| 0348090002 | ANDAMIO METAL TABLAS-ALQUILER | est | | 0.3077 | 7.00 | 2.15 |
| | | | | | | 2.83 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.01.02.04 | TARRAJEO DE MUROS DE CONCRETO (1:5) | | | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|--------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 8.0000 | EQ. | 8.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 38.17 |
|-------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|--------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1000 | 22.11 | 2.21 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.0000 | 20.10 | 20.10 |
| 0147010004 | PEON | hh | 0.4000 | 0.4000 | 14.85 | 5.94 |
| | | | | | | 28.25 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202010000 | CLAVOS PARA MADERA C/C 1 1/2 " | kg | | 0.0100 | 3.50 | 0.04 |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.0180 | 50.00 | 0.90 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.1500 | 23.00 | 3.45 |
| 0243010003 | MADERA TORNILLO | p2 | | 0.7000 | 6.80 | 4.76 |
| 0243130070 | MADERA CEDRO PARA CARPINTERIA | p2 | | 0.0300 | 6.80 | 0.20 |
| | | | | | | 9.35 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 2.0000 | 28.25 | 0.57 |
| | | | | | | 0.57 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.01.02.05 | TARRAJEO CON IMPERMEABILIZADO EN TANQUE ELEVADO Y CISTERNA | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|--------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 8.1000 | EQ. | 8.1000 | Costo unitario directo por: m2 | 51.84 |
|-------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|--------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.9877 | 20.10 | 19.85 |
| 0147010004 | PEON | hh | 0.5000 | 0.4938 | 14.85 | 7.33 |
| | | | | | | 27.18 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.0240 | 50.00 | 1.20 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.6050 | 23.00 | 13.92 |
| 0230110010 | IMPERMEAB.MORTERO/CONCRETO CHEMA 1 POLVO | kg | | 0.3030 | 18.00 | 5.45 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0090 | 10.00 | 0.09 |
| | | | | | | 20.66 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 2.0000 | 27.18 | 0.54 |
| 0348090002 | ANDAMIO METAL TABLAS-ALQUILER | est | | 0.4938 | 7.00 | 3.46 |
| | | | | | | 4.00 |

Partida **02.01.03.01** **CIELO RASO INCL. VIGAS EMPOTRADAS C/MORTERO 1:5 X 1.5CM.**

Rendimiento **m2/DIA** **MO.** **6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por: m2 **46.16**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.3333 | 20.10 | 26.80 |
| 0147010004 | PEON | hh | 0.5000 | 0.6667 | 14.85 | 9.90 |
| | | | | | | 36.70 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.0160 | 50.00 | 0.80 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.1400 | 23.00 | 3.22 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0040 | 10.00 | 0.04 |
| | | | | | | 4.06 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 2.0000 | 36.70 | 0.73 |
| 0348090002 | ANDAMIO METAL TABLAS-ALQUILER | est | | 0.6667 | 7.00 | 4.67 |
| | | | | | | 5.40 |

Partida **02.01.04.01** **PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO C:A 1:2 E=5CM.**

Rendimiento **m2/DIA** **MO.** **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por: m2 **30.70**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 0.1600 | 20.10 | 3.22 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0800 | 16.51 | 1.32 |
| 0147010004 | PEON | hh | 6.0000 | 0.4800 | 14.85 | 7.13 |
| | | | | | | 11.67 |
| Materiales | | | | | | |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0525 | 60.00 | 3.15 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.5500 | 23.00 | 12.65 |
| 0238000000 | HORMIGON | m3 | | 0.0600 | 48.00 | 2.88 |
| | | | | | | 18.68 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 11.67 | 0.35 |
| | | | | | | 0.35 |

Partida **02.01.04.02** **VEREDA DE CONCRETO f_c= 175 kg/cm², E=4"**

Rendimiento **m2/DIA** **MO.** **80.0000** EQ. **80.0000** Costo unitario directo por: m2 **44.80**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |

| | | | | | | |
|------------|----------|----|--------|--------|-------|--------------|
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 0.2000 | 20.10 | 4.02 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.1000 | 16.51 | 1.65 |
| 0147010004 | PEON | hh | 6.0000 | 0.6000 | 14.85 | 8.91 |
| | | | | | | 14.58 |

Materiales

| | | | | | | |
|------------|----------------------------------|-----|--|--------|-------|--------------|
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.9000 | 23.00 | 20.70 |
| 0238000000 | HORMIGON | m3 | | 0.1100 | 48.00 | 5.28 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.3800 | 10.00 | 3.80 |
| | | | | | | 29.78 |

Equipos

| | | | | | | |
|------------|-----------------------|-----|--|--------|-------|-------------|
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 14.58 | 0.44 |
| | | | | | | 0.44 |

| | | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|
| Partida | 02.01.04.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDA | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|-------------|---------------|------------|----------------|--------------------|--------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 12.0000 | EQ. 12.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 48.45 |
|-------------|---------------|------------|----------------|--------------------|--------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|---------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|-----------------|--------------------|---------------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.6667 | 20.10 | 13.40 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.6667 | 16.51 | 11.01 |
| 0147010004 | PEON | hh | 0.5000 | 0.3333 | 14.85 | 4.95 |
| | | | | | | 29.36 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202040010 | ALAMBRE NEGRO N°8 | kg | | 0.1000 | 3.50 | 0.35 |
| 0202120007 | CLAVOS DE ACERO DE 2 1/2" | kg | | 0.1500 | 5.70 | 0.86 |
| 0243920003 | MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA | p2 | | 2.5000 | 6.80 | 17.00 |
| | | | | | | 18.21 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 29.36 | 0.88 |
| | | | | | | 0.88 |

| | | | | | | |
|---------|--------------------|---------------------------------|--|--|--|--|
| Partida | 02.01.04.04 | JUNTA DE DILATACIÓN E:1" | | | | |
|---------|--------------------|---------------------------------|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|-------------|--------------|------------|----------------|--------------------|-------------------------------|-------------|
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 80.0000 | EQ. 80.0000 | Costo unitario directo por: m | 7.96 |
|-------------|--------------|------------|----------------|--------------------|-------------------------------|-------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|---------------------|----------------------------|---------------|------------------|-----------------|--------------------|---------------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0100 | 22.11 | 0.22 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.1000 | 20.10 | 2.01 |
| | | | | | | 2.23 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.0100 | 50.00 | 0.50 |
| 0213000006 | ASFALTO RC-250 | gln | | 0.3500 | 14.75 | 5.16 |
| | | | | | | 5.66 |

| | | | | | | |
|----------------|-----------------------|-----|--------|------|------|-------------|
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | 3.0000 | 2.23 | 0.07 | 0.07 |

| | | | | | | |
|-------------|--------------------|---|----------------|------------|----------------|---|
| Partida | 02.01.05.01 | COBERTURAS C/TEJA ARTESANAL DE ARCILLA EN TAPA DE TANQUE ELEVADO | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 30.0000 | EQ. | 30.0000 | Costo unitario directo por: m2 26.74 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0267 | 22.11 | 0.59 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.2667 | 20.10 | 5.36 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.2667 | 14.85 | 3.96 |
| | | | | | | 9.91 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202170002 | CLAVOS DE CALAMINA 2 1/2" | kg | | 0.4600 | 3.50 | 1.61 |
| 0261100003 | CALAMINA CORRIENTE DE 3.00x1.83 | pza | | 0.4600 | 32.00 | 14.72 |
| | | | | | | 16.33 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.0000 | 9.91 | 0.50 |
| | | | | | | 0.50 |

| | | | | | | |
|-------------|--------------------|--|----------------|------------|----------------|---|
| Partida | 02.01.05.02 | COBERTURA C/TEJA ARTESANAL DE ARCILLA EN TECHO DE CASETA DE BOMBA | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 30.0000 | EQ. | 30.0000 | Costo unitario directo por: m2 26.74 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0267 | 22.11 | 0.59 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.2667 | 20.10 | 5.36 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.2667 | 14.85 | 3.96 |
| | | | | | | 9.91 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202170002 | CLAVOS DE CALAMINA 2 1/2" | kg | | 0.4600 | 3.50 | 1.61 |
| 0261100003 | CALAMINA CORRIENTE DE 3.00x1.83 | pza | | 0.4600 | 32.00 | 14.72 |
| | | | | | | 16.33 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.0000 | 9.91 | 0.50 |
| | | | | | | 0.50 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.01.06.01 | VENTANA METALICA DE REJILLA EN CASETA DE CISTERNA | | | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | | |
|-------------|----------------|------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------------------------|---------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | MO. | 3.0000 | EQ. | 3.0000 | Costo unitario directo por: und | 230.69 |
|-------------|----------------|------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------------------------|---------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------|--------|-----------|----------|------------|---------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.2667 | 22.11 | 5.90 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 2.6667 | 20.10 | 53.60 |
| | | | | | | 59.50 |
| Materiales | | | | | | |
| 0243130094 | VENTANA METALICA INC/ PINTADO | u | | 1.0000 | 170.00 | 170.00 |
| | | | | | | 170.00 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 2.0000 | 59.50 | 1.19 |
| | | | | | | 1.19 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.01.06.02 | PUERTA DE CASETA DE ELECTROBOMBA | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|----------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------------------------|---------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 2.0000 | EQ. | 2.0000 | Costo unitario directo por: und | 311.92 |
|-------------|----------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------------------------|---------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|------------------------------|--------|-----------|----------|------------|---------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.4000 | 22.11 | 8.84 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 4.0000 | 20.10 | 80.40 |
| | | | | | | 89.24 |
| Materiales | | | | | | |
| 0243130011 | PUERTA METALICA INC/ PINTADO | u | | 1.0000 | 220.00 | 220.00 |
| | | | | | | 220.00 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 89.24 | 2.68 |
| | | | | | | 2.68 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.01.06.03 | ESCALERA DE GATO, TUBO F°G° 1 1/2" Y 1" TQE. ELEVADO | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|--------------|------------|----------------|------------|----------------|-------------------------------|---------------|
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 15.0000 | EQ. | 15.0000 | Costo unitario directo por: m | 357.01 |
|-------------|--------------|------------|----------------|------------|----------------|-------------------------------|---------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0533 | 22.11 | 1.18 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.5333 | 20.10 | 10.72 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.5333 | 14.85 | 7.92 |
| | | | | | | 19.82 |
| Materiales | | | | | | |
| 0252080044 | CODO DE ALUMINIO DIA. 30mm | m | | 3.0000 | 12.20 | 36.60 |

| | | | | | |
|------------|---------------------------------------|---|--------|--------|---------------|
| 0256900016 | TUBO DE ALUMINIO DIAM. 30 mm y E=3 mm | m | 2.0000 | 150.00 | 300.00 |
| | | | | | 336.60 |

Equipos

| | | | | | |
|------------|-----------------------|-----|--------|-------|-------------|
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | 3.0000 | 19.82 | 0.59 |
| | | | | | 0.59 |

| | | | | | |
|-------------|--------------------|---|---------------|-------------------|---|
| Partida | 02.01.06.04 | ESCALERA DE GATO EMPOTRADA PARA CISTERNA | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 8.0000 | EQ. 8.0000 | Costo unitario directo por: m 287.67 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1000 | 22.11 | 2.21 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.0000 | 20.10 | 20.10 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 1.0000 | 14.85 | 14.85 |
| | | | | | | 37.16 |
| Materiales | | | | | | |
| 0252080044 | CODO DE ALUMINIO DIA. 30mm | m | | 2.0000 | 12.20 | 24.40 |
| 0256900016 | TUBO DE ALUMINIO DIAM. 30 mm y E=3 mm | m | | 1.5000 | 150.00 | 225.00 |
| | | | | | | 249.40 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 37.16 | 1.11 |
| | | | | | | 1.11 |

| | | | | | |
|-------------|--------------------|---|---------------|-------------------|--|
| Partida | 02.01.07.01 | CERRADURA P/PUERTA PRINCIPAL PESADA 2 GOLPES | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 8.0000 | EQ. 8.0000 | Costo unitario directo por: und 87.98 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--------------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1000 | 22.11 | 2.21 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.0000 | 20.10 | 20.10 |
| | | | | | | 22.31 |
| Materiales | | | | | | |
| 0226070085 | CERRADURA DOS GOLPES C/TIRADOR | pza | | 1.0000 | 65.00 | 65.00 |
| | | | | | | 65.00 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 22.31 | 0.67 |
| | | | | | | 0.67 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.01.07.02 | CANDADO DE SEGURIDAD - INCLUYE ALDABAS | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|----------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------------------------|--------------|
| Rendimiento | pza/DIA | MO. | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por: pza | 25.00 |
|-------------|----------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|-------------------|------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Materiales | | | | | | |
| 0226040004 | CANDADO INCLUYE ALDABA | u | | 1.0000 | 25.00 | 25.00 |
| | | | | | | 25.00 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.01.08.01 | PINTURA AL LATEX EN VIGAS INDEPENDIENTES, 2 MANOS | | | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|---------------|------------|----------------|------------|----------------|--------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 60.0000 | EQ. | 60.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 13.09 |
|-------------|---------------|------------|----------------|------------|----------------|--------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0133 | 22.11 | 0.29 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.1333 | 20.10 | 2.68 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.1333 | 14.85 | 1.98 |
| | | | | | | 4.95 |
| Materiales | | | | | | |
| 0230150043 | SELLADOR DE COLOR BLANCO | gal | | 0.0350 | 14.10 | 0.49 |
| 0230900003 | OLEO MATE | gln | | 0.0440 | 44.50 | 1.96 |
| 0243010003 | MADERA TORNILLO | p2 | | 0.8000 | 6.80 | 5.44 |
| | | | | | | 7.89 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.0000 | 4.95 | 0.25 |
| | | | | | | 0.25 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.01.08.02 | PINTURA AL LATEX EN MUROS Y COLUMNAS INTERIORES Y EXTERIORES 2 MANOS | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|---------------|------------|----------------|------------|----------------|--------------------------------|-------------|
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 60.0000 | EQ. | 60.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 7.68 |
|-------------|---------------|------------|----------------|------------|----------------|--------------------------------|-------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0133 | 22.11 | 0.29 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.1333 | 20.10 | 2.68 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.1333 | 14.85 | 1.98 |
| | | | | | | 4.95 |
| Materiales | | | | | | |
| 0230150043 | SELLADOR DE COLOR BLANCO | gal | | 0.0350 | 14.10 | 0.49 |
| 0230900003 | OLEO MATE | gln | | 0.0440 | 44.50 | 1.96 |
| 0230990019 | LIJA | und | | 0.0200 | 1.50 | 0.03 |
| | | | | | | 2.48 |
| Equipos | | | | | | |

| | | | | | |
|------------|-----------------------|-----|--------|------|-------------|
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | 5.0000 | 4.95 | 0.25 |
| | | | | | 0.25 |

| | | | | | | |
|-------------|--------------------|---|----------------|--------------------|--------------------------------|-------------|
| Partida | 02.01.08.03 | PINTADO CIELOS RASOS C/LATEX O SIMILAR | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 60.0000 | EQ. 60.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 9.00 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0133 | 22.11 | 0.29 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.1333 | 20.10 | 2.68 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.1333 | 14.85 | 1.98 |
| | | | | | | 4.95 |
| Materiales | | | | | | |
| 0230150043 | SELLADOR DE COLOR BLANCO | gal | | 0.0450 | 14.10 | 0.63 |
| 0239020075 | LIJA PARA MADERA | und | | 0.2200 | 1.25 | 0.28 |
| 0254010051 | PINTURA LATEX | gln | | 0.0440 | 68.00 | 2.99 |
| | | | | | | 3.90 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 4.95 | 0.15 |
| | | | | | | 0.15 |

| | | | | | | |
|-------------|--------------------|---|----------------|--------------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 02.01.09.01 | JUNTA DE DILATACION CON ESPUMA PLASTICA Y JEBE MICROPOROSO | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 35.0000 | EQ. 35.0000 | Costo unitario directo por: m | 12.65 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0229 | 22.11 | 0.51 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.2286 | 20.10 | 4.59 |
| | | | | | | 5.10 |
| Materiales | | | | | | |
| 0230010101 | JEBE MICROPOROSO | und | | 0.0270 | 160.00 | 4.32 |
| 0230060020 | ESPUMA PLASTICA DURA A/DENSIDAD 2x1m E=2" | gal | | 0.0630 | 25.00 | 1.58 |
| 0230130022 | PEGAMENTO EN BASE A CAUCHO SINTETICO Y RESINAS | gln | | 0.0250 | 53.75 | 1.34 |
| | | | | | | 7.24 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 6.0000 | 5.10 | 0.31 |
| | | | | | | 0.31 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|--------------------------|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.02.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO | | | | | |
|---------|--------------------|--------------------------|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|---------------|------------|-----------------|------------|-----------------|--------------------------------|-------------|
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 500.0000 | EQ. | 500.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 1.27 |
|-------------|---------------|------------|-----------------|------------|-----------------|--------------------------------|-------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 014700032 | TOPOGRAFO | hh | 1.0000 | 0.0160 | 19.95 | 0.32 |
| 014701001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0016 | 22.11 | 0.04 |
| 014701004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0320 | 14.85 | 0.48 |
| | | | | | | 0.84 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.84 | 0.03 |
| 0348080069 | ESTACION TOTAL | hm | 1.0000 | 0.0160 | 25.00 | 0.40 |
| | | | | | | 0.43 |

| | | | | | | | |
|---------|-----------------------|--|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.02.02.01.01 | EXCAVACION MANUAL P/CISTERNA MATERIAL SUELTO CON AGUA H=3.00M | | | | | |
|---------|-----------------------|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|--------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | 3.5000 | EQ. | 3.5000 | Costo unitario directo por: m3 | 50.91 |
|-------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|--------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1500 | 0.3429 | 22.11 | 7.58 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 2.2857 | 14.85 | 33.94 |
| | | | | | | 41.52 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 41.52 | 1.25 |
| 0348080011 | MOTOBOMBA 5 HP 3" | hm | 0.5000 | 1.1429 | 7.12 | 8.14 |
| | | | | | | 9.39 |

| | | | | | | | |
|---------|-----------------------|--|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.02.02.02.01 | RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO C/EQUIPO | | | | | |
|---------|-----------------------|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | | |
|-------------|---------------|------------|------------|----------------|------------|----------------|--------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | MO. | 28.0000 | EQ. | 28.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 26.68 |
|-------------|---------------|------------|------------|----------------|------------|----------------|--------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147000042 | OPERADOR DE EQUIPO MEDIANO | hh | 1.0000 | 0.2857 | 20.79 | 5.94 |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0286 | 22.11 | 0.63 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.5714 | 14.85 | 8.49 |
| | | | | | | 15.06 |
| Materiales | | | | | | |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.1200 | 10.00 | 1.20 |
| | | | | | | 1.20 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.0000 | 15.06 | 0.75 |

| | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|----|--------|--------|-------|--------------|
| 0349030004 | COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP | hm | 1.0010 | 0.2860 | 33.82 | 9.67 |
| | | | | | | 10.42 |

| | | | | | | |
|-------------|--------------------|---|----------------|--------------------|--------------------------------|--------------|
| Partida | 02.02.02.02 | RELLENO CON PIEDRA OVER >12" C/EQUIPO | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | 60.0000 | EQ. 60.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 60.17 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.2000 | 0.0267 | 22.11 | 0.59 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.1333 | 14.85 | 1.98 |
| | | | | | | 2.57 |
| Materiales | | | | | | |
| 0229320002 | OVER | m3 | | 1.0000 | 49.18 | 49.18 |
| | | | | | | 49.18 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 2.57 | 0.08 |
| 0349040006 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 0.5000 | 0.0667 | 125.02 | 8.34 |
| | | | | | | 8.42 |

| | | | | | | |
|-------------|--------------------|---|----------------|--------------------|--------------------------------|--------------|
| Partida | 02.02.02.03 | RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO HORMIGÓN e=0.20m | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 33.0000 | EQ. 33.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 73.22 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147000042 | OPERADOR DE EQUIPO MEDIANO | hh | 1.0000 | 0.2424 | 20.79 | 5.04 |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0242 | 22.11 | 0.54 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.4848 | 14.85 | 7.20 |
| | | | | | | 12.78 |
| Materiales | | | | | | |
| 0238000000 | HORMIGON | m3 | | 1.0500 | 48.00 | 50.40 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.1200 | 10.00 | 1.20 |
| | | | | | | 51.60 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.0000 | 12.78 | 0.64 |
| 0349030004 | COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.2424 | 33.82 | 8.20 |
| | | | | | | 8.84 |

| | | | | | | |
|-------------|-----------------------|--|---------------|-------------------|--------------------------------|--------------|
| Partida | 02.02.02.03.01 | ACARREO MANUAL MATERIAL EXCEDENTE D=30M | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | 5.0000 | EQ. 5.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 28.67 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|--------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
|--------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|

| Mano de Obra | | | | | | | | |
|---------------------|-----------------------|--|--|-----|--------|--------|-------|--------------|
| 0147010001 | CAPATAZ | | | hh | 0.1000 | 0.1600 | 22.11 | 3.54 |
| 0147010004 | PEON | | | hh | 1.0000 | 1.6000 | 14.85 | 23.76 |
| | | | | | | | | 27.30 |
| Equipos | | | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | | | %MO | | 5.0000 | 27.30 | 1.37 |
| | | | | | | | | 1.37 |

| | | | | | | | |
|-------------|-----------------------|--|-----------------|------------|-----------------|--------------------------------|--------------|
| Partida | 02.02.02.03.02 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CARGUIO C/EQ 125HP/VOLQ | | | | | |
| | | 15m3 D=5 KM. | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | 345.0000 | EQ. | 345.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 27.08 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--------------------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0023 | 22.11 | 0.05 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0464 | 14.85 | 0.69 |
| | | | | | | 0.74 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.74 | 0.02 |
| 0348040038 | CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3. | hm | 4.0000 | 0.0928 | 239.08 | 22.19 |
| 0349040010 | CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3. | hm | 1.0000 | 0.0232 | 178.15 | 4.13 |
| | | | | | | 26.34 |

| | | | | | | | |
|-------------|-----------------------|--|----------------|------------|----------------|--------------------------------|--------------|
| Partida | 02.02.03.01.01 | SOLADO PARA CIMENTOS E=4", C:H 1:12 | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 80.0000 | EQ. | 80.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 26.93 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147000042 | OPERADOR DE EQUIPO MEDIANO | hh | 1.0000 | 0.1000 | 20.79 | 2.08 |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.2000 | 0.0200 | 22.11 | 0.44 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 0.2000 | 20.10 | 4.02 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.1000 | 16.51 | 1.65 |
| 0147010004 | PEON | hh | 6.0000 | 0.6000 | 14.85 | 8.91 |
| | | | | | | 17.10 |
| Materiales | | | | | | |
| 0201010011 | ACEITE PARA MOTOR GASOLINERO MULTIGRADO | gln | | 0.0010 | 48.72 | 0.05 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.1920 | 23.00 | 4.42 |
| 0234000000 | GASOLINA 84 OCTANOS | gln | | 0.0300 | 8.21 | 0.25 |
| 0238000004 | HORMIGON (PUESTO EN OBRA) | m3 | | 0.0660 | 48.00 | 3.17 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0080 | 10.00 | 0.08 |
| | | | | | | 7.97 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 17.10 | 0.51 |

| | | | | | | |
|------------|--|----|--------|--------|-------|-------------|
| 0348010089 | MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9p3 | hm | 1.0000 | 0.1000 | 13.50 | 1.35 |
| | | | | | | 1.86 |

| | | | | | | |
|-------------|-----------------------|--|---------------|-------------------|--------------------------------|---------------|
| Partida | 02.02.04.01.01 | CONCRETO EN COLUMNAS F'C 210 KG/CM2 | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | 6.0000 | EQ. 6.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 479.66 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|------------|---------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147000042 | OPERADOR DE EQUIPO MEDIANO | hh | 1.0000 | 1.3333 | 20.79 | 27.72 |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1333 | 22.11 | 2.95 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.3333 | 20.10 | 26.80 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 1.3333 | 16.51 | 22.01 |
| 0147010004 | PEON | hh | 4.0000 | 5.3333 | 14.85 | 79.20 |
| | | | | | | 158.68 |
| Materiales | | | | | | |
| 0201010011 | ACEITE PARA MOTOR GASOLINERO MULTIGRADO | gln | | 0.0010 | 48.72 | 0.05 |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.5500 | 60.00 | 33.00 |
| 0205030007 | PIEDRA CHANCADA DE 1/2" | m3 | | 0.8350 | 80.00 | 66.80 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 8.2350 | 23.00 | 189.41 |
| 0234000000 | GASOLINA 84 OCTANOS | gln | | 0.0300 | 8.21 | 0.25 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.1800 | 10.00 | 1.80 |
| | | | | | | 291.31 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 158.68 | 4.76 |
| 0348810006 | WINCHE - 2 BALDES, 3.6 HP | hm | 0.5000 | 0.6667 | 16.00 | 10.67 |
| 0349070003 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50" | hm | 0.5000 | 0.6667 | 7.86 | 5.24 |
| 0349100011 | MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3 | hm | 0.5000 | 0.6667 | 13.50 | 9.00 |
| | | | | | | 29.67 |

| | | | | | | |
|-------------|-----------------------|--|---------------|-------------------|--------------------------------|--------------|
| Partida | 02.02.04.01.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 9.0000 | EQ. 9.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 65.17 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0889 | 22.11 | 1.97 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8889 | 20.10 | 17.87 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.8889 | 16.51 | 14.68 |
| 0147010004 | PEON | hh | 0.5000 | 0.4444 | 14.85 | 6.60 |
| | | | | | | 41.12 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202000011 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8 | kg | | 0.3000 | 3.50 | 1.05 |
| 0202010023 | CLAVOS CON CABEZA DE 2½", 3", 4" | kg | | 0.1200 | 3.50 | 0.42 |

| | | | | | |
|------------|-----------------------|----|--------|------|--------------|
| 0243920004 | MADERA PARA ENCOFRADO | p2 | 3.1400 | 6.80 | 21.35 |
| | | | | | 22.82 |

Equipos

| | | | | | |
|------------|-----------------------|-----|--------|-------|-------------|
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | 3.0000 | 41.12 | 1.23 |
| | | | | | 1.23 |

| | | | | | |
|-------------|-----------------------|---|------------|-----------------|--|
| Partida | 02.02.04.01.03 | ACERO ESTRUCTURAL PARA COLUMNAS Fy=4200 Kg/cm2 | | | |
| Rendimiento | kg/DIA | MO. | MO. | 250.0000 | EQ. 250.0000 Costo unitario directo por: kg 5.74 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0032 | 22.11 | 0.07 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0320 | 20.10 | 0.64 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0320 | 16.51 | 0.53 |
| | | | | | | 1.24 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202000007 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16 | kg | | 0.0500 | 3.50 | 0.18 |
| 0202970002 | ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60 | kg | | 1.0500 | 4.00 | 4.20 |
| | | | | | | 4.38 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 10.0000 | 1.24 | 0.12 |
| | | | | | | 0.12 |

| | | | | | |
|-------------|-----------------------|--|---------------|-------------------|--|
| Partida | 02.02.04.02.01 | CONCRETO EN COLUMNETAS F'C 210 KG/CM2 | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | 8.0000 | EQ. 8.0000 | Costo unitario directo por: m3 424.57 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|------------|---------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147000042 | OPERADOR DE EQUIPO MEDIANO | hh | 1.0000 | 1.0000 | 20.79 | 20.79 |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1000 | 22.11 | 2.21 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.0000 | 20.10 | 20.10 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 1.0000 | 16.51 | 16.51 |
| 0147010004 | PEON | hh | 4.0000 | 4.0000 | 14.85 | 59.40 |
| | | | | | | 119.01 |
| Materiales | | | | | | |
| 0201010011 | ACEITE PARA MOTOR GASOLINERO MULTIGRADO | gln | | 0.0010 | 48.72 | 0.05 |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.5500 | 60.00 | 33.00 |
| 0205030007 | PIEDRA CHANCADA DE 1/2" | m3 | | 0.8350 | 80.00 | 66.80 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 8.2350 | 23.00 | 189.41 |
| 0234000000 | GASOLINA 84 OCTANOS | gln | | 0.0300 | 8.21 | 0.25 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.1800 | 10.00 | 1.80 |
| | | | | | | 291.31 |

Equipos

| | | | | | | |
|------------|--------------------------------------|-----|--------|--------|--------|--------------|
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 119.01 | 3.57 |
| 0349070003 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50" | hm | 0.5000 | 0.5000 | 7.86 | 3.93 |
| 0349100011 | MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3 | hm | 0.5000 | 0.5000 | 13.50 | 6.75 |
| | | | | | | 14.25 |

| | | | | | | |
|-------------|-----------------------|--|---------------|------------|---------------|---|
| Partida | 02.02.04.02.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNETAS | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 9.0000 | EQ. | 9.0000 | Costo unitario directo por: m2 65.17 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0889 | 22.11 | 1.97 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8889 | 20.10 | 17.87 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.8889 | 16.51 | 14.68 |
| 0147010004 | PEON | hh | 0.5000 | 0.4444 | 14.85 | 6.60 |
| | | | | | | 41.12 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202000011 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8 | kg | | 0.3000 | 3.50 | 1.05 |
| 0202010023 | CLAVOS CON CABEZA DE 2½", 3", 4" | kg | | 0.1200 | 3.50 | 0.42 |
| 0243920004 | MADERA PARA ENCOFRADO | p2 | | 3.1400 | 6.80 | 21.35 |
| | | | | | | 22.82 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 41.12 | 1.23 |
| | | | | | | 1.23 |

| | | | | | | |
|-------------|-----------------------|---|-----------------|------------|-----------------|--|
| Partida | 02.02.04.02.03 | ACERO ESTRUCTURAL PARA COLUMNETAS Fy=4200 Kg/cm2 | | | | |
| Rendimiento | kg/DIA | MO. | 250.0000 | EQ. | 250.0000 | Costo unitario directo por: kg 5.74 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0032 | 22.11 | 0.07 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0320 | 20.10 | 0.64 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0320 | 16.51 | 0.53 |
| | | | | | | 1.24 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202000007 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16 | kg | | 0.0500 | 3.50 | 0.18 |
| 0202970002 | ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60 | kg | | 1.0500 | 4.00 | 4.20 |
| | | | | | | 4.38 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 10.0000 | 1.24 | 0.12 |
| | | | | | | 0.12 |

| | | | | | | |
|---------|-----------------------|---|--|--|--|--|
| Partida | 02.02.04.03.01 | CONCRETO EN VIGAS F'C 210 KG/CM2 | | | | |
|---------|-----------------------|---|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|---------------|------------|----------------|------------|----------------|--------------------------------|---------------|
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | 10.0000 | EQ. | 10.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 422.28 |
|-------------|---------------|------------|----------------|------------|----------------|--------------------------------|---------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|------------|---------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 014700042 | OPERADOR DE EQUIPO MEDIANO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 20.79 | 16.63 |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.2000 | 0.1600 | 22.11 | 3.54 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.5000 | 1.2000 | 20.10 | 24.12 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.8000 | 16.51 | 13.21 |
| 0147010004 | PEON | hh | 4.0000 | 3.2000 | 14.85 | 47.52 |
| | | | | | | 105.02 |
| Materiales | | | | | | |
| 0201010011 | ACEITE PARA MOTOR GASOLINERO MULTIGRADO | gln | | 0.0010 | 48.72 | 0.05 |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.5500 | 60.00 | 33.00 |
| 0205030007 | PIEDRA CHANCADA DE 1/2" | m3 | | 0.8250 | 80.00 | 66.00 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 8.2350 | 23.00 | 189.41 |
| 0234000000 | GASOLINA 84 OCTANOS | gln | | 0.0300 | 8.21 | 0.25 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.1800 | 10.00 | 1.80 |
| | | | | | | 290.51 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 105.02 | 3.15 |
| 0348810006 | WINCHE - 2 BALDES, 3.6 HP | hm | 0.5000 | 0.4000 | 16.00 | 6.40 |
| 0349100011 | MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3 | hm | 1.0000 | 0.8000 | 13.50 | 10.80 |
| 0349520010 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP-1.50" | hm | 0.5000 | 0.4000 | 16.00 | 6.40 |
| | | | | | | 26.75 |

| | | | | | | |
|---------|-----------------------|---|--|--|--|--|
| Partida | 02.02.04.03.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS | | | | |
|---------|-----------------------|---|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|---------------|------------|----------------|------------|----------------|--------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 12.0000 | EQ. | 12.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 69.71 |
|-------------|---------------|------------|----------------|------------|----------------|--------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0667 | 22.11 | 1.47 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.6667 | 20.10 | 13.40 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.6667 | 16.51 | 11.01 |
| 0147010004 | PEON | hh | 0.5000 | 0.3333 | 14.85 | 4.95 |
| | | | | | | 30.83 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202000011 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8 | kg | | 0.3000 | 3.50 | 1.05 |
| 0202010023 | CLAVOS CON CABEZA DE 2½", 3", 4" | kg | | 0.5000 | 3.50 | 1.75 |
| 0243920004 | MADERA PARA ENCOFRADO | p2 | | 5.1700 | 6.80 | 35.16 |
| | | | | | | 37.96 |
| Equipos | | | | | | |

| | | | | | |
|------------|-----------------------|-----|--------|-------|-------------|
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | 3.0000 | 30.83 | 0.92 |
| | | | | | 0.92 |

| | | | | | | |
|-------------|-----------------------|--|-----------------|---------------------|--------------------------------|-------------|
| Partida | 02.02.04.03.03 | ACERO ESTRUCTURAL PARA VIGAS Fy=4200 Kg/cm2 | | | | |
| Rendimiento | kg/DIA | MO. | 250.0000 | EQ. 250.0000 | Costo unitario directo por: kg | 5.74 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0032 | 22.11 | 0.07 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0320 | 20.10 | 0.64 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0320 | 16.51 | 0.53 |
| | | | | | | 1.24 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202000007 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16 | kg | | 0.0500 | 3.50 | 0.18 |
| 0202970002 | ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60 | kg | | 1.0500 | 4.00 | 4.20 |
| | | | | | | 4.38 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 10.0000 | 1.24 | 0.12 |
| | | | | | | 0.12 |

| | | | | | | |
|-------------|-----------------------|---|---------------|-------------------|--------------------------------|---------------|
| Partida | 02.02.04.04.01 | CONCRETO EN LOSAS MACIZAS F'C 210 KG/CM2 | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | 9.0000 | EQ. 9.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 408.97 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|------------|---------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147000042 | OPERADOR DE EQUIPO MEDIANO | hh | 1.0000 | 0.8889 | 20.79 | 18.48 |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0889 | 22.11 | 1.97 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8889 | 20.10 | 17.87 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.8889 | 16.51 | 14.68 |
| 0147010004 | PEON | hh | 4.0000 | 3.5556 | 14.85 | 52.80 |
| | | | | | | 105.80 |
| Materiales | | | | | | |
| 0201010011 | ACEITE PARA MOTOR GASOLINERO MULTIGRADO | gln | | 0.0010 | 48.72 | 0.05 |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.5500 | 60.00 | 33.00 |
| 0205030007 | PIEDRA CHANCADA DE 1/2" | m3 | | 0.8250 | 80.00 | 66.00 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 8.2350 | 23.00 | 189.41 |
| 0234000000 | GASOLINA 84 OCTANOS | gln | | 0.0300 | 8.21 | 0.25 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.1800 | 10.00 | 1.80 |
| | | | | | | 290.51 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 105.80 | 3.17 |
| 0349070003 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50" | hm | 0.5000 | 0.4444 | 7.86 | 3.49 |

| | | | | | | |
|------------|--------------------------------------|----|--------|--------|-------|--------------|
| 0349100011 | MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3 | hm | 0.5000 | 0.4444 | 13.50 | 6.00 |
| | | | | | | 12.66 |

| | | | | | | |
|---------|-----------------------|---|--|--|--|--|
| Partida | 02.02.04.04.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS MACIZAS | | | | |
|---------|-----------------------|---|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|---------------|------------|----------------|-----|----------------|--------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 12.0000 | EQ. | 12.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 72.91 |
|-------------|---------------|------------|----------------|-----|----------------|--------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0667 | 22.11 | 1.47 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.6667 | 20.10 | 13.40 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.6667 | 16.51 | 11.01 |
| 0147010004 | PEON | hh | 0.5000 | 0.3333 | 14.85 | 4.95 |
| | | | | | | 30.83 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202000011 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8 | kg | | 0.1000 | 3.50 | 0.35 |
| 0202010023 | CLAVOS CON CABEZA DE 2½", 3", 4" | kg | | 0.1400 | 3.50 | 0.49 |
| 0243920004 | MADERA PARA ENCOFRADO | p2 | | 5.9300 | 6.80 | 40.32 |
| | | | | | | 41.16 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 30.83 | 0.92 |
| | | | | | | 0.92 |

| | | | | | | |
|---------|-----------------------|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.02.04.04.03 | ACERO ESTRUCTURAL PARA LOSA MACIZA Fy=4200 Kg/cm2 | | | | |
|---------|-----------------------|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|---------------|------------|-----------------|-----|-----------------|--------------------------------|-------------|
| Rendimiento | kg/DIA | MO. | 250.0000 | EQ. | 250.0000 | Costo unitario directo por: kg | 5.74 |
|-------------|---------------|------------|-----------------|-----|-----------------|--------------------------------|-------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0032 | 22.11 | 0.07 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0320 | 20.10 | 0.64 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0320 | 16.51 | 0.53 |
| | | | | | | 1.24 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202000007 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16 | kg | | 0.0500 | 3.50 | 0.18 |
| 0202970002 | ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60 | kg | | 1.0500 | 4.00 | 4.20 |
| | | | | | | 4.38 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 10.0000 | 1.24 | 0.12 |
| | | | | | | 0.12 |

| | | | | | | |
|---------|-----------------------|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.02.04.05.01 | CONCRETO PARA CISTERNA F'C 210 KG/CM2 | | | | |
|---------|-----------------------|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|--------------------------------|---------------|
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | 9.0000 | EQ. | 9.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 415.77 |
|-------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|--------------------------------|---------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|------------|---------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 014700042 | OPERADOR DE EQUIPO MEDIANO | hh | 1.0000 | 0.8889 | 20.79 | 18.48 |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0889 | 22.11 | 1.97 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8889 | 20.10 | 17.87 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.8889 | 16.51 | 14.68 |
| 0147010004 | PEON | hh | 4.0000 | 3.5556 | 14.85 | 52.80 |
| | | | | | | 105.80 |
| Materiales | | | | | | |
| 0201010011 | ACEITE PARA MOTOR GASOLINERO MULTIGRADO | gln | | 0.0010 | 48.72 | 0.05 |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.5500 | 60.00 | 33.00 |
| 0205030007 | PIEDRA CHANCADA DE 1/2" | m3 | | 0.8350 | 80.00 | 66.80 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 8.2350 | 23.00 | 189.41 |
| 0234000000 | GASOLINA 84 OCTANOS | gln | | 0.0300 | 8.21 | 0.25 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.1800 | 10.00 | 1.80 |
| | | | | | | 291.31 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 105.80 | 3.17 |
| 0349070003 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50" | hm | 0.5000 | 0.4444 | 7.86 | 3.49 |
| 0349100011 | MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3 | hm | 1.0000 | 0.8889 | 13.50 | 12.00 |
| | | | | | | 18.66 |

| | | | | | | |
|---------|-----------------------|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.02.04.05.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS DE CISTERNA | | | | |
|---------|-----------------------|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|---------------|------------|----------------|------------|----------------|--------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 10.0000 | EQ. | 10.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 63.81 |
|-------------|---------------|------------|----------------|------------|----------------|--------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0800 | 22.11 | 1.77 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 20.10 | 16.08 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.8000 | 16.51 | 13.21 |
| 0147010004 | PEON | hh | 0.5000 | 0.4000 | 14.85 | 5.94 |
| | | | | | | 37.00 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202000011 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8 | kg | | 0.1500 | 3.50 | 0.53 |
| 0202010023 | CLAVOS CON CABEZA DE 2½", 3", 4" | kg | | 0.1200 | 3.50 | 0.42 |
| 0243920004 | MADERA PARA ENCOFRADO | p2 | | 3.6400 | 6.80 | 24.75 |
| | | | | | | 25.70 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 37.00 | 1.11 |
| | | | | | | 1.11 |

Partida **02.02.04.05.03** **ACERO ESTRUCTURAL PARA CISTERNA Fy=4200 Kg/cm2**

Rendimiento **kg/DIA** **MO.** **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por: kg **6.90**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0032 | 22.11 | 0.07 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0320 | 20.10 | 0.64 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 3.0000 | 0.0960 | 16.51 | 1.58 |
| | | | | | | 2.29 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202000007 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16 | kg | | 0.0500 | 3.50 | 0.18 |
| 0202970002 | ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60 | kg | | 1.0500 | 4.00 | 4.20 |
| | | | | | | 4.38 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 10.0000 | 2.29 | 0.23 |
| | | | | | | 0.23 |

Partida **02.02.04.06.01** **CONCRETO PARA TANQUE ELEVADO F'C 210 KG/CM2**

Rendimiento **m3/DIA** **MO.** **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por: m3 **439.32**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|------------|---------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147000042 | OPERADOR DE EQUIPO MEDIANO | hh | 1.0000 | 1.0000 | 20.79 | 20.79 |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1000 | 22.11 | 2.21 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.0000 | 20.10 | 20.10 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 1.0000 | 16.51 | 16.51 |
| 0147010004 | PEON | hh | 4.0000 | 4.0000 | 14.85 | 59.40 |
| | | | | | | 119.01 |
| Materiales | | | | | | |
| 0201010011 | ACEITE PARA MOTOR GASOLINERO MULTIGRADO | gln | | 0.0010 | 48.72 | 0.05 |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.5500 | 60.00 | 33.00 |
| 0205030007 | PIEDRA CHANCADA DE 1/2" | m3 | | 0.8350 | 80.00 | 66.80 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 8.2350 | 23.00 | 189.41 |
| 0234000000 | GASOLINA 84 OCTANOS | gln | | 0.0300 | 8.21 | 0.25 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.1800 | 10.00 | 1.80 |
| | | | | | | 291.31 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 119.01 | 3.57 |
| 0348810006 | WINCHE - 2 BALDES, 3.6 HP | hm | 0.5000 | 0.5000 | 16.00 | 8.00 |
| 0349070003 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50" | hm | 0.5000 | 0.5000 | 7.86 | 3.93 |
| 0349100011 | MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3 | hm | 1.0000 | 1.0000 | 13.50 | 13.50 |
| | | | | | | 29.00 |

| | | | | | | | |
|---------|-----------------------|--|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.02.04.06.02 | ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN TANQUE ELEVADO | | | | | |
|---------|-----------------------|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|---------------|------------|----------------|------------|----------------|--------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 12.0000 | EQ. | 12.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 87.01 |
|-------------|---------------|------------|----------------|------------|----------------|--------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0667 | 22.11 | 1.47 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.5000 | 1.0000 | 20.10 | 20.10 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 2.0000 | 1.3333 | 16.51 | 22.01 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.6667 | 14.85 | 9.90 |
| | | | | | | 53.48 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202000011 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8 | kg | | 0.2000 | 3.50 | 0.70 |
| 0202010023 | CLAVOS CON CABEZA DE 2½", 3", 4" | kg | | 0.1600 | 3.50 | 0.56 |
| 0243920004 | MADERA PARA ENCOFRADO | p2 | | 4.5100 | 6.80 | 30.67 |
| | | | | | | 31.93 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 53.48 | 1.60 |
| | | | | | | 1.60 |

| | | | | | | | |
|---------|-----------------------|---|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.02.04.06.03 | ACERO ESTRUCTURAL PARA TANQUE ELEVADO Fy=4200 Kg/cm2 | | | | | |
|---------|-----------------------|---|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|---------------|------------|-----------------|------------|-----------------|--------------------------------|-------------|
| Rendimiento | kg/DIA | MO. | 250.0000 | EQ. | 250.0000 | Costo unitario directo por: kg | 5.74 |
|-------------|---------------|------------|-----------------|------------|-----------------|--------------------------------|-------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0032 | 22.11 | 0.07 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0320 | 20.10 | 0.64 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0320 | 16.51 | 0.53 |
| | | | | | | 1.24 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202000007 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16 | kg | | 0.0500 | 3.50 | 0.18 |
| 0202970002 | ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60 | kg | | 1.0500 | 4.00 | 4.20 |
| | | | | | | 4.38 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 10.0000 | 1.24 | 0.12 |
| | | | | | | 0.12 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.03.01.01 | SALIDA DE TECHO (CENTRO DE LUZ) | | | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | | |
|-------------|----------------|------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------------------------|--------------|
| Rendimiento | pto/DIA | MO. | MO. | 9.0000 | EQ. | 9.0000 | Costo unitario directo por: pto | 74.71 |
|-------------|----------------|------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |

| | | | | | | |
|------------|----------|----|--------|--------|-------|-------|
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0889 | 22.11 | 1.97 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8889 | 20.10 | 17.87 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.8889 | 14.85 | 13.20 |

33.04

Materiales

| | | | | | | |
|------------|--|-----|--|---------|-------|-------|
| 0208020009 | CONDUCTOR LSOH-70 - 1 x 2.5mm2 | m | | 16.0000 | 1.05 | 16.80 |
| 0212030052 | INTERRUPTOR 2 GOLPE TIPO TICINO | pza | | 0.1500 | 3.50 | 0.53 |
| 0212090103 | CAJA GALV. RECT. PESADA 4" x 2" x 2 1/4" | u | | 0.3000 | 4.20 | 1.26 |
| 0212090104 | CAJA GALV. OCTOGONAL PESADA 4" | u | | 1.2000 | 4.20 | 5.04 |
| 0219130001 | CONECTOR PVC 20mm | u | | 1.5000 | 1.17 | 1.76 |
| 0229040001 | CINTA AISLANTE | m | | 1.0000 | 0.34 | 0.34 |
| 0230460048 | PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC (ELECT.) | gal | | 0.0200 | 45.00 | 0.90 |
| 0274010032 | TUBO PVC-P (ELEC.) 20mm 3M | m | | 6.5000 | 1.75 | 11.38 |
| 0274020028 | CURVA PVC-P (ELEC.) 20mm | u | | 1.5000 | 1.78 | 2.67 |

40.68

Equipos

| | | | | | | |
|------------|-----------------------|-----|--|--------|-------|------|
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 33.04 | 0.99 |
|------------|-----------------------|-----|--|--------|-------|------|

0.99

| | | | | | | |
|-------------|--------------------|---|----------------|------------|----------------|--|
| Partida | 02.03.01.02 | SALIDA TOMACORRIENTE DOBLE CON LINEA DE TIERRA | | | | |
| Rendimiento | pto/DIA | MO. | 10.0000 | EQ. | 10.0000 | Costo unitario directo por: pto 80.23 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0800 | 22.11 | 1.77 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 20.10 | 16.08 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.8000 | 14.85 | 11.88 |
| | | | | | | 29.73 |
| Materiales | | | | | | |
| 0208020004 | CONDUCTOR LSOH-70 - 1 x 4mm2 | m | | 15.5000 | 1.35 | 20.93 |
| 0208020009 | CONDUCTOR LSOH-70 - 1 x 2.5mm2 | m | | 1.0000 | 1.05 | 1.05 |
| 0212010039 | TOMACORRIENTE DOBLE C/ LINEA DE TIERRA TICINO | u | | 1.0000 | 3.50 | 3.50 |
| 0212090103 | CAJA GALV. RECT. PESADA 4" x 2" x 2 1/4" | u | | 1.0000 | 4.20 | 4.20 |
| 0219130001 | CONECTOR PVC 20mm | u | | 2.0000 | 1.17 | 2.34 |
| 0230460048 | PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC (ELECT.) | gal | | 0.0200 | 45.00 | 0.90 |
| 0274010032 | TUBO PVC-P (ELEC.) 20mm 3M | m | | 7.5000 | 1.75 | 13.13 |
| 0274020028 | CURVA PVC-P (ELEC.) 20mm | u | | 2.0000 | 1.78 | 3.56 |
| | | | | | | 49.61 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 29.73 | 0.89 |
| | | | | | | 0.89 |

| | | | | | | |
|-------------|--------------------|---|---------------|------------|---------------|---|
| Partida | 02.03.02.01 | TD-1 con Int. Aut.: 1-3x20A, 1-2x20A, 1-2x15A tab 12 polos Trifásico | | | | |
| | | 1 ID 20A-30mA | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 2.0000 | EQ. | 2.0000 | Costo unitario directo por: und 589.94 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|---------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.4000 | 22.11 | 8.84 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 4.0000 | 20.10 | 80.40 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 4.0000 | 16.51 | 66.04 |
| | | | | | | 155.28 |
| Materiales | | | | | | |
| 0212400087 | INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO - 2x 15 A | u | | 1.0000 | 75.00 | 75.00 |
| 0212400090 | INTERRUPTOR DIFERENCIA DE 20A | u | | 2.0000 | 65.00 | 130.00 |
| 0212400093 | INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO - 2x 20A | u | | 1.0000 | 75.00 | 75.00 |
| 0212400095 | INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO - 3x 20A | u | | 2.0000 | 75.00 | 150.00 |
| | | | | | | 430.00 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 155.28 | 4.66 |
| | | | | | | 4.66 |

| | | | | | | |
|-------------|--------------------|-----------------------------|----------------|------------|----------------|---|
| Partida | 02.03.03.01 | TUBERIA 25MM Ø PVC-P | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 45.0000 | EQ. | 45.0000 | Costo unitario directo por: m 9.22 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0178 | 22.11 | 0.39 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.1778 | 20.10 | 3.57 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.1778 | 14.85 | 2.64 |
| | | | | | | 6.60 |
| Materiales | | | | | | |
| 0219130006 | CONECTOR PVC 25mm | u | | 0.1100 | 0.37 | 0.04 |
| 0230460048 | PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC (ELECT.) | gal | | 0.0020 | 45.00 | 0.09 |
| 0274010036 | TUBO PVC-P (ELEC.) 25mm 3M | m | | 1.0000 | 2.09 | 2.09 |
| 0274020033 | CURVA PVC-P (ELEC.) 25mm | u | | 0.1100 | 1.80 | 0.20 |
| | | | | | | 2.42 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 6.60 | 0.20 |
| | | | | | | 0.20 |

| Partida | 02.03.03.02 | | TUBERIA 20MM Ø PVC-P | | | | |
|---------------------|-------------------------------------|-----|----------------------|-----------|----------|-------------------------------|-------------|
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 45.0000 | EQ. | 45.0000 | Costo unitario directo por: m | 8.97 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | | hh | 0.1000 | 0.0178 | 22.11 | 0.39 |
| 0147010002 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.1778 | 20.10 | 3.57 |
| 0147010004 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.1778 | 14.85 | 2.64 |
| | | | | | | | 6.60 |
| Materiales | | | | | | | |
| 0219130001 | CONECTOR PVC 20mm | | u | | 0.1100 | 1.17 | 0.13 |
| 0230460048 | PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC (ELECT.) | | gal | | 0.0020 | 45.00 | 0.09 |
| 0274010032 | TUBO PVC-P (ELEC.) 20mm 3M | | m | | 1.0000 | 1.75 | 1.75 |
| 0274020028 | CURVA PVC-P (ELEC.) 20mm | | u | | 0.1100 | 1.78 | 0.20 |
| | | | | | | | 2.17 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %MO | | 3.0000 | 6.60 | 0.20 |
| | | | | | | | 0.20 |

| Partida | 02.03.04.01 | | CAJA DE PASE 100x55x50 | | | | |
|---------------------|--------------------------------------|-----|------------------------|-----------|----------|---------------------------------|--------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 20.0000 | EQ. | 20.0000 | Costo unitario directo por: und | 17.19 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | | hh | 0.1000 | 0.0400 | 22.11 | 0.88 |
| 0147010002 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.4000 | 20.10 | 8.04 |
| 0147010003 | OFICIAL | | hh | 1.0000 | 0.4000 | 16.51 | 6.60 |
| | | | | | | | 15.52 |
| Materiales | | | | | | | |
| 0212090031 | CAJA OCTOGONAL PLASTICO 4" x 2" x 2" | | und | | 1.0000 | 1.20 | 1.20 |
| | | | | | | | 1.20 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %MO | | 3.0000 | 15.52 | 0.47 |
| | | | | | | | 0.47 |

| Partida | 02.03.05.01 | | ALIM.CAB. N2XOH 3X10mm2 | | | | |
|---------------------|---------------------|-----|-------------------------|-----------|----------|-------------------------------|-------------|
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 80.0000 | EQ. | 80.0000 | Costo unitario directo por: m | 20.65 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | | hh | 0.1000 | 0.0100 | 22.11 | 0.22 |

| | | | | | | |
|------------|----------|----|--------|--------|-------|------|
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.1000 | 20.10 | 2.01 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.1000 | 16.51 | 1.65 |
| 0147010004 | PEON | hh | 3.0000 | 0.3000 | 14.85 | 4.46 |

8.34

Materiales

| | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|-----|--|--------|-------|------|
| 0219020021 | CABLE TIPO N2XOH-10mm2 | m | | 2.0500 | 1.05 | 2.15 |
| 0230460048 | PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC (ELECT.) | gal | | 0.0010 | 45.00 | 0.05 |
| 0274010038 | TUBO PVC-P (ELEC.) 40mm 3M | m | | 1.0200 | 9.30 | 9.49 |
| 0274020035 | CURVA PVC-P (ELEC.) 40mm | u | | 0.2000 | 1.86 | 0.37 |

12.06

Equipos

| | | | | | | |
|------------|-----------------------|-----|--|--------|------|------|
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 8.34 | 0.25 |
|------------|-----------------------|-----|--|--------|------|------|

0.25

Partida **02.03.06.01** **ART.FLUOR PARA ENDOZAR.3/36W C/REJ.MET.EMPOTRADO AF similar al tipo RAS -A-3x36**

Rendimiento **und/DIA MO. 9.0000 EQ. 9.0000** Costo unitario directo por: und **279.69**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0889 | 22.11 | 1.97 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8889 | 20.10 | 17.87 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.8889 | 16.51 | 14.68 |
| | | | | | | 34.52 |

Materiales

| | | | | | | |
|------------|--|-----|--|--------|--------|--------|
| 0211110004 | ARTEF.FLUORESC.3x36W AF C/REJ.MET.SIMILAR RAS - A-3x36 | u | | 1.0000 | 228.96 | 228.96 |
| 0229040001 | CINTA AISLANTE | m | | 0.5000 | 0.34 | 0.17 |
| 0239980009 | ACCESORIOS DE FIJACION | glb | | 1.0000 | 15.00 | 15.00 |

244.13

Equipos

| | | | | | | |
|------------|-----------------------|-----|--|--------|-------|------|
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 34.52 | 1.04 |
|------------|-----------------------|-----|--|--------|-------|------|

1.04

Partida **02.03.06.02** **ART.FLUOR PARA ENDOZAR.2/36W C/REJ.MET.EMPOTRADO AF similar al tipo RAS -A-3x36**

Rendimiento **und/DIA MO. 9.0000 EQ. 9.0000** Costo unitario directo por: und **188.49**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0889 | 22.11 | 1.97 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8889 | 20.10 | 17.87 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.8889 | 16.51 | 14.68 |
| | | | | | | 34.52 |

Materiales

| | | | | | | |
|------------|--|-----|--|--------|--------|---------------|
| 0211110005 | ARTEF.FLUORESC.2x36W AF C/REJ.MET.SIMILAR RAS - A-3x36 | u | | 1.0000 | 137.76 | 137.76 |
| 0229040001 | CINTA AISLANTE | m | | 0.5000 | 0.34 | 0.17 |
| 0239980009 | ACCESORIOS DE FIJACION | glb | | 1.0000 | 15.00 | 15.00 |
| | | | | | | 152.93 |

Equipos

| | | | | | | |
|------------|-----------------------|-----|--|--------|-------|-------------|
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 34.52 | 1.04 |
| | | | | | | 1.04 |

| | | | | | | |
|-------------|--------------------|----------------------------|----------------|------------|----------------|---|
| Partida | 02.04.01.01 | TUBERIA DE F°GDO 4" | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 30.0000 | EQ. | 30.0000 | Costo unitario directo por: m 207.29 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|---------------------|--------------------------------|--------|-----------|----------|-------------|---------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0267 | 22.11 | 0.59 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.2667 | 20.10 | 5.36 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.2667 | 14.85 | 3.96 |
| | | | | | | 9.91 |
| Materiales | | | | | | |
| 0229050081 | Cinta Teflón de 12mm x 10 mts. | u | | 0.2000 | 2.00 | 0.40 |
| 0265020114 | TUBERIA F°G° 4" | m | | 1.0300 | 190.00 | 195.70 |
| 0298010192 | UNION SIMPLE F°G° 4" | m | | 0.1000 | 9.80 | 0.98 |
| | | | | | | 197.08 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 9.91 | 0.30 |
| | | | | | | 0.30 |

| | | | | | | |
|-------------|--------------------|----------------------------|----------------|------------|----------------|---|
| Partida | 02.04.01.02 | TUBERIA DE F°GDO 3" | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 30.0000 | EQ. | 30.0000 | Costo unitario directo por: m 186.46 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|---------------------|--------------------------------|--------|-----------|----------|-------------|---------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0267 | 22.11 | 0.59 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.2667 | 20.10 | 5.36 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.2667 | 14.85 | 3.96 |
| | | | | | | 9.91 |
| Materiales | | | | | | |
| 0229050081 | Cinta Teflón de 12mm x 10 mts. | u | | 0.2000 | 2.00 | 0.40 |
| 0265020115 | TUBERIA F°G° 3" | m | | 1.0300 | 170.00 | 175.10 |
| 0298010184 | UNION SIMPLE F°G° 3" | m | | 0.1000 | 7.50 | 0.75 |
| | | | | | | 176.25 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 9.91 | 0.30 |
| | | | | | | 0.30 |

Partida **02.04.01.03** **TUBERIA DE F°GDO 2 1/2"**

Rendimiento **m/DIA** **MO.** **30.0000** EQ. **30.0000** Costo unitario directo por: m **176.04**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|------------|---------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0267 | 22.11 | 0.59 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.2667 | 20.10 | 5.36 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.2667 | 14.85 | 3.96 |
| | | | | | | 9.91 |
| Materiales | | | | | | |
| 0229050081 | Cinta Teflón de 12mm x 10 mts. | u | | 0.2000 | 2.00 | 0.40 |
| 0271010041 | TUBERIA F°G° 2 1/2" STANDAR (E=3.25mm) | m | | 1.0300 | 160.00 | 164.80 |
| 0298010185 | UNION SIMPLE F°G° 2 1/2" | m | | 0.1000 | 6.30 | 0.63 |
| | | | | | | 165.83 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 9.91 | 0.30 |
| | | | | | | 0.30 |

Partida **02.04.02.01** **VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 4"**

Rendimiento **und/DIA** **MO.** **5.0000** EQ. **5.0000** Costo unitario directo por: und **406.46**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|---------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.6000 | 20.10 | 32.16 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 1.6000 | 14.85 | 23.76 |
| | | | | | | 55.92 |
| Materiales | | | | | | |
| 0229050081 | Cinta Teflón de 12mm x 10 mts. | u | | 2.5000 | 2.00 | 5.00 |
| 0230460037 | PEGAMENTO PARA PVC | gln | | 0.0146 | 45.00 | 0.66 |
| 0265050019 | UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 4" | und | | 2.0000 | 58.10 | 116.20 |
| 0265450019 | NIPLE DE F° GALV. DE 2" X 4" | pza | | 2.0000 | 5.50 | 11.00 |
| 0278020030 | VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 2" | und | | 1.0000 | 216.00 | 216.00 |
| | | | | | | 348.86 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 55.92 | 1.68 |
| | | | | | | 1.68 |

Partida **02.04.02.02** **VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 3"**

Rendimiento **und/DIA** **MO.** **5.0000** EQ. **5.0000** Costo unitario directo por: und **389.86**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|--------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
|--------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|

| Mano de Obra | | | | | | |
|---------------------|------------------------------------|-----|--------|--------|--------|---------------|
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.6000 | 20.10 | 32.16 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 1.6000 | 14.85 | 23.76 |
| | | | | | | 55.92 |
| Materiales | | | | | | |
| 0229050081 | Cinta Teflón de 12mm x 10 mts. | u | | 2.5000 | 2.00 | 5.00 |
| 0230460037 | PEGAMENTO PARA PVC | gln | | 0.0146 | 45.00 | 0.66 |
| 0265050018 | UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 3" | und | | 2.0000 | 50.20 | 100.40 |
| 0265450017 | NIPLE DE F° GALV. DE 2" X 3" | pza | | 2.0000 | 5.10 | 10.20 |
| 0278020030 | VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 2" | und | | 1.0000 | 216.00 | 216.00 |
| | | | | | | 332.26 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 55.92 | 1.68 |
| | | | | | | 1.68 |

| Partida | 02.04.02.03 | VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 2 1/2" | | | | |
|-------------|-------------|---------------------------------------|--------|-----|--------|---|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 5.0000 | EQ. | 5.0000 | Costo unitario directo por: und 379.46 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|------------|---------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.6000 | 20.10 | 32.16 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 1.6000 | 14.85 | 23.76 |
| | | | | | | 55.92 |
| Materiales | | | | | | |
| 0229050081 | Cinta Teflón de 12mm x 10 mts. | u | | 2.5000 | 2.00 | 5.00 |
| 0230460037 | PEGAMENTO PARA PVC | gln | | 0.0146 | 45.00 | 0.66 |
| 0265050017 | UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 2 1/2" | und | | 2.0000 | 45.60 | 91.20 |
| 0265450056 | NIPLE DE F° GALV. DE 2" X 2 1/2" | pza | | 2.0000 | 4.50 | 9.00 |
| 0278020030 | VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 2" | und | | 1.0000 | 216.00 | 216.00 |
| | | | | | | 321.86 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 55.92 | 1.68 |
| | | | | | | 1.68 |

| Partida | 02.04.02.04 | VALVULA CHECK DE BRONCE PESADO 4" | | | | |
|-------------|-------------|-----------------------------------|--------|-----|--------|---|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 5.0000 | EQ. | 5.0000 | Costo unitario directo por: und 276.24 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1600 | 22.11 | 3.54 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.6000 | 20.10 | 32.16 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 1.6000 | 14.85 | 23.76 |

59.46

Materiales

| | | | | | |
|------------|--------------------------------|-----|--------|--------|---------------|
| 0229050081 | Cinta Teflón de 12mm x 10 mts. | u | 2.5000 | 2.00 | 5.00 |
| 0277030009 | VALVULA CHECK DE BRONCE DE 4" | und | 1.0000 | 210.00 | 210.00 |
| | | | | | 215.00 |

Equipos

| | | | | | |
|------------|-----------------------|-----|--------|-------|-------------|
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | 3.0000 | 59.46 | 1.78 |
| | | | | | 1.78 |

| | | | | | |
|-------------|--------------------|--|---------------|-------------------|---|
| Partida | 02.04.02.05 | VALVULA CHECK DE BRONCE PESADO 3" | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 5.0000 | EQ. 5.0000 | Costo unitario directo por: und 256.24 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1600 | 22.11 | 3.54 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.6000 | 20.10 | 32.16 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 1.6000 | 14.85 | 23.76 |
| | | | | | | 59.46 |

Materiales

| | | | | | |
|------------|--------------------------------|-----|--------|--------|---------------|
| 0229050081 | Cinta Teflón de 12mm x 10 mts. | u | 2.5000 | 2.00 | 5.00 |
| 0277030008 | VALVULA CHECK DE BRONCE DE 3" | und | 1.0000 | 190.00 | 190.00 |
| | | | | | 195.00 |

Equipos

| | | | | | |
|------------|-----------------------|-----|--------|-------|-------------|
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | 3.0000 | 59.46 | 1.78 |
| | | | | | 1.78 |

| | | | | | |
|-------------|--------------------|--------------------------------------|---------------|-------------------|---|
| Partida | 02.04.02.06 | VALVULA FLOTADOR DE BRONCE 3" | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 6.0000 | EQ. 6.0000 | Costo unitario directo por: und 166.04 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1333 | 22.11 | 2.95 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.3333 | 20.10 | 26.80 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 1.3333 | 14.85 | 19.80 |
| | | | | | | 49.55 |

Materiales

| | | | | | |
|------------|--------------------------------|---|--------|--------|---------------|
| 0229050081 | Cinta Teflón de 12mm x 10 mts. | u | 2.5000 | 2.00 | 5.00 |
| 0278030020 | VALVULA FLOTADOR DE BRONCE 3" | u | 1.0000 | 110.00 | 110.00 |
| | | | | | 115.00 |

Equipos

| | | | | | |
|------------|-----------------------|-----|--------|-------|-------------|
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | 3.0000 | 49.55 | 1.49 |
| | | | | | 1.49 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.04.02.07 | VALVULA DE PIE CON CANASTILLA DE Ø 4" BRONCE | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|----------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------------------------|---------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 6.0000 | EQ. | 6.0000 | Costo unitario directo por: und | 503.04 |
|-------------|----------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------------------------|---------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|------------|---------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1333 | 22.11 | 2.95 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.3333 | 20.10 | 26.80 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 1.3333 | 14.85 | 19.80 |
| | | | | | | 49.55 |
| Materiales | | | | | | |
| 0229050081 | Cinta Teflón de 12mm x 10 mts. | u | | 1.0000 | 2.00 | 2.00 |
| 0278030021 | VALVULA DE PIE CON CANASTILLA DE Ø 4" BRONCE | u | | 1.0000 | 450.00 | 450.00 |
| | | | | | | 452.00 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 49.55 | 1.49 |
| | | | | | | 1.49 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|---------------------------------------|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.04.02.08 | UNIÓN UNIVERSAL DE Ø 4" BRONCE | | | | | |
|---------|--------------------|---------------------------------------|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|----------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------------------------|---------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 6.0000 | EQ. | 6.0000 | Costo unitario directo por: und | 115.14 |
|-------------|----------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------------------------|---------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1333 | 22.11 | 2.95 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.3333 | 20.10 | 26.80 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 1.3333 | 14.85 | 19.80 |
| | | | | | | 49.55 |
| Materiales | | | | | | |
| 0268030019 | UNION UNIVERSAL DE BRONCE DE 4" | und | | 1.0000 | 64.10 | 64.10 |
| | | | | | | 64.10 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 49.55 | 1.49 |
| | | | | | | 1.49 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.04.02.09 | UNIÓN UNIVERSAL DE Ø 2 1/2" BRONCE | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|----------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------------------------|---------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 6.0000 | EQ. | 6.0000 | Costo unitario directo por: und | 109.34 |
|-------------|----------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------------------------|---------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1333 | 22.11 | 2.95 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.3333 | 20.10 | 26.80 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 1.3333 | 14.85 | 19.80 |
| | | | | | | 49.55 |

| Materiales | | | | | | |
|-------------------|-------------------------------------|-----|--|--------|-------|--------------|
| 0268030017 | UNION UNIVERSAL DE BRONCE DE 2 1/2" | und | | 1.0000 | 58.30 | 58.30 |
| | | | | | | 58.30 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 49.55 | 1.49 |
| | | | | | | 1.49 |

| Partida | 02.04.02.10 | CODO DE 90 DE Ø 4" FoGo | | | | |
|-------------|-------------|-------------------------|--------|-----|--------|--|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 6.0000 | EQ. | 6.0000 | Costo unitario directo por: und 67.54 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1333 | 22.11 | 2.95 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.3333 | 20.10 | 26.80 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 1.3333 | 14.85 | 19.80 |
| | | | | | | 49.55 |
| Materiales | | | | | | |
| 0272300077 | CODO DE 90 F°G° Ø 4" | und | | 1.0000 | 16.50 | 16.50 |
| | | | | | | 16.50 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 49.55 | 1.49 |
| | | | | | | 1.49 |

| Partida | 02.04.02.11 | CODO DE 90 DE Ø 3" FoGo | | | | |
|-------------|-------------|-------------------------|--------|-----|--------|--|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 6.0000 | EQ. | 6.0000 | Costo unitario directo por: und 66.04 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1333 | 22.11 | 2.95 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.3333 | 20.10 | 26.80 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 1.3333 | 14.85 | 19.80 |
| | | | | | | 49.55 |
| Materiales | | | | | | |
| 0272300078 | CODO DE 90 F°G° Ø 3" | und | | 1.0000 | 15.00 | 15.00 |
| | | | | | | 15.00 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 49.55 | 1.49 |
| | | | | | | 1.49 |

Partida **02.04.02.12** **CODO DE 90 DE Ø 2 1/2" FoGo**

Rendimiento **und/DIA MO. 6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por: und **65.24**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1333 | 22.11 | 2.95 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.3333 | 20.10 | 26.80 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 1.3333 | 14.85 | 19.80 |
| | | | | | | 49.55 |
| Materiales | | | | | | |
| 0272300076 | CODO DE 90 F°G° Ø 2 1/2" | und | | 1.0000 | 14.20 | 14.20 |
| | | | | | | 14.20 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 49.55 | 1.49 |
| | | | | | | 1.49 |

Partida **02.04.02.13** **TEE DE Ø 4" FoGo**

Rendimiento **und/DIA MO. 6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por: und **86.14**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1333 | 22.11 | 2.95 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.3333 | 20.10 | 26.80 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 1.3333 | 14.85 | 19.80 |
| | | | | | | 49.55 |
| Materiales | | | | | | |
| 0265030065 | TEE DE FIERRO GALVANIZADO DE 4" | pza | | 1.0000 | 35.10 | 35.10 |
| | | | | | | 35.10 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 49.55 | 1.49 |
| | | | | | | 1.49 |

Partida **02.04.02.14** **TEE DE Ø 3" FoGo**

Rendimiento **und/DIA MO. 6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por: und **84.24**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1333 | 22.11 | 2.95 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.3333 | 20.10 | 26.80 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 1.3333 | 14.85 | 19.80 |
| | | | | | | 49.55 |

| Materiales | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------|-----|--|--------|-------|--------------|
| 0265030066 | TEE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3" | pza | | 1.0000 | 33.20 | 33.20 |
| | | | | | | 33.20 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 49.55 | 1.49 |
| | | | | | | 1.49 |

| Partida | 02.04.02.15 | TEE DE Ø 2 1/2" FoGo | | | | |
|-------------|-------------|----------------------|--------|-----|--------|--|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 6.0000 | EQ. | 6.0000 | Costo unitario directo por: und 80.27 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1333 | 22.11 | 2.95 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.3333 | 20.10 | 26.80 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 1.3333 | 14.85 | 19.80 |
| | | | | | | 49.55 |
| Materiales | | | | | | |
| 0265030064 | TEE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2 1/2" | pza | | 1.0000 | 29.23 | 29.23 |
| | | | | | | 29.23 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 49.55 | 1.49 |
| | | | | | | 1.49 |

| Partida | 02.04.03.01 | ELECTROBOMBA TRIFASICO 3HP | | | | |
|-------------|-------------|----------------------------|--------|-----|--------|---|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por: und 2,373.01 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|------------|-----------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.8000 | 22.11 | 17.69 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 8.0000 | 20.10 | 160.80 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 8.0000 | 14.85 | 118.80 |
| | | | | | | 297.29 |
| Materiales | | | | | | |
| 0212000059 | TABLERO ALTERN. DE ELECT. MONF. C/FUSIBLE | und | | 1.0000 | 220.00 | 220.00 |
| 0212090108 | CAJA RECTANG GALVANIZADA LIVIANA 4"x2 1/8" | und | | 4.0000 | 4.20 | 16.80 |
| | | | | | | 236.80 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 297.29 | 8.92 |
| 0348000082 | ELECTROBOMBA 3 HP | und | | 1.0000 | 1,790.00 | 1,790.00 |
| 0348120093 | CONTROL AUTOMATICO P/ CISTERNA | und | | 1.0000 | 40.00 | 40.00 |
| | | | | | | 1,838.92 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.04.03.02 | TAPA DE FIERRO EN CISTERNA Y TANQUE ELEVADO | | | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|----------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------------------------|---------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 4.0000 | EQ. | 4.0000 | Costo unitario directo por: und | 184.07 |
|-------------|----------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------------------------|---------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 1.0000 | 2.0000 | 22.11 | 44.22 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 2.0000 | 20.10 | 40.20 |
| | | | | | | 84.42 |
| Materiales | | | | | | |
| 0212820002 | TAPA DE FIERRO | u | | 1.0000 | 95.00 | 95.00 |
| 0254020042 | PINTURA ESMALTE SINTETICO | gln | | 0.0160 | 56.70 | 0.91 |
| 0254060000 | PINTURA ANTICORROSIVA | gln | | 0.0250 | 48.50 | 1.21 |
| | | | | | | 97.12 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 84.42 | 2.53 |
| | | | | | | 2.53 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|--|--|
| Partida | 02.04.03.03 | REBOSE DE TANQUE DE FoGo Ø 2 1/2" | | | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|---------------------------------|---------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 10.0000 | EQ. | 10.0000 | Costo unitario directo por: und | 133.28 |
|-------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|---------------------------------|---------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 1.0000 | 0.8000 | 22.11 | 17.69 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 20.10 | 16.08 |
| | | | | | | 33.77 |
| Materiales | | | | | | |
| 0229550093 | ELECTRODO E-6010 | kg | | 0.0800 | 25.00 | 2.00 |
| 0257000005 | PLANCHA DE ACERO LAC DE 1/8" (3.3mm) | kg | | 0.1200 | 54.20 | 6.50 |
| 0265010027 | TUBO DE FIERRO GALVANIZADO 2" x 3m | und | | 0.1500 | 450.00 | 67.50 |
| 0265020112 | CODO DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" X90° | u | | 2.0000 | 9.00 | 18.00 |
| 0273230001 | SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 2" | pza | | 1.0000 | 4.50 | 4.50 |
| | | | | | | 98.50 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 33.77 | 1.01 |
| | | | | | | 1.01 |

| Partida | 02.04.03.04 | | REBOSE DE CISTERNA DE FoGo Ø 4" | | | | | |
|---------------------|---------------------------------------|-----|---------------------------------|--------|-----------|---------------------------------|------------|---------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 10.0000 | EQ. | 10.0000 | Costo unitario directo por: und | 197.28 | |
| Código | Descripción Recurso | | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | | | hh | 1.0000 | 0.8000 | 22.11 | 17.69 |
| 0147010002 | OPERARIO | | | hh | 1.0000 | 0.8000 | 20.10 | 16.08 |
| | | | | | | | | 33.77 |
| Materiales | | | | | | | | |
| 0229550093 | ELECTRODO E-6010 | | | kg | | 0.0800 | 25.00 | 2.00 |
| 0257000005 | PLANCHA DE ACERO LAC DE 1/8" (3.3mm) | | | kg | | 0.1200 | 54.20 | 6.50 |
| 0265010026 | TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 4" x 3m | | | und | | 0.1800 | 600.00 | 108.00 |
| 0265020113 | CODO DE FIERRO GALVANIZADO DE 4" X90° | | | u | | 2.0000 | 15.10 | 30.20 |
| 0273230004 | SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 4" | | | pza | | 1.0000 | 15.80 | 15.80 |
| | | | | | | | | 162.50 |
| Equipos | | | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | | | %MO | | 3.0000 | 33.77 | 1.01 |
| | | | | | | | | 1.01 |

| Partida | 02.04.03.05 | | ABRAZADERA DE FIJACION DE TUBO | | | | | |
|---------------------|--|-----|--------------------------------|--------|-----------|---------------------------------|------------|--------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 30.0000 | EQ. | 30.0000 | Costo unitario directo por: und | 17.54 | |
| Código | Descripción Recurso | | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | | | hh | 0.1000 | 0.0267 | 22.11 | 0.59 |
| 0147010002 | OPERARIO | | | hh | 1.0000 | 0.2667 | 20.10 | 5.36 |
| 0147010003 | OFICIAL | | | hh | 1.0000 | 0.2667 | 16.51 | 4.40 |
| 0147010004 | PEON | | | hh | 1.0000 | 0.2667 | 14.85 | 3.96 |
| | | | | | | | | 14.31 |
| Materiales | | | | | | | | |
| 0202000011 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8 | | | kg | | 0.0900 | 3.50 | 0.32 |
| 0202010023 | CLAVOS CON CABEZA DE 2½", 3", 4" | | | kg | | 0.0900 | 3.50 | 0.32 |
| 0251130056 | PLATINA DE FIERRO 3/16" X 1" X 6M | | | kg | | 0.1900 | 2.40 | 0.46 |
| | | | | | | | | 1.10 |
| Equipos | | | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | | | %MO | | 3.0000 | 14.31 | 0.43 |
| 0349160035 | TORNILLO DE FIJACION 1 " C/TARUGOS DE PLASTICO | | | u | | 2.0000 | 0.85 | 1.70 |
| | | | | | | | | 2.13 |

| Partida | 02.04.03.06 | | ROMPE AGUA | | | | |
|---------------------|--------------------------------------|-----|------------|-----------|----------|---------------------------------|--------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 10.0000 | EQ. | 10.0000 | Costo unitario directo por: und | 115.33 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | | hh | 0.1000 | 0.0800 | 22.11 | 1.77 |
| 0147010002 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.8000 | 20.10 | 16.08 |
| | | | | | | | 17.85 |
| Materiales | | | | | | | |
| 0229550098 | ELECTRODO TIPO 6011 - CELLOCORD | | kg | | 0.0800 | 25.00 | 2.00 |
| 0257000005 | PLANCHA DE ACERO LAC DE 1/8" (3.3mm) | | kg | | 0.0820 | 54.20 | 4.44 |
| 0265020114 | TUBERIA F°G° 4" | | m | | 0.4500 | 190.00 | 85.50 |
| | | | | | | | 91.94 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %MO | | 3.0000 | 17.85 | 0.54 |
| 0348210004 | SOLDADORA | | hm | 0.6250 | 0.5000 | 10.00 | 5.00 |
| | | | | | | | 5.54 |

Análisis de precios unitarios – Red de Agua Potable

| | | | | | | | |
|----------------|--------------------|---|------------|-----------------|------------|-----------------|---|
| Subpresupuesto | 003 | RED DE AGUA POTABLE | | | | | |
| Partida | 03.01.01.01 | TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | MO. | 400.0000 | EQ. | 400.0000 | Costo unitario directo por: m 1.83 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147000032 | TOPOGRAFO | hh | 1.0000 | 0.0200 | 19.95 | 0.40 |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0020 | 22.11 | 0.04 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0400 | 14.85 | 0.59 |
| | | | | | | 1.03 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202970002 | ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60 | kg | | 0.0167 | 4.00 | 0.07 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.0160 | 23.00 | 0.37 |
| 0230990053 | YESO (Bolsa 20 kg) | BOL | | 0.0155 | 7.00 | 0.11 |
| 0254020042 | PINTURA ESMALTE SINTETICO | gln | | 0.0010 | 56.70 | 0.06 |
| | | | | | | 0.61 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.0000 | 1.03 | 0.05 |
| 0337540012 | NIVEL TOPOGRAFICO | HE | 1.0000 | 0.0200 | 7.00 | 0.14 |
| | | | | | | 0.19 |

| | | | | | | | |
|-------------|--------------------|---|---------------|------------|---------------|--|--|
| Partida | 03.02.01.01 | EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS P/TUB. Ø=3", a=0.50m h=1.20m | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 7.5000 | EQ. | 7.5000 | Costo unitario directo por: m 18.75 | |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1067 | 22.11 | 2.36 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 1.0667 | 14.85 | 15.84 |
| | | | | | | 18.20 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 18.20 | 0.55 |
| | | | | | | 0.55 |

| | | | | | | | |
|-------------|--------------------|--|-----------------|------------|-----------------|---|--|
| Partida | 03.02.02.01 | REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/TUB. Ø=3" | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 170.0000 | EQ. | 170.0000 | Costo unitario directo por: m 0.82 | |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0047 | 22.11 | 0.10 |

| | | | | | | | |
|------------|------|--|----|--------|--------|-------|-------------|
| 0147010004 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.0471 | 14.85 | 0.70 |
| | | | | | | | 0.80 |

Equipos

| | | | | | | | |
|------------|-----------------------|--|-----|--|--------|------|-------------|
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %MO | | 3.0000 | 0.80 | 0.02 |
| | | | | | | | 0.02 |

| | | | | | | | |
|-------------|--------------------|---|----------------|------------|----------------|-------------------------------|-------------|
| Partida | 03.02.03.01 | CAMA DE APOYO C/ARENA FINA, e= 0.10m P/TUB. Ø=3" | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 85.0000 | EQ. | 85.0000 | Costo unitario directo por: m | 3.82 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0094 | 22.11 | 0.21 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0941 | 14.85 | 1.40 |
| | | | | | | 1.61 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.0420 | 50.00 | 2.10 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0060 | 10.00 | 0.06 |
| | | | | | | 2.16 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 1.61 | 0.05 |
| | | | | | | 0.05 |

| | | | | | | | |
|-------------|--------------------|---|----------------|------------|----------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 03.02.04.01 | RELLENO Y COMPACTACION MANUAL C/MAT. PROPIO SELECC., P/TUB. 3" | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 30.0000 | EQ. | 30.0000 | Costo unitario directo por: m | 13.12 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.2667 | 16.51 | 4.40 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.2667 | 14.85 | 3.96 |
| | | | | | | 8.36 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 8.36 | 0.25 |
| 0349030004 | COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP | hm | 0.5000 | 0.1333 | 33.82 | 4.51 |
| | | | | | | 4.76 |

| | | | | | | | |
|-------------|--------------------|---|----------------|------------|----------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 03.02.05.01 | RELLENO Y APISONADO C/MATERIAL D/PRESTAMO P/TUB. 3", LATERAL Y S/CLAVE DE TUB. 0.30M | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 30.0000 | EQ. | 30.0000 | Costo unitario directo por: m | 18.40 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0267 | 22.11 | 0.59 |

| | | | | | | |
|-------------------|-----------------------|-----|--------|--------|-------|--------------|
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.2667 | 14.85 | 3.96 |
| | | | | | | 4.55 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.2700 | 50.00 | 13.50 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0208 | 10.00 | 0.21 |
| | | | | | | 13.71 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 4.55 | 0.14 |
| | | | | | | 0.14 |

| | | | | | | |
|-------------|--------------------|--|------------|-----------------|------------|---|
| Partida | 03.02.06.01 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dist. min = 5.0Km | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | MO. | 240.0000 | EQ. | 240.0000 Costo unitario directo por: m3 20.47 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0033 | 22.11 | 0.07 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0333 | 20.10 | 0.67 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0333 | 14.85 | 0.49 |
| | | | | | | 1.23 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 1.23 | 0.04 |
| 0348040027 | CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3. | hm | 2.0000 | 0.0667 | 215.58 | 14.38 |
| 0349040007 | CARGADOR S/LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0333 | 144.88 | 4.82 |
| | | | | | | 19.24 |

| | | | | | | |
|-------------|-----------------|--|-----------------|------------|--|--|
| Partida | 03.03.01 | SUMINISTRO E INST. DE TUBERIA PVC Ø=3", C-7.5 | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 350.0000 | EQ. | 350.0000 Costo unitario directo por: m 17.62 | |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0023 | 22.11 | 0.05 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0229 | 20.10 | 0.46 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0229 | 16.51 | 0.38 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0457 | 14.85 | 0.68 |
| | | | | | | 1.57 |
| Materiales | | | | | | |
| 0230460037 | PEGAMENTO PARA PVC | gln | | 0.0030 | 45.00 | 0.14 |
| 0265220008 | TUBO PVC PN 7.5 SP DE 3" x 5m | und | | 0.2100 | 75.50 | 15.86 |
| | | | | | | 16.00 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 1.57 | 0.05 |
| | | | | | | 0.05 |

| | | | | | | | |
|---------|-----------------|--|--|--|--|--|--|
| Partida | 03.04.01 | SUMINISTRO E INST. DE TAPON PVC SP 3" | | | | | |
|---------|-----------------|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | | |
|-------------|----------------|------------|------------|----------------|------------|----------------|---------------------------------|--------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | MO. | 50.0000 | EQ. | 50.0000 | Costo unitario directo por: und | 16.36 |
|-------------|----------------|------------|------------|----------------|------------|----------------|---------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0160 | 22.11 | 0.35 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.1600 | 20.10 | 3.22 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.1600 | 14.85 | 2.38 |
| | | | | | | 5.95 |
| Materiales | | | | | | |
| 0230460037 | PEGAMENTO PARA PVC | gln | | 0.0050 | 45.00 | 0.23 |
| 0272530147 | TAPON PVC SP 3" | pza | | 1.0000 | 10.00 | 10.00 |
| | | | | | | 10.23 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 5.95 | 0.18 |
| | | | | | | 0.18 |

| | | | | | | | |
|---------|-----------------|---|--|--|--|--|--|
| Partida | 03.04.02 | SUMINISTRO E INST. DE TEE PVC SP 3" x 3" | | | | | |
|---------|-----------------|---|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | | |
|-------------|----------------|------------|------------|----------------|------------|----------------|---------------------------------|--------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | MO. | 30.0000 | EQ. | 30.0000 | Costo unitario directo por: und | 23.44 |
|-------------|----------------|------------|------------|----------------|------------|----------------|---------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0267 | 22.11 | 0.59 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.2667 | 20.10 | 5.36 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.2667 | 14.85 | 3.96 |
| | | | | | | 9.91 |
| Materiales | | | | | | |
| 0230460037 | PEGAMENTO PARA PVC | gln | | 0.0050 | 45.00 | 0.23 |
| 0272530083 | TEE PVC SP 3" x 3" | pza | | 1.0000 | 13.00 | 13.00 |
| | | | | | | 13.23 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 9.91 | 0.30 |
| | | | | | | 0.30 |

| | | | | | | | |
|---------|-----------------|---|--|--|--|--|--|
| Partida | 03.04.03 | SUMINISTRO E INST. DE CODO PVC SP 90° x 3" | | | | | |
|---------|-----------------|---|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | | |
|-------------|----------------|------------|------------|----------------|------------|----------------|---------------------------------|--------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | MO. | 50.0000 | EQ. | 50.0000 | Costo unitario directo por: und | 19.36 |
|-------------|----------------|------------|------------|----------------|------------|----------------|---------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0160 | 22.11 | 0.35 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.1600 | 20.10 | 3.22 |

| | | | | | | |
|-------------------|-----------------------|-----|--------|--------|-------|--------------|
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.1600 | 14.85 | 2.38 |
| | | | | | | 5.95 |
| Materiales | | | | | | |
| 0230460037 | PEGAMENTO PARA PVC | gln | | 0.0050 | 45.00 | 0.23 |
| 0272530148 | CODO PVC SAP 3" X 90° | pza | | 1.0000 | 13.00 | 13.00 |
| | | | | | | 13.23 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 5.95 | 0.18 |
| | | | | | | 0.18 |

| | | | | | | |
|-------------|-----------------|---|-----------------|------------|-----------------|---|
| Partida | 03.05.01 | PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. 3" | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 600.0000 | EQ. | 600.0000 | Costo unitario directo por: m 2.29 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0013 | 22.11 | 0.03 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0133 | 20.10 | 0.27 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0133 | 14.85 | 0.20 |
| | | | | | | 0.50 |
| Materiales | | | | | | |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.1180 | 10.00 | 1.18 |
| 0239060010 | HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70% | kg | | 0.0040 | 7.00 | 0.03 |
| | | | | | | 1.21 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.50 | 0.02 |
| 0337020043 | BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACCESORIOS | hm | 1.0000 | 0.0133 | 10.00 | 0.13 |
| 0348080005 | MOTOBOMBA 17 HP 6" (Incluye combust.) | hm | 1.0000 | 0.0133 | 32.56 | 0.43 |
| | | | | | | 0.58 |

| | | | | | | |
|-------------|--------------------|---|-----------------|------------|-----------------|---|
| Partida | 03.06.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO PARA INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 500.0000 | EQ. | 500.0000 | Costo unitario directo por: m 1.60 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147000032 | TOPOGRAFO | hh | 1.0000 | 0.0160 | 19.95 | 0.32 |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0016 | 22.11 | 0.04 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0320 | 14.85 | 0.48 |
| | | | | | | 0.84 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202970002 | ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60 | kg | | 0.0167 | 4.00 | 0.07 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.0160 | 23.00 | 0.37 |
| 0230990053 | YESO (Bolsa 20 kg) | BOL | | 0.0155 | 7.00 | 0.11 |

| | | | | | | | |
|------------|---------------------------|-----|--|--------|-------|------|-------------|
| 0254020042 | PINTURA ESMALTE SINTETICO | gln | | 0.0010 | 56.70 | 0.06 | |
| | | | | | | | 0.61 |

Equipos

| | | | | | | | |
|------------|-----------------------|-----|--------|--------|------|------|-------------|
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.0000 | 0.84 | 0.04 | |
| 0337540012 | NIVEL TOPOGRAFICO | HE | 1.0000 | 0.0160 | 7.00 | 0.11 | |
| | | | | | | | 0.15 |

| | | | | | | | |
|-------------|--------------------|---|----------------|--------------------|-------------------------------|--------------|--|
| Partida | 03.06.02.01 | EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS P/TUB. Ø=1/2", a=0.50m h=1.00m P/CONEX. DOMICIL. | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 10.0000 | EQ. 10.0000 | Costo unitario directo por: m | 14.06 | |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0800 | 22.11 | 1.77 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.8000 | 14.85 | 11.88 |
| | | | | | | 13.65 |
| | Equipos | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 13.65 | 0.41 |
| | | | | | | 0.41 |

| | | | | | | | |
|-------------|--------------------|--|-----------------|---------------------|-------------------------------|-------------|--|
| Partida | 03.06.02.02 | REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/TUB. Ø=1/2" P/CONEX. DOMICIL. | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 210.0000 | EQ. 210.0000 | Costo unitario directo por: m | 0.67 | |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0038 | 22.11 | 0.08 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0381 | 14.85 | 0.57 |
| | | | | | | 0.65 |
| | Equipos | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.65 | 0.02 |
| | | | | | | 0.02 |

| | | | | | | | |
|-------------|--------------------|---|-----------------|---------------------|-------------------------------|-------------|--|
| Partida | 03.06.02.03 | CAMA DE APOYO C/ARENA FINA, e= 0.10m P/TUB. Ø=1/2" P/CONEX. DOMICIL. | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 120.0000 | EQ. 120.0000 | Costo unitario directo por: m | 3.62 | |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0067 | 22.11 | 0.15 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0667 | 14.85 | 0.99 |
| | | | | | | 1.14 |
| | Materiales | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.0480 | 50.00 | 2.40 |

| | | | | | |
|------------|------|----|--------|-------|-------------|
| 0239050000 | AGUA | m3 | 0.0048 | 10.00 | 0.05 |
| | | | | | 2.45 |

Equipos

| | | | | | |
|------------|-----------------------|-----|--------|------|-------------|
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | 3.0000 | 1.14 | 0.03 |
| | | | | | 0.03 |

| | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|
| Partida | 03.06.02.04 | RELLENO Y COMPACTACION MANUAL C/MAT. PROPIO SELECC., P/TUB. 1/2" P/CONEX. DOMICIL. | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|

| | | | | | | |
|-------------|--------------|------------|----------------|--------------------|-------------------------------|-------------|
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 40.0000 | EQ. 40.0000 | Costo unitario directo por: m | 9.95 |
|-------------|--------------|------------|----------------|--------------------|-------------------------------|-------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0200 | 22.11 | 0.44 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.4000 | 14.85 | 5.94 |
| | | | | | | 6.38 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 6.38 | 0.19 |
| 0349030004 | COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP | hm | 0.5000 | 0.1000 | 33.82 | 3.38 |
| | | | | | | 3.57 |

| | | | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|
| Partida | 03.06.02.05 | RELLENO Y APISONADO MANUAL C/MAT. DE PRESTAMO P/TUB. 1/2", LATERAL Y S/CLAVE DE TUB. 0.30M, P/CONEX. DOMICIL. | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|-------------|--------------|------------|----------------|--------------------|-------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 50.0000 | EQ. 50.0000 | Costo unitario directo por: m | 10.60 |
|-------------|--------------|------------|----------------|--------------------|-------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0160 | 22.11 | 0.35 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.1600 | 14.85 | 2.38 |
| | | | | | | 2.73 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.1528 | 50.00 | 7.64 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0153 | 10.00 | 0.15 |
| | | | | | | 7.79 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 2.73 | 0.08 |
| | | | | | | 0.08 |

| | | | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|
| Partida | 03.06.02.06 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dist. min = 5.0Km | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|-------------|---------------|------------|-----------------|---------------------|--------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | 240.0000 | EQ. 240.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 20.47 |
|-------------|---------------|------------|-----------------|---------------------|--------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0033 | 22.11 | 0.07 |

| | | | | | | |
|----------------|--|-----|--------|--------|--------|-------|
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0333 | 20.10 | 0.67 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0333 | 14.85 | 0.49 |
| 1.23 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 1.23 | 0.04 |
| 0348040027 | CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3. | hm | 2.0000 | 0.0667 | 215.58 | 14.38 |
| 0349040007 | CARGADOR S/LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0333 | 144.88 | 4.82 |
| 19.24 | | | | | | |

| | | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|
| Partida | 03.06.03.01 | SUMINISTRO E INST. DE TUBERIA PVC Ø 1/2", C-10 P/CONEX. DOMICIL. | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|-------------|--------------|------------|-----------------|---------------------|-------------------------------|-------------|
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 500.0000 | EQ. 500.0000 | Costo unitario directo por: m | 3.58 |
|-------------|--------------|------------|-----------------|---------------------|-------------------------------|-------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--------------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0016 | 22.11 | 0.04 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0160 | 20.10 | 0.32 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0160 | 16.51 | 0.26 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0320 | 14.85 | 0.48 |
| 1.10 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 0230460037 | PEGAMENTO PARA PVC | gln | | 0.0030 | 45.00 | 0.14 |
| 0265220014 | TUBO PVC PN 10 SP DE 1/2" x 5m | und | | 0.2100 | 11.00 | 2.31 |
| 2.45 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 1.10 | 0.03 |
| 0.03 | | | | | | |

| | | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|
| Partida | 03.06.04.01 | SUMINISTRO E INSTAL. DE ACCESORIOS P/CONEXION DOMIC. Ø 3" x 1/2" | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|-------------|----------------|------------|---------------|-------------------|---------------------------------|---------------|
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 8.0000 | EQ. 8.0000 | Costo unitario directo por: und | 126.06 |
|-------------|----------------|------------|---------------|-------------------|---------------------------------|---------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1000 | 22.11 | 2.21 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 1.0000 | 16.51 | 16.51 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 1.0000 | 14.85 | 14.85 |
| 33.57 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 0210150011 | LLAVE CORPORATION DE 1/2" | und | | 1.0000 | 35.00 | 35.00 |
| 0269000051 | TUBERIA C.S.N. UNION RIGIDA 4" x 1.00m (Forro) (25 kgs) | m | | 1.5500 | 13.63 | 21.13 |
| 0271090083 | ABRAZADERA DE PVC Ø 3" x 1/2" | und | | 1.0000 | 8.50 | 8.50 |
| 0272030040 | UNION PRESION ROSCA SP PVC P/AGUA A-10 Ø=1/2" | und | | 2.0000 | 1.41 | 2.82 |
| 0272120066 | CODO PVC SAP 1/2" x 45° AGUA | und | | 2.0000 | 2.09 | 4.18 |

| | | | | | |
|------------|---|-----|--------|-------|--------------|
| 0272330004 | NIPLE CON TUERCA Y EMPAQ. PVC A-10 1/2" | und | 1.0000 | 4.50 | 4.50 |
| 0272530066 | CODO PVC SAP 1/2" x 90° | und | 1.0000 | 0.95 | 0.95 |
| 0277100004 | LLAVE DE PASO PVC 1/2" (INC.RACOR) | und | 1.0000 | 14.40 | 14.40 |
| | | | | | 91.48 |
| | Equipos | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | 3.0000 | 33.57 | 1.01 |
| | | | | | 1.01 |

| | | | | | |
|-------------|--------------------|--|----------------|--------------------|--|
| Partida | 03.06.05.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA PRE-FAB. P/MEDIDOR DE AGUA | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 35.0000 | EQ. 35.0000 | Costo unitario directo por: und 75.97 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|------------|---|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0229 | 22.11 | 0.51 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.2286 | 20.10 | 4.59 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.2286 | 16.51 | 3.77 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.2286 | 14.85 | 3.39 |
| | | | | | | 12.26 |
| | Materiales | | | | | |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0050 | 60.00 | 0.30 |
| 0205030007 | PIEDRA CHANCADA DE 1/2" | m3 | | 0.0150 | 80.00 | 1.20 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.0800 | 23.00 | 1.84 |
| 0230320007 | MARCO Y TAPA TERMOPLASTICO AISA CON VISOR | pza | | 1.0000 | 35.00 | 35.00 |
| 0231510020 | CAJA DE CONCRETO P/MEDIDOR AGUA | und | | 1.0000 | 25.00 | 25.00 |
| | | | | | | 63.34 |
| | Equipos | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 12.26 | 0.37 |
| | | | | | | 0.37 |

| | | | | | |
|-------------|--------------------|---|----------------|--------------------|---|
| Partida | 03.06.05.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS P/MEDIDOR DE AGUA | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 30.0000 | EQ. 30.0000 | Costo unitario directo por: und 107.54 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|------------|---|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0267 | 22.11 | 0.59 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.2667 | 20.10 | 5.36 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.2667 | 16.51 | 4.40 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.2667 | 14.85 | 3.96 |
| | | | | | | 14.31 |
| | Materiales | | | | | |
| 0202110020 | ANCLAJE DE FIERRO LISO Ø3/8 ANTIRROBO P/MEDIDOR | und | | 1.0000 | 15.00 | 15.00 |
| 0230350007 | MEDIDOR DE CAUDAL Ø 1/2" BRONCE | und | | 1.0000 | 75.00 | 75.00 |

| | | | | | |
|------------|--------------------|-----|--------|-------|--------------|
| 0230460037 | PEGAMENTO PARA PVC | gln | 0.0400 | 45.00 | 1.80 |
| 0230480032 | CINTA TEFLON | pza | 0.5000 | 2.00 | 1.00 |
| | | | | | 92.80 |

Equipos

| | | | | | |
|------------|-----------------------|-----|--------|-------|-------------|
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | 3.0000 | 14.31 | 0.43 |
| | | | | | 0.43 |

| | | | | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|--|
| Partida | 03.06.06.01 | PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. 1/2" (12.5MM) | | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|-------------|--------------|------------|-----------------|---------------------|-------------------------------|-------------|
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 600.0000 | EQ. 600.0000 | Costo unitario directo por: m | 1.09 |
|-------------|--------------|------------|-----------------|---------------------|-------------------------------|-------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0013 | 22.11 | 0.03 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0133 | 20.10 | 0.27 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0267 | 14.85 | 0.40 |
| | | | | | | 0.70 |
| Materiales | | | | | | |
| 0239060010 | HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70% | kg | | 0.0022 | 7.00 | 0.02 |
| | | | | | | 0.02 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.70 | 0.02 |
| 0337020043 | BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACCESORIOS | hm | 1.0000 | 0.0133 | 10.00 | 0.13 |
| 0348080005 | MOTOBOMBA 17 HP 6" (Incluye combust.) | hm | 0.5000 | 0.0067 | 32.56 | 0.22 |
| | | | | | | 0.37 |

Análisis de precios unitarios – Red de Alcantarillado

| Subpresupuesto | | 004 RED DE ALCANTARILLADO | | | | | |
|---------------------|-------------------------------------|---|-----------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|------|
| Partida | 04.01.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO P/REDES DE DESAGUE | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | MO. | 500.0000 | EQ. 500.0000 | Costo unitario directo por: m | 1.60 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 014700032 | TOPOGRAFO | hh | 1.0000 | 0.0160 | 19.95 | 0.32 | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0016 | 22.11 | 0.04 | |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0320 | 14.85 | 0.48 | |
| | | | | | | 0.84 | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0202970002 | ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60 | kg | | 0.0167 | 4.00 | 0.07 | |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.0160 | 23.00 | 0.37 | |
| 0230990053 | YESO (Bolsa 20 kg) | BOL | | 0.0155 | 7.00 | 0.11 | |
| 0254020042 | PINTURA ESMALTE SINTETICO | gln | | 0.0010 | 56.70 | 0.06 | |
| | | | | | | 0.61 | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.0000 | 0.84 | 0.04 | |
| 0337540012 | NIVEL TOPOGRAFICO | HE | 1.0000 | 0.0160 | 7.00 | 0.11 | |
| | | | | | | 0.15 | |
| <hr/> | | | | | | | |
| Partida | 04.02.01.01 | EXCAVACION DE ZANJAS C/EQUIPO HASTA 1.50m, EN TERRENO NORMAL, a=0.65m | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 120.0000 | EQ. 120.0000 | Costo unitario directo por: m | 10.53 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0067 | 22.11 | 0.15 | |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1333 | 14.85 | 1.98 | |
| | | | | | | 2.13 | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 2.13 | 0.06 | |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0667 | 125.02 | 8.34 | |
| | | | | | | 8.40 | |
| <hr/> | | | | | | | |
| Partida | 04.02.01.02 | EXCAVACION DE ZANJAS C/EQUIPO ENTRE 1.50m a 2.00m, EN TERRENO NORMAL, a=0.75m | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 110.0000 | EQ. 110.0000 | Costo unitario directo por: m | 11.48 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |

| | | | | | | |
|------------|---------|----|--------|--------|-------|-------------|
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0073 | 22.11 | 0.16 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1455 | 14.85 | 2.16 |
| | | | | | | 2.32 |

Equipos

| | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|-----|--------|--------|--------|-------------|
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 2.32 | 0.07 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0727 | 125.02 | 9.09 |
| | | | | | | 9.16 |

| | | | | | | |
|-------------|--------------------|--|----------------|--------------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 04.02.01.03 | EXCAVACION DE ZANJAS C/EQUIPO ENTRE 2.00m a 2.50m, EN TERRENO NORMAL; a=0.80m | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 85.0000 | EQ. 85.0000 | Costo unitario directo por: m | 14.85 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0094 | 22.11 | 0.21 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1882 | 14.85 | 2.79 |
| | | | | | | 3.00 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 3.00 | 0.09 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0941 | 125.02 | 11.76 |
| | | | | | | 11.85 |

| | | | | | | |
|-------------|--------------------|--|----------------|--------------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 04.02.01.04 | EXCAVACION DE ZANJAS C/EQUIPO ENTRE 2.50m a 3.00m, EN TERRENO NORMAL; a=0.80m | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 75.0000 | EQ. 75.0000 | Costo unitario directo por: m | 16.85 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0107 | 22.11 | 0.24 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.2133 | 14.85 | 3.17 |
| | | | | | | 3.41 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 3.41 | 0.10 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | 0.1067 | 125.02 | 13.34 |
| | | | | | | 13.44 |

| | | | | | | |
|-------------|--------------------|--|----------------|--------------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 04.02.01.05 | EXCAVACION DE ZANJAS C/EQUIPO ENTRE 3.00m a 3.50m, EN TERRENO NORMAL; a=0.90m | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 70.0000 | EQ. 70.0000 | Costo unitario directo por: m | 18.04 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0114 | 22.11 | 0.25 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.2286 | 14.85 | 3.39 |
| | | | | | | 3.64 |

| Equipos | | | | | | |
|----------------|-------------------------------------|-----|--------|--|--------|--------------|
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | | 3.0000 | 0.11 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | | 0.1143 | 14.29 |
| | | | | | | 14.40 |

| Partida | 04.02.01.06 | EXCAVACION DE ZANJAS C/EQUIPO ENTRE 3.50m a 4.50m, EN TERRENO NORMAL; a=1.00m | | | | |
|-------------|-------------|---|---------|-----|---------|--|
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 45.0000 | EQ. | 45.0000 | Costo unitario directo por: m 28.07 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0178 | 22.11 | 0.39 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.3556 | 14.85 | 5.28 |
| | | | | | | 5.67 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 5.67 | 0.17 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | 0.1778 | 125.02 | 22.23 |
| | | | | | | 22.40 |

| Partida | 04.02.02.01 | EXCAVACION DE BUZON ØInt. 1.20m; PROF.= 2.00 m | | | | | |
|-------------|-------------|--|-----|--------|-----|--------|---|
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | MO. | 8.0000 | EQ. | 8.0000 | Costo unitario directo por: m3 35.83 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.2000 | 0.2000 | 22.11 | 4.42 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 2.0000 | 14.85 | 29.70 |
| | | | | | | 34.12 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.0000 | 34.12 | 1.71 |
| | | | | | | 1.71 |

| Partida | 04.02.02.02 | EXCAVACION DE BUZON ØInt. 1.20m; PROF.= 2.00 m HASTA 3.50 m. | | | | |
|-------------|-------------|--|---------|-----|---------|---|
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | 15.0000 | EQ. | 15.0000 | Costo unitario directo por: m3 44.13 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.2000 | 0.1067 | 22.11 | 2.36 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.5333 | 14.85 | 7.92 |
| | | | | | | 10.28 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.0000 | 10.28 | 0.51 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 0.5000 | 0.2667 | 125.02 | 33.34 |
| | | | | | | 33.85 |

Partida **04.02.02.03** **EXCAVACION DE BUZON ØInt. 1.50m; PROF.= 3.50 m HASTA 4.50 m.**

Rendimiento **m3/DIA** **MO.** **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por: m3 **66.20**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.2000 | 0.1600 | 22.11 | 3.54 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.8000 | 14.85 | 11.88 |
| | | | | | | 15.42 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.0000 | 15.42 | 0.77 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 0.5000 | 0.4000 | 125.02 | 50.01 |
| | | | | | | 50.78 |

Partida **04.02.03.01** **REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS HASTA 1.50m, EN TERRENO NORMAL**

Rendimiento **m/DIA** **MO.** **130.0000** EQ. **130.0000** Costo unitario directo por: m **2.03**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0062 | 22.11 | 0.14 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1231 | 14.85 | 1.83 |
| | | | | | | 1.97 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 1.97 | 0.06 |
| | | | | | | 0.06 |

Partida **04.02.03.02** **REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS ENTRE 1.50m<H<=2.00m, EN TERRENO NORMAL**

Rendimiento **m/DIA** **MO.** **125.0000** EQ. **125.0000** Costo unitario directo por: m **2.10**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0064 | 22.11 | 0.14 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1280 | 14.85 | 1.90 |
| | | | | | | 2.04 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 2.04 | 0.06 |
| | | | | | | 0.06 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|
| Partida | 04.02.03.03 | REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS ENTRE 2.00m<H<=2.50m, EN TERRENO NORMAL | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|--------------|------------|-----------------|-----|-----------------|-------------------------------|-------------|
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 120.0000 | EQ. | 120.0000 | Costo unitario directo por: m | 2.19 |
|-------------|--------------|------------|-----------------|-----|-----------------|-------------------------------|-------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0067 | 22.11 | 0.15 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1333 | 14.85 | 1.98 |
| | | | | | | 2.13 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 2.13 | 0.06 |
| | | | | | | 0.06 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|
| Partida | 04.02.03.04 | REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS ENTRE 2.50m<H<=3.00m, EN TERRENO NORMAL | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|--------------|------------|-----------------|-----|-----------------|-------------------------------|-------------|
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 110.0000 | EQ. | 110.0000 | Costo unitario directo por: m | 2.39 |
|-------------|--------------|------------|-----------------|-----|-----------------|-------------------------------|-------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0073 | 22.11 | 0.16 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1455 | 14.85 | 2.16 |
| | | | | | | 2.32 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 2.32 | 0.07 |
| | | | | | | 0.07 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|
| Partida | 04.02.03.05 | REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS ENTRE 3.00m<H<=3.50m, EN TERRENO NORMAL | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|--------------|------------|-----------------|-----|-----------------|-------------------------------|-------------|
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 100.0000 | EQ. | 100.0000 | Costo unitario directo por: m | 2.64 |
|-------------|--------------|------------|-----------------|-----|-----------------|-------------------------------|-------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0080 | 22.11 | 0.18 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1600 | 14.85 | 2.38 |
| | | | | | | 2.56 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 2.56 | 0.08 |
| | | | | | | 0.08 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|
| Partida | 04.02.03.06 | REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS ENTRE 3.50m<H<=4.50m, EN TERRENO NORMAL | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|--------------|------------|----------------|------------|----------------|-------------------------------|-------------|
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 90.0000 | EQ. | 90.0000 | Costo unitario directo por: m | 2.93 |
|-------------|--------------|------------|----------------|------------|----------------|-------------------------------|-------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0089 | 22.11 | 0.20 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1778 | 14.85 | 2.64 |
| | | | | | | 2.84 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 2.84 | 0.09 |
| | | | | | | 0.09 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|--|--|
| Partida | 04.02.04.01 | CAMA DE APOYO C/MATERIAL SELECCIONADO, HASTA 1.50m, e=0.15m, EN TERRENO NORMAL, a=0.65m | | | | | |
|---------|--------------------|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|--------------|------------|----------------|------------|----------------|-------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 35.0000 | EQ. | 35.0000 | Costo unitario directo por: m | 13.37 |
|-------------|--------------|------------|----------------|------------|----------------|-------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0229 | 22.11 | 0.51 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.4571 | 14.85 | 6.79 |
| | | | | | | 7.30 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.1170 | 50.00 | 5.85 |
| | | | | | | 5.85 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 7.30 | 0.22 |
| | | | | | | 0.22 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|
| Partida | 04.02.04.02 | CAMA DE APOYO C/MATERIAL SELECCIONADO, DE 1.50m HASTA 2.00m, e=0.15m, EN TERRENO NORMAL, a=0.75m | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------------|--------------|------------|----------------|------------|----------------|-------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 30.0000 | EQ. | 30.0000 | Costo unitario directo por: m | 15.07 |
|-------------|--------------|------------|----------------|------------|----------------|-------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0267 | 22.11 | 0.59 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.5333 | 14.85 | 7.92 |
| | | | | | | 8.51 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.1260 | 50.00 | 6.30 |
| | | | | | | 6.30 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 8.51 | 0.26 |
| | | | | | | 0.26 |

| | | | | | | | |
|-------------|--------------------|---|-----------------|------------|-----------------|-------------------------------|-------------|
| Partida | 04.02.04.03 | CAMA DE APOYO C/MATERIAL SELECCIONADO, DE 2.00m HASTA 2.50m, e=0.15m, EN TERRENO NORMAL, a=0.80m | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 400.0000 | EQ. | 400.0000 | Costo unitario directo por: m | 9.90 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0020 | 22.11 | 0.04 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0400 | 14.85 | 0.59 |
| | | | | | | 0.63 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.1350 | 50.00 | 6.75 |
| | | | | | | 6.75 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.63 | 0.02 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0200 | 125.02 | 2.50 |
| | | | | | | 2.52 |

| | | | | | | | |
|-------------|--------------------|---|-----------------|------------|-----------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 04.02.04.04 | CAMA DE APOYO C/MATERIAL SELECCIONADO, DE 2.50m HASTA 3.00m, e=0.15m, EN TERRENO NORMAL, a=0.80m | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 350.0000 | EQ. | 350.0000 | Costo unitario directo por: m | 10.81 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0023 | 22.11 | 0.05 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0457 | 14.85 | 0.68 |
| | | | | | | 0.73 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.1440 | 50.00 | 7.20 |
| | | | | | | 7.20 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.73 | 0.02 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0229 | 125.02 | 2.86 |
| | | | | | | 2.88 |

| | | | | | | | |
|-------------|--------------------|---|-----------------|------------|-----------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 04.02.04.05 | CAMA DE APOYO C/MATERIAL SELECCIONADO, DE 3.00m HASTA 3.50m, e=0.15m, EN TERRENO NORMAL, a=0.90m | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 300.0000 | EQ. | 300.0000 | Costo unitario directo por: m | 11.42 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0027 | 22.11 | 0.06 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0533 | 14.85 | 0.79 |
| | | | | | | 0.85 |
| Materiales | | | | | | |

| | | | | | | |
|----------------|-------------------------------------|-----|--------|--------|--------|-------------|
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.1440 | 50.00 | 7.20 |
| | | | | | | 7.20 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.85 | 0.03 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0267 | 125.02 | 3.34 |
| | | | | | | 3.37 |

| | | | | | | |
|-------------|--------------------|---|-----------------|---------------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 04.02.04.06 | CAMA DE APOYO C/MATERIAL SELECCIONADO, DE 3.50m HASTA 4.50m, e=0.15m, EN TERRENO NORMAL, a=1.00m | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 200.0000 | EQ. 200.0000 | Costo unitario directo por: m | 15.32 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0040 | 22.11 | 0.09 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0800 | 14.85 | 1.19 |
| | | | | | | 1.28 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.1800 | 50.00 | 9.00 |
| | | | | | | 9.00 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 1.28 | 0.04 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0400 | 125.02 | 5.00 |
| | | | | | | 5.04 |

| | | | | | | |
|-------------|-----------------------|---|-----------------|---------------------|-------------------------------|-------------|
| Partida | 04.02.05.01.01 | RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO C/EQUIPO, h<=1.50m, TERRENO NORMAL, a=0.65m | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 500.0000 | EQ. 500.0000 | Costo unitario directo por: m | 7.31 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0016 | 22.11 | 0.04 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0320 | 14.85 | 0.48 |
| | | | | | | 0.52 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.0954 | 50.00 | 4.77 |
| | | | | | | 4.77 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.52 | 0.02 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0160 | 125.02 | 2.00 |
| | | | | | | 2.02 |

| | | | | | | | |
|-------------|----------------|-----|--|-----|----------|-------------------------------|------|
| Partida | 04.02.05.01.02 | | RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO /EQUIPO, de 1.50m a 2.00m, TERRENO NORMAL, a=0.75m | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 450.0000 | EQ. | 450.0000 | Costo unitario directo por: m | 8.04 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0018 | 22.11 | 0.04 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0356 | 14.85 | 0.53 |
| | | | | | | 0.57 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.1044 | 50.00 | 5.22 |
| | | | | | | 5.22 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.57 | 0.02 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0178 | 125.02 | 2.23 |
| | | | | | | 2.25 |

| | | | | | | | |
|-------------|----------------|-----|---|-----|----------|-------------------------------|------|
| Partida | 04.02.05.01.03 | | RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO C/EQUIPO, de 2.00m a 2.50m, TERRENO NORMAL, a=0.80m | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 400.0000 | EQ. | 400.0000 | Costo unitario directo por: m | 8.82 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0020 | 22.11 | 0.04 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0400 | 14.85 | 0.59 |
| | | | | | | 0.63 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.1134 | 50.00 | 5.67 |
| | | | | | | 5.67 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.63 | 0.02 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0200 | 125.02 | 2.50 |
| | | | | | | 2.52 |

| | | | | | | | |
|-------------|----------------|-----|---|-----|----------|-------------------------------|------|
| Partida | 04.02.05.01.04 | | RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO C/EQUIPO, de 2.50m a 3.00m, TERRENO NORMAL, a=0.80m | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 350.0000 | EQ. | 350.0000 | Costo unitario directo por: m | 9.73 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0023 | 22.11 | 0.05 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0457 | 14.85 | 0.68 |
| | | | | | | 0.73 |
| Materiales | | | | | | |

| | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|-----|--------|--------|--------|-------------|
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.1224 | 50.00 | 6.12 |
| | | | | | | 6.12 |
| | Equipos | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.73 | 0.02 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0229 | 125.02 | 2.86 |
| | | | | | | 2.88 |

| | | | | | | |
|-------------|-----------------------|--|-----------------|---------------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 04.02.05.01.05 | RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO C/EQUIPO, de 3.00m a 3.50m, TERRENO NORMAL, a=0.90m | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 300.0000 | EQ. 300.0000 | Costo unitario directo por: m | 10.34 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0027 | 22.11 | 0.06 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0533 | 14.85 | 0.79 |
| | | | | | | 0.85 |
| | Materiales | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.1224 | 50.00 | 6.12 |
| | | | | | | 6.12 |
| | Equipos | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.85 | 0.03 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0267 | 125.02 | 3.34 |
| | | | | | | 3.37 |

| | | | | | | |
|-------------|-----------------------|--|-----------------|---------------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 04.02.05.01.06 | RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO C/EQUIPO, de 3.50m a 4.50m, TERRENO NORMAL, a=1.00m | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 200.0000 | EQ. 200.0000 | Costo unitario directo por: m | 14.24 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0040 | 22.11 | 0.09 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0800 | 14.85 | 1.19 |
| | | | | | | 1.28 |
| | Materiales | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.1584 | 50.00 | 7.92 |
| | | | | | | 7.92 |
| | Equipos | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 1.28 | 0.04 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0400 | 125.02 | 5.00 |
| | | | | | | 5.04 |

| | | | | | | | |
|-------------|-----------------------|---|-----------------|------------|-----------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 04.02.05.02.01 | RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO Hasta 0.30m S/CLAVE DE TUBO, h<=1.50m, TERRENO NORMAL, a=0.65m | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 500.0000 | EQ. | 500.0000 | Costo unitario directo por: m | 14.32 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0016 | 22.11 | 0.04 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0160 | 20.10 | 0.32 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0160 | 14.85 | 0.24 |
| | | | | | | 0.60 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.2340 | 50.00 | 11.70 |
| | | | | | | 11.70 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.60 | 0.02 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0160 | 125.02 | 2.00 |
| | | | | | | 2.02 |

| | | | | | | | |
|-------------|-----------------------|--|-----------------|------------|-----------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 04.02.05.02.02 | RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO Hasta 0.30m S/CLAVE DE TUBO, de 1.50m a 2.00m, TERRENO NORMAL, a=0.75m | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 450.0000 | EQ. | 450.0000 | Costo unitario directo por: m | 15.51 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0018 | 22.11 | 0.04 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0178 | 20.10 | 0.36 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0178 | 14.85 | 0.26 |
| | | | | | | 0.66 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.2520 | 50.00 | 12.60 |
| | | | | | | 12.60 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.66 | 0.02 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0178 | 125.02 | 2.23 |
| | | | | | | 2.25 |

| | | | | | | | |
|-------------|-----------------------|--|-----------------|------------|-----------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 04.02.05.02.03 | RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO Hasta 0.30m S/CLAVE DE TUBO, de 2.00m a 2.50m, TERRENO NORMAL, a=0.80m | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 400.0000 | EQ. | 400.0000 | Costo unitario directo por: m | 16.76 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0020 | 22.11 | 0.04 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0200 | 20.10 | 0.40 |

| | | | | | | | |
|-------------------|-------------------------------------|-----|--------|--------|--------|--------------|--|
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0200 | 14.85 | 0.30 | |
| | | | | | | 0.74 | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.2700 | 50.00 | 13.50 | |
| | | | | | | 13.50 | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.74 | 0.02 | |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0200 | 125.02 | 2.50 | |
| | | | | | | 2.52 | |

| | | | | | | |
|-------------|-----------------------|--|-----------------|---------------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 04.02.05.02.04 | RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO Hasta 0.30m S/CLAVE DE TUBO, de 2.50m a 3.00m, TERRENO NORMAL, a=0.80m | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 350.0000 | EQ. 350.0000 | Costo unitario directo por: m | 18.14 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
|---------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|--|
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0023 | 22.11 | 0.05 | |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0229 | 20.10 | 0.46 | |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0229 | 14.85 | 0.34 | |
| | | | | | | 0.85 | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.2880 | 50.00 | 14.40 | |
| | | | | | | 14.40 | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.85 | 0.03 | |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0229 | 125.02 | 2.86 | |
| | | | | | | 2.89 | |

| | | | | | | |
|-------------|-----------------------|--|-----------------|---------------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 04.02.05.02.05 | RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO Hasta 0.30m S/CLAVE DE TUBO, de 3.00m a 3.50m, TERRENO NORMAL, a=0.90m | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 300.0000 | EQ. 300.0000 | Costo unitario directo por: m | 18.77 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
|---------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|--|
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0027 | 22.11 | 0.06 | |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0267 | 20.10 | 0.54 | |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0267 | 14.85 | 0.40 | |
| | | | | | | 1.00 | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.2880 | 50.00 | 14.40 | |
| | | | | | | 14.40 | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 1.00 | 0.03 | |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0267 | 125.02 | 3.34 | |
| | | | | | | 3.37 | |

| | | | | | | | |
|-------------|-----------------------|--|-----------------|------------|-----------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 04.02.05.02.06 | RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO Hasta 0.30m S/CLAVE DE TUBO, de 3.50m a 4.50m, TERRENO NORMAL, a=1.00m | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 200.0000 | EQ. | 200.0000 | Costo unitario directo por: m | 24.52 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0040 | 22.11 | 0.09 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0400 | 20.10 | 0.80 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0400 | 14.85 | 0.59 |
| | | | | | | 1.48 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.3600 | 50.00 | 18.00 |
| | | | | | | 18.00 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 1.48 | 0.04 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0400 | 125.02 | 5.00 |
| | | | | | | 5.04 |

| | | | | | | | |
|-------------|-----------------------|--|----------------|------------|----------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 04.02.05.03.01 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECC. (c/equipo1) capas @ 0.20m, hasta 1.50m, a=0.65m | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 90.0000 | EQ. | 90.0000 | Costo unitario directo por: m | 13.59 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0089 | 22.11 | 0.20 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0889 | 16.51 | 1.47 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1778 | 14.85 | 2.64 |
| | | | | | | 4.31 |
| Materiales | | | | | | |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0585 | 10.00 | 0.59 |
| | | | | | | 0.59 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 4.31 | 0.13 |
| 0349030004 | COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.0889 | 33.82 | 3.01 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 0.5000 | 0.0444 | 125.02 | 5.55 |
| | | | | | | 8.69 |

| | | | | | | | |
|-------------|-----------------------|---|----------------|------------|----------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 04.02.05.03.02 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECC. (c/equipo1) capas @ 0.20m, de 1.50m a 2.00m, a=0.75m | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 80.0000 | EQ. | 80.0000 | Costo unitario directo por: m | 15.60 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0100 | 22.11 | 0.22 |

| | | | | | | |
|------------|---------|----|--------|--------|-------|-------------|
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.1000 | 16.51 | 1.65 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.2000 | 14.85 | 2.97 |
| | | | | | | 4.84 |

Materiales

| | | | | | | |
|------------|------|----|--|--------|-------|-------------|
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0980 | 10.00 | 0.98 |
| | | | | | | 0.98 |

Equipos

| | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|-----|--------|--------|--------|-------------|
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 4.84 | 0.15 |
| 0349030004 | COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.1000 | 33.82 | 3.38 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 0.5000 | 0.0500 | 125.02 | 6.25 |
| | | | | | | 9.78 |

| | | | | | | |
|-------------|-----------------------|---|----------------|--------------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 04.02.05.03.03 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECC. (c/equipo1) capas @ 0.20m, de 2.00m a 2.50m, a=0.80m | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 70.0000 | EQ. 70.0000 | Costo unitario directo por: m | 18.14 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0114 | 22.11 | 0.25 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.1143 | 16.51 | 1.89 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.2286 | 14.85 | 3.39 |
| | | | | | | 5.53 |
| Materiales | | | | | | |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.1425 | 10.00 | 1.43 |
| | | | | | | 1.43 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 5.53 | 0.17 |
| 0349030004 | COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.1143 | 33.82 | 3.87 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 0.5000 | 0.0571 | 125.02 | 7.14 |
| | | | | | | 11.18 |

| | | | | | | |
|-------------|-----------------------|---|----------------|--------------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 04.02.05.03.04 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECC. (c/equipo1) capas @ 0.20m, de 2.50m a 3.00m, a=0.80m | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 60.0000 | EQ. 60.0000 | Costo unitario directo por: m | 21.41 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0133 | 22.11 | 0.29 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.1333 | 16.51 | 2.20 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.2667 | 14.85 | 3.96 |
| | | | | | | 6.45 |
| Materiales | | | | | | |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.1920 | 10.00 | 1.92 |
| | | | | | | 1.92 |

Equipos

| | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|-----|--------|--------|--------|--------------|
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 6.45 | 0.19 |
| 0349030004 | COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.1333 | 33.82 | 4.51 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 0.5000 | 0.0667 | 125.02 | 8.34 |
| | | | | | | 13.04 |

Partida **04.02.05.03.05** **RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECC. (c/equipo1) capas @ 0.20m, de 3.00m a 3.50m, a=0.90m**

Rendimiento **m/DIA MO. 55.0000 EQ. 55.0000** Costo unitario directo por: m **23.58**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0145 | 22.11 | 0.32 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.1455 | 16.51 | 2.40 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.2909 | 14.85 | 4.32 |
| | | | | | | 7.04 |
| Materiales | | | | | | |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.2320 | 10.00 | 2.32 |
| | | | | | | 2.32 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 7.04 | 0.21 |
| 0349030004 | COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.1455 | 33.82 | 4.92 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 0.5000 | 0.0727 | 125.02 | 9.09 |
| | | | | | | 14.22 |

Partida **04.02.05.03.06** **RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECC. (c/equipo1) capas @ 0.20m, de 3.50m a 4.50m, a=1.00m**

Rendimiento **m/DIA MO. 45.0000 EQ. 45.0000** Costo unitario directo por: m **30.39**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0178 | 22.11 | 0.39 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.1778 | 16.51 | 2.94 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.3556 | 14.85 | 5.28 |
| | | | | | | 8.61 |
| Materiales | | | | | | |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.4400 | 10.00 | 4.40 |
| | | | | | | 4.40 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 8.61 | 0.26 |
| 0349030004 | COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.1778 | 33.82 | 6.01 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 0.5000 | 0.0889 | 125.02 | 11.11 |
| | | | | | | 17.38 |

Partida **04.02.06.01** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dist. min = 5.0Km**

Rendimiento **m3/DIA** **MO.** **240.0000** EQ. **240.0000** Costo unitario directo por: m3 **20.47**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0033 | 22.11 | 0.07 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0333 | 20.10 | 0.67 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0333 | 14.85 | 0.49 |
| | | | | | | 1.23 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 1.23 | 0.04 |
| 0348040027 | CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3. | hm | 2.0000 | 0.0667 | 215.58 | 14.38 |
| 0349040007 | CARGADOR S/LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0333 | 144.88 | 4.82 |
| | | | | | | 19.24 |

Partida **04.03.01** **SUMINSITRO E INSTALACION DE ENTIBADO DE ZANJAS P/TUB. ENTRE 3.00m a 4.50m**

Rendimiento **m/DIA** **MO.** **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por: m **46.59**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0533 | 22.11 | 1.18 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.5333 | 20.10 | 10.72 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.5333 | 16.51 | 8.80 |
| | | | | | | 20.70 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202010062 | CLAVOS 3"-4" | kg | | 0.3000 | 3.50 | 1.05 |
| 0243010101 | MADERA TORNILLO SELECTO HASTA 12' DE LONGITUD | p2 | | 3.5000 | 6.80 | 23.80 |
| | | | | | | 24.85 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.0000 | 20.70 | 1.04 |
| | | | | | | 1.04 |

Partida **04.04.01** **SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-SN4 UF, Ø=200mm x 6.00m (S-20)**

Rendimiento **m/DIA** **MO.** **150.0000** EQ. **150.0000** Costo unitario directo por: m **37.10**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1500 | 0.0080 | 22.11 | 0.18 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.5000 | 0.0800 | 20.10 | 1.61 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.5000 | 0.0800 | 16.51 | 1.32 |
| 0147010004 | PEON | hh | 3.0000 | 0.1600 | 14.85 | 2.38 |
| | | | | | | 5.49 |

| Materiales | | | | | | |
|-------------------|--|-----|--|--------|-------|--------------|
| 0272130093 | TUBERIA PVC SN4 (S-20) UF x 6.00m Ø=200mm (Equipada) | m | | 1.0500 | 29.90 | 31.40 |
| 0272400002 | LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC U | gln | | 0.0008 | 68.63 | 0.05 |
| | | | | | | 31.45 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 5.49 | 0.16 |
| | | | | | | 0.16 |

| | | | | | | |
|-------------|-----------------|---|-----------------|-----|-----------------|---|
| Partida | 04.05.01 | DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. PVC Ø=200mm | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 280.0000 | EQ. | 280.0000 | Costo unitario directo por: m 2.56 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0029 | 22.11 | 0.06 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0286 | 20.10 | 0.57 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0571 | 14.85 | 0.85 |
| | | | | | | 1.48 |
| Materiales | | | | | | |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.0100 | 23.00 | 0.23 |
| 0230990053 | YESO (Bolsa 20 kg) | BOL | | 0.0250 | 7.00 | 0.18 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0628 | 10.00 | 0.63 |
| | | | | | | 1.04 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 1.48 | 0.04 |
| | | | | | | 0.04 |

| | | | | | | | |
|-------------|-----------------|---|------------|---------------|-----|---------------|---|
| Partida | 04.06.01 | BUZON Ø Int. 1.20m I/TARRAJEO Int. PROF.= 1.50m, f'c=210Kg/cm2 | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. | MO. | 2.0000 | EQ. | 2.0000 | Costo unitario directo por: und 1,005.60 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------------|--------|-----------|----------|------------|---------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.4000 | 22.11 | 8.84 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 4.0000 | 20.10 | 80.40 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 2.0000 | 8.0000 | 16.51 | 132.08 |
| 0147010004 | PEON | hh | 4.0000 | 16.0000 | 14.85 | 237.60 |
| | | | | | | 458.92 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202000007 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16 | kg | | 0.2700 | 3.50 | 0.95 |
| 0202000011 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8 | kg | | 0.2700 | 3.50 | 0.95 |
| 0202010062 | CLAVOS 3"-4" | kg | | 0.2700 | 3.50 | 0.95 |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.1000 | 50.00 | 5.00 |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.6767 | 60.00 | 40.60 |

| | | | | | | |
|------------|----------------------------------|-----|--|---------|-------|---------------|
| 0205030007 | PIEDRA CHANCADA DE 1/2" | m3 | | 1.0181 | 80.00 | 81.45 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 10.0412 | 23.00 | 230.95 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.2195 | 10.00 | 2.20 |
| 0243580007 | LISTONES DE 2"X4"X1.50 M | pza | | 4.0000 | 22.40 | 89.60 |
| | | | | | | 452.65 |

Equipos

| | | | | | | |
|------------|--------------------------------------|-----|--------|--------|--------|--------------|
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 458.92 | 13.77 |
| 0348090001 | MOLDE METALICO PARA BUZON | HE | 1.0000 | 4.0000 | 12.10 | 48.40 |
| 0349070003 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50" | hm | 0.2500 | 1.0000 | 7.86 | 7.86 |
| 0349100007 | MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3 | hm | 0.5000 | 2.0000 | 12.00 | 24.00 |
| | | | | | | 94.03 |

Partida **04.06.02** **BUZON Ø Int. 1.20m I/TARRAJEO Int., entre 1.50m a 2.50m, f'c=210Kg/cm2**

Rendimiento **und/DIA MO. 1.2000 EQ. 1.2000 Costo unitario directo por: und 1,457.37**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|---------------------|--------------------------------------|--------|-----------|----------|-------------|---------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.6667 | 22.11 | 14.74 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 6.6667 | 20.10 | 134.00 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 2.0000 | 13.3333 | 16.51 | 220.13 |
| 0147010004 | PEON | hh | 3.0000 | 20.0000 | 14.85 | 297.00 |
| | | | | | | 665.87 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202000007 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16 | kg | | 0.7700 | 3.50 | 2.70 |
| 0202000011 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8 | kg | | 0.7700 | 3.50 | 2.70 |
| 0202010062 | CLAVOS 3"-4" | kg | | 0.7700 | 3.50 | 2.70 |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.1500 | 50.00 | 7.50 |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | m3 | | 1.0298 | 60.00 | 61.79 |
| 0205030007 | PIEDRA CHANCADA DE 1/2" | m3 | | 1.5493 | 80.00 | 123.94 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 12.6600 | 23.00 | 291.18 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.3340 | 10.00 | 3.34 |
| 0243580008 | LISTONES DE 2"X4"X2.50 M | pza | | 4.0000 | 32.20 | 128.80 |
| | | | | | | 624.65 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 665.87 | 19.98 |
| 0348090001 | MOLDE METALICO PARA BUZON | HE | 1.0000 | 6.6667 | 12.10 | 80.67 |
| 0349070003 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50" | hm | 0.5000 | 3.3333 | 7.86 | 26.20 |
| 0349100007 | MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3 | hm | 0.5000 | 3.3333 | 12.00 | 40.00 |
| | | | | | | 166.85 |

Partida **04.06.03** BUZON Ø Int. 1.20m I/TARRAJEO Int., entre 2.50m a 3.50m, f'c=210Kg/cm2

Rendimiento **und/DIA MO. 1.000** EQ. **1.000** Costo unitario directo por: und **2,656.16**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-----------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.7273 | 22.11 | 16.08 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 7.2727 | 20.10 | 146.18 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 2.0000 | 14.5455 | 16.51 | 240.15 |
| 0147010004 | PEON | hh | 6.0000 | 43.6364 | 14.85 | 648.00 |
| | | | | | | 1,050.41 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202000007 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16 | kg | | 1.0200 | 3.50 | 3.57 |
| 0202000011 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8 | kg | | 1.0200 | 3.50 | 3.57 |
| 0202010062 | CLAVOS 3"-4" | kg | | 1.0200 | 3.50 | 3.57 |
| 0202970002 | ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60 | kg | | 114.9800 | 4.00 | 459.92 |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.1800 | 50.00 | 9.00 |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | m3 | | 1.3829 | 60.00 | 82.97 |
| 0205030007 | PIEDRA CHANCADA DE 1/2" | m3 | | 2.0805 | 80.00 | 166.44 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 17.8995 | 23.00 | 411.69 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.4485 | 10.00 | 4.49 |
| 0243580007 | LISTONES DE 2"X4"X1.50 M | pza | | 12.0000 | 22.40 | 268.80 |
| | | | | | | 1,414.02 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 1,050.41 | 31.51 |
| 0348090001 | MOLDE METALICO PARA BUZON | HE | 1.0000 | 7.2727 | 12.10 | 88.00 |
| 0349070003 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50" | hm | 0.5000 | 3.6364 | 7.86 | 28.58 |
| 0349100007 | MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3 | hm | 0.5000 | 3.6364 | 12.00 | 43.64 |
| | | | | | | 191.73 |

Partida **04.06.04** BUZON Ø Int. 1.20m I/TARRAJEO Int., entre 3.50m a 4.50m, f'c=210Kg/cm2

Rendimiento **und/DIA MO. 1.000** EQ. **1.000** Costo unitario directo por: und **3,074.89**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------------|--------|-----------|----------|------------|-----------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.8000 | 22.11 | 17.69 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 16.0000 | 20.10 | 321.60 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 2.0000 | 16.0000 | 16.51 | 264.16 |
| 0147010004 | PEON | hh | 4.0000 | 32.0000 | 14.85 | 475.20 |
| | | | | | | 1,078.65 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202000007 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16 | kg | | 1.4500 | 3.50 | 5.08 |
| 0202000011 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8 | kg | | 1.4500 | 3.50 | 5.08 |

| | | | | | | |
|------------|------------------------------------|-----|--|----------|-------|-----------------|
| 0202010062 | CLAVOS 3"-4" | kg | | 1.4500 | 3.50 | 5.08 |
| 0202970002 | ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60 | kg | | 124.5000 | 4.00 | 498.00 |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.3000 | 50.00 | 15.00 |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | m3 | | 1.7360 | 60.00 | 104.16 |
| 0205030007 | PIEDRA CHANCADA DE 1/2" | m3 | | 2.6118 | 80.00 | 208.94 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 25.7578 | 23.00 | 592.43 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.5630 | 10.00 | 5.63 |
| 0243580007 | LISTONES DE 2"X4"X1.50 M | pza | | 12.0000 | 22.40 | 268.80 |
| | | | | | | 1,708.20 |

Equipos

| | | | | | | |
|------------|--------------------------------------|-----|--------|--------|----------|---------------|
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 1,078.65 | 32.36 |
| 0348090001 | MOLDE METALICO PARA BUZON | HE | 1.0000 | 8.0000 | 12.10 | 96.80 |
| 0349070003 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50" | hm | 1.0000 | 8.0000 | 7.86 | 62.88 |
| 0349100007 | MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3 | hm | 1.0000 | 8.0000 | 12.00 | 96.00 |
| | | | | | | 288.04 |

| | | | | | | |
|-------------|-----------------|---|----------------|------------|----------------|---|
| Partida | 04.06.05 | TECHO DE BUZON D=1.20, f'c=210Kg/cm2 | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 30.0000 | EQ. | 30.0000 | Costo unitario directo por: und 390.42 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|-------------|---------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0267 | 22.11 | 0.59 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 2.0000 | 0.5333 | 16.51 | 8.80 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.5333 | 14.85 | 7.92 |
| | | | | | | 17.31 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202000007 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16 | kg | | 0.7700 | 3.50 | 2.70 |
| 0202000011 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8 | kg | | 0.7700 | 3.50 | 2.70 |
| 0202010062 | CLAVOS 3"-4" | kg | | 0.7700 | 3.50 | 2.70 |
| 0202970002 | ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60 | kg | | 13.4600 | 4.00 | 53.84 |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.1438 | 60.00 | 8.63 |
| 0205030007 | PIEDRA CHANCADA DE 1/2" | m3 | | 0.2164 | 80.00 | 17.31 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 2.1344 | 23.00 | 49.09 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0467 | 10.00 | 0.47 |
| 0250030084 | MARCO DE Fo. FDO. Y TAPA DE CONCRETO P/BUZON DIAMETRO 0.60M. | und | | 1.0000 | 229.85 | 229.85 |
| | | | | | | 367.29 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 17.31 | 0.52 |
| 0349070003 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50" | hm | 1.0000 | 0.2667 | 7.86 | 2.10 |
| 0349100007 | MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3 | hm | 1.0000 | 0.2667 | 12.00 | 3.20 |
| | | | | | | 5.82 |

Partida **04.07.01** **EMPALME A BUZON Y CONSTRUCC. DADO D/CONCRETO f_c=210kg/cm²**

Rendimiento **und/DIA** **MO.** **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por: und **89.52**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0533 | 22.11 | 1.18 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.5333 | 16.51 | 8.80 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.5333 | 14.85 | 7.92 |
| | | | | | | 17.90 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202000011 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8 | kg | | 0.1000 | 3.50 | 0.35 |
| 0202010062 | CLAVOS 3"-4" | kg | | 0.1000 | 3.50 | 0.35 |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.1250 | 60.00 | 7.50 |
| 0205030007 | PIEDRA CHANCADA DE 1/2" | m3 | | 0.1250 | 80.00 | 10.00 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 2.1000 | 23.00 | 48.30 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0500 | 10.00 | 0.50 |
| 0243010003 | MADERA TORNILLO | p2 | | 0.6000 | 6.80 | 4.08 |
| | | | | | | 71.08 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 17.90 | 0.54 |
| | | | | | | 0.54 |

Partida **04.08.01.01** **TRAZO Y REPLANTEO P/CONEXIONES DOMICILIARIAS**

Rendimiento **m/DIA** **MO.** **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por: m **1.83**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147000032 | TOPOGRAFO | hh | 1.0000 | 0.0200 | 19.95 | 0.40 |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0020 | 22.11 | 0.04 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0400 | 14.85 | 0.59 |
| | | | | | | 1.03 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202970002 | ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60 | kg | | 0.0167 | 4.00 | 0.07 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.0160 | 23.00 | 0.37 |
| 0230990053 | YESO (Bolsa 20 kg) | BOL | | 0.0155 | 7.00 | 0.11 |
| 0254020042 | PINTURA ESMALTE SINTETICO | gln | | 0.0010 | 56.70 | 0.06 |
| | | | | | | 0.61 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.0000 | 1.03 | 0.05 |
| 0337540012 | NIVEL TOPOGRAFICO | HE | 1.0000 | 0.0200 | 7.00 | 0.14 |
| | | | | | | 0.19 |

Partida **04.08.02.01** **EXCAVACION DE ZANJAS P/CONEXION DOMICILIARIA a=0.60m h=1.20m**

Rendimiento **m/DIA MO. 12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por: m **11.71**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0667 | 22.11 | 1.47 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.6667 | 14.85 | 9.90 |
| | | | | | | 11.37 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 11.37 | 0.34 |
| | | | | | | 0.34 |

Partida **04.08.02.02** **REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS P/CONEX. DOMICIL., a=0.60m**

Rendimiento **m/DIA MO. 130.0000** EQ. **130.0000** Costo unitario directo por: m **1.05**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0062 | 22.11 | 0.14 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0615 | 14.85 | 0.91 |
| | | | | | | 1.05 |

Partida **04.08.02.03** **CAMA DE APOYO P/CONEX. DOMICIL. C/ARENILLA e=0.15m, a=0.60m**

Rendimiento **m/DIA MO. 40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por: m **9.02**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0200 | 22.11 | 0.44 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.2000 | 14.85 | 2.97 |
| | | | | | | 3.41 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.1080 | 50.00 | 5.40 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0110 | 10.00 | 0.11 |
| | | | | | | 5.51 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 3.41 | 0.10 |
| | | | | | | 0.10 |

| | | | | | | | |
|-------------|--------------------|--|-----------------|------------|-----------------|-------------------------------|--------------|
| Partida | 04.08.02.04 | RELLENO Y APISONADO C/MATERIAL D/PRESTAMO P/CONEX. DOMICIL., HASTA 0.30m S/CLAVE DE TUB., a=0.60m | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 600.0000 | EQ. | 600.0000 | Costo unitario directo por: m | 15.29 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0013 | 22.11 | 0.03 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0133 | 14.85 | 0.20 |
| | | | | | | 0.23 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.2785 | 50.00 | 13.93 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0279 | 10.00 | 0.28 |
| | | | | | | 14.21 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.23 | 0.01 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 0.5000 | 0.0067 | 125.02 | 0.84 |
| | | | | | | 0.85 |

| | | | | | | | |
|-------------|--------------------|---|-----------------|------------|-----------------|-------------------------------|-------------|
| Partida | 04.08.02.05 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECC. P/CONEX. DOMICIL., a=0.60m | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 600.0000 | EQ. | 600.0000 | Costo unitario directo por: m | 4.47 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0013 | 22.11 | 0.03 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0133 | 16.51 | 0.22 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0133 | 14.85 | 0.20 |
| | | | | | | 0.45 |
| Materiales | | | | | | |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.2720 | 10.00 | 2.72 |
| | | | | | | 2.72 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.45 | 0.01 |
| 0349030004 | COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.0133 | 33.82 | 0.45 |
| 0349040021 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 0.5000 | 0.0067 | 125.02 | 0.84 |
| | | | | | | 1.30 |

| | | | | | | | |
|-------------|--------------------|--|-----------------|------------|-----------------|--------------------------------|--------------|
| Partida | 04.08.02.06 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dist. min = 5.0Km | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | 240.0000 | EQ. | 240.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 20.47 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0033 | 22.11 | 0.07 |

| | | | | | | |
|------------|----------|----|--------|--------|-------|-------------|
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0333 | 20.10 | 0.67 |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0333 | 14.85 | 0.49 |
| | | | | | | 1.23 |

Equipos

| | | | | | | |
|------------|--|-----|--------|--------|--------|--------------|
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 1.23 | 0.04 |
| 0348040027 | CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3. | hm | 2.0000 | 0.0667 | 215.58 | 14.38 |
| 0349040007 | CARGADOR S/LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3 | hm | 1.0000 | 0.0333 | 144.88 | 4.82 |
| | | | | | | 19.24 |

| | | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|
| Partida | 04.08.03.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-SN4 UF, Ø=160mm x 6.00m (S-20) | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|-------------|--------------|------------|-----------------|---------------------|-------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 100.0000 | EQ. 100.0000 | Costo unitario directo por: m | 31.39 |
|-------------|--------------|------------|-----------------|---------------------|-------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0080 | 22.11 | 0.18 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0800 | 20.10 | 1.61 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0800 | 16.51 | 1.32 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1600 | 14.85 | 2.38 |
| | | | | | | 5.49 |
| Materiales | | | | | | |
| 0272130090 | TUBERIA PVC SN4 (S-20) UF x 6.00m Ø=160mm (Equipada) | m | | 1.0500 | 24.47 | 25.69 |
| 0272400002 | LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC U | gln | | 0.0008 | 68.63 | 0.05 |
| | | | | | | 25.74 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010101 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 5.49 | 0.16 |
| | | | | | | 0.16 |

| | | | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|
| Partida | 04.08.04.01 | DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. PVC Ø=160mm | | | | |
|---------|--------------------|---|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|-------------|--------------|------------|-----------------|---------------------|-------------------------------|-------------|
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 300.0000 | EQ. 300.0000 | Costo unitario directo por: m | 2.00 |
|-------------|--------------|------------|-----------------|---------------------|-------------------------------|-------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0027 | 22.11 | 0.06 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0267 | 20.10 | 0.54 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0533 | 14.85 | 0.79 |
| | | | | | | 1.39 |
| Materiales | | | | | | |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.0100 | 23.00 | 0.23 |
| 0230990053 | YESO (Bolsa 20 kg) | BOL | | 0.0200 | 7.00 | 0.14 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0200 | 10.00 | 0.20 |
| | | | | | | 0.57 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 1.39 | 0.04 |
| | | | | | | 0.04 |

| | | | | | | | |
|-------------|--------------------|---|----------------|-----|----------------|---------------------------------|---------------|
| Partida | 04.08.05.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA Y TAPA D/REGISTRO ALCANTARILLADO PRE-FAB. | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 15.0000 | EQ. | 15.0000 | Costo unitario directo por: und | 105.32 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0533 | 22.11 | 1.18 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.5333 | 20.10 | 10.72 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.5333 | 16.51 | 8.80 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 1.0667 | 14.85 | 15.84 |
| | | | | | | 36.54 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202710020 | REJILLA METALICA | und | | 1.0000 | 9.70 | 9.70 |
| 0204000000 | ARENA FINA | m3 | | 0.0100 | 50.00 | 0.50 |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0200 | 60.00 | 1.20 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.4900 | 23.00 | 11.27 |
| 0231520002 | CAJA REGISTRO P/DESAGUE PRE-FAB. 0.40x0.60X0.70m | und | | 1.0000 | 45.00 | 45.00 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0014 | 10.00 | 0.01 |
| | | | | | | 67.68 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 36.54 | 1.10 |
| | | | | | | 1.10 |

| | | | | | | | |
|-------------|--------------------|--|----------------|-----|----------------|---------------------------------|---------------|
| Partida | 04.08.05.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE EMPALME D/CONEX. DOMIC. PVC A COLECTOR Ø=200mm PVC, I/DADO CONCRETO | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 10.0000 | EQ. | 10.0000 | Costo unitario directo por: und | 123.75 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010001 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0800 | 22.11 | 1.77 |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 20.10 | 16.08 |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.8000 | 16.51 | 13.21 |
| 0147010004 | PEON | hh | 2.0000 | 1.6000 | 14.85 | 23.76 |
| | | | | | | 54.82 |
| Materiales | | | | | | |
| 0202000007 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16 | kg | | 0.7000 | 3.50 | 2.45 |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0200 | 60.00 | 1.20 |
| 0205030007 | PIEDRA CHANCADA DE 1/2" | m3 | | 0.0120 | 80.00 | 0.96 |
| 0210140079 | CACHIMBA PVC Ø 200mm a 160mm (SILLA TEE) | und | | 1.0000 | 25.40 | 25.40 |
| 0221000000 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | | 0.4760 | 23.00 | 10.95 |
| 0230460037 | PEGAMENTO PARA PVC | gln | | 0.0800 | 45.00 | 3.60 |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0028 | 10.00 | 0.03 |
| 0272140027 | CODO PVC Ø=160mm x 45° | und | | 1.0000 | 22.70 | 22.70 |
| | | | | | | 67.29 |
| Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 54.82 | 1.64 |
| | | | | | | 1.64 |

Fórmula Polinómica

$$K = 0.294*(Mr / Mo) + 0.298*(AMCr / AMCo) + 0.054*(Ar / Ao) + 0.211*(Mr / Mo) + 0.143*(TTr / TTo) + 0.065*(GGUr / GGUo)$$

| Monomio | Factor | (%) | Símbolo | Indice | Descripción |
|---------|--------|---------|---------|--------|---|
| 1 | 0.294 | 100.000 | M | 47 | MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES |
| 2 | 0.298 | 67.450 | AMC | 05 | AGREGADO GRUESO |
| | | 13.758 | | 21 | CEMENTO PORTLAND TIPO I |
| | | 18.792 | | 43 | MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT. |
| 3 | 0.054 | 100.000 | A | 03 | ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO |
| 4 | 0.211 | 100.000 | M | 49 | MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO |
| 5 | 0.143 | 6.294 | TT | 72 | TUBERIA DE PVC PARA AGUA |
| | | 48.252 | | 73 | TUBERIA DE PVC PARA DESAGUE |
| 6 | 0.065 | 100.000 | GGU | 39 | INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR |

Precios y cantidades de recursos requeridos

| Recurso | Unidad | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---|--------|----------|------------|-------------------|
| MANO DE OBRA | | | | |
| TOPOGRAFO | hh | 37.57 | 19.95 | 749.62 |
| OPERADOR DE EQUIPO MEDIANO | hh | 68.57 | 20.79 | 1,425.51 |
| CAPATAZ | hh | 578.23 | 22.11 | 12,784.76 |
| OPERARIO | hh | 2,205.61 | 20.10 | 44,332.74 |
| OFICIAL | hh | 2,460.80 | 16.51 | 40,627.74 |
| PEON | hh | 7,663.66 | 14.85 | 113,805.29 |
| | | | | 213,725.66 |
| MATERIALES | | | | |
| ACEITE PARA MOTOR GASOLINERO MULTIGRADO | gln | 0.09 | 48.72 | 4.38 |
| ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16 | kg | 402.57 | 3.50 | 1,408.99 |
| ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8 | kg | 121.94 | 3.50 | 426.78 |
| CLAVOS PARA MADERA C/C 1 1/2 " | kg | 1.10 | 3.50 | 3.84 |
| CLAVOS PARA MADERA C/C 3" | kg | 1.94 | 3.50 | 6.79 |
| CLAVOS CON CABEZA DE 2½", 3", 4" | kg | 71.69 | 3.50 | 250.91 |
| CLAVOS 3"-4" | kg | 326.83 | 3.50 | 1,143.91 |
| ALAMBRE NEGRO N°8 | kg | 0.21 | 3.50 | 0.74 |
| PERNO HEXAGONAL | und | 10.00 | 4.83 | 48.30 |
| ANCLAJE DE FIERRO LISO Ø3/8 ANTIRROBO P/MEDIDOR | und | 60.00 | 15.00 | 900.00 |
| CLAVOS DE ACERO DE 2 1/2" | kg | 0.32 | 5.70 | 1.81 |
| CLAVOS DE CALAMINA 2 1/2" | kg | 13.35 | 3.50 | 46.74 |
| REJILLA METALICA | und | 47.00 | 9.70 | 455.90 |
| ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60 | kg | 8,346.55 | 4.00 | 33,386.19 |
| ARENA FINA | m3 | 2,376.33 | 50.00 | 118,816.62 |
| ARENA GRUESA | m3 | 63.15 | 60.00 | 3,788.95 |
| PIEDRA CHANCADA DE 1/2" | m3 | 90.12 | 80.00 | 7,209.59 |
| CONDUCTOR LSOH-70 - 1 x 4mm2 | m | 15.50 | 1.35 | 20.93 |
| CONDUCTOR LSOH-70 - 1 x 2.5mm2 | m | 33.00 | 1.05 | 34.65 |
| CACHIMBA PVC Ø 200mm a 160mm (SILLA TEE) | und | 47.00 | 25.40 | 1,193.80 |
| LLAVE CORPORATION DE 1/2" | und | 60.00 | 35.00 | 2,100.00 |
| GIGANTOGRAFIA PARA CARTEL DE OBRA | m2 | 31.00 | 21.00 | 651.00 |
| ARTEF.FLUORESC.3x36W AF C/REJ.MET.SIMILAR RAS -A-3x36 | u | 1.00 | 228.96 | 228.96 |
| ARTEF.FLUORESC.2x36W AF C/REJ.MET.SIMILAR RAS -A-3x36 | u | 1.00 | 137.76 | 137.76 |
| TABLERO ALTERN. DE ELECT. MONF. C/FUSIBLE | und | 2.00 | 220.00 | 440.00 |
| TOMACORRIENTE DOBLE C/ LINEA DE TIERRA TICINO | u | 1.00 | 3.50 | 3.50 |
| INTERRUPTOR 2 GOLPE TIPO TICINO | pza | 0.30 | 3.50 | 1.05 |
| CAJA OCTOGONAL PLASTICO 4" x 2" x 2" | und | 1.00 | 1.20 | 1.20 |
| CAJA GALV. RECT. PESADA 4" x 2" x 2 1/4" | u | 1.60 | 4.20 | 6.72 |
| CAJA GALV. OCTOGONAL PESADA 4" | u | 2.40 | 4.20 | 10.08 |
| CAJA RECTANG GALVANIZADA LIVIANA 4"x2 1/8" | und | 8.00 | 4.20 | 33.60 |
| INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO - 2x 15 A | u | 1.00 | 75.00 | 75.00 |

Precios y cantidades de recursos requeridos

| Recurso | Unidad | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|--|--------|----------|------------|-------------|
| INTERRUPTOR DIFERENCIA DE 20A | u | 2.00 | 65.00 | 130.00 |
| INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO - 2x 20A | u | 1.00 | 75.00 | 75.00 |
| INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO - 3x 20A | u | 2.00 | 75.00 | 150.00 |
| TAPA DE FIERRO | u | 2.00 | 95.00 | 190.00 |
| ASFALTO RC-250 | gln | 0.84 | 14.75 | 12.39 |
| LADRILLO KK TIPO IV 24X13X09 CM | u | 999.18 | 0.70 | 699.43 |
| CABLE TIPO N2XOH 10mm2 | m | 61.50 | 1.05 | 64.58 |
| CONECTOR PVC 20mm | u | 6.65 | 1.17 | 7.78 |
| CONECTOR PVC 25mm | u | 1.65 | 0.37 | 0.61 |
| CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG) | BOL | 1,118.97 | 23.00 | 25,736.23 |
| CANDADO INCLUYE ALDABA | u | 2.00 | 25.00 | 50.00 |
| CERRADURA DOS GOLPES C/TIRADOR | pza | 1.00 | 65.00 | 65.00 |
| CAL (BOLSA X 20 kg) | BOL | 3.71 | 10.00 | 37.15 |
| CINTA AISLANTE | m | 3.00 | 0.34 | 1.02 |
| Cinta Teflón de 12mm x 10 mts. | u | 39.98 | 2.00 | 79.96 |
| OVER | m3 | 15.68 | 49.18 | 771.14 |
| ELECTRODO E-6010 | kg | 0.16 | 25.00 | 4.00 |
| ELECTRODO TIPO 6011 - CELLOCORD | kg | 0.32 | 25.00 | 8.00 |
| JEBE MICROPOROSO | und | 0.35 | 160.00 | 56.16 |
| ESPUMA PLASTICA DURA A/DENSIDAD 2x1m E=2" | gal | 0.82 | 25.00 | 20.48 |
| IMPERMEAB.MORTERO/CONCRETO CHEMA 1 POLVO | kg | 35.85 | 18.00 | 645.32 |
| PEGAMENTO EN BASE A CAUCHO SINTETICO Y RESINAS | gln | 0.33 | 53.75 | 17.47 |
| SELLADOR DE COLOR BLANCO | gal | 7.27 | 14.10 | 102.53 |
| MARCO Y TAPA TERMOPLASTICO AISA CON VISOR | pza | 60.00 | 35.00 | 2,100.00 |
| MEDIDOR DE CAUDAL Ø 1/2" BRONCE | und | 60.00 | 75.00 | 4,500.00 |
| PEGAMENTO PARA PVC | gln | 8.48 | 45.00 | 381.79 |
| PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC (ELECT.) | gal | 0.15 | 45.00 | 6.75 |
| CINTA TEFLON | pza | 30.00 | 2.00 | 60.00 |
| OLEO MATE | gln | 8.44 | 44.50 | 375.41 |
| LIJA | und | 2.60 | 1.50 | 3.89 |
| YESO (Bolsa 20 kg) | BOL | 66.23 | 7.00 | 463.63 |
| CAJA DE CONCRETO P/MEDIDOR AGUA | und | 60.00 | 25.00 | 1,500.00 |
| CAJA REGISTRO P/DESAGUE PRE-FAB. 0.40x0.60X0.70m | und | 47.00 | 45.00 | 2,115.00 |
| MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION | GLB | 1.00 | 1,054.27 | 1,054.27 |
| GASOLINA 84 OCTANOS | gln | 2.69 | 8.21 | 22.07 |
| HORMIGON | m3 | 43.23 | 48.00 | 2,074.92 |
| HORMIGON (PUESTO EN OBRA) | m3 | 2.59 | 48.00 | 124.19 |
| LIJA PARA MADERA | und | 2.74 | 1.25 | 3.43 |
| AGUA | m3 | 838.70 | 10.00 | 8,387.04 |
| HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70% | kg | 2.68 | 7.00 | 18.74 |
| SERVICIOS DE AGUA | GLB | 1.00 | 360.00 | 360.00 |
| SERVICIOS DE ENERGIA ELECTRICA | GLB | 1.00 | 900.00 | 900.00 |

Precios y cantidades de recursos requeridos

| Recurso | Unidad | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---|--------|----------|------------|-------------|
| ACCESORIOS DE FIJACION | glb | 2.00 | 15.00 | 30.00 |
| MADERA TORNILLO | p2 | 264.03 | 6.80 | 1,795.39 |
| MADERA TORNILLO SELECTO HASTA 12' DE LONGITUD | p2 | 3,307.85 | 6.80 | 22,493.38 |
| PUERTA METALICA INC/ PINTADO | u | 1.00 | 220.00 | 220.00 |
| MADERA CEDRO PARA CARPINTERIA | p2 | 3.29 | 6.80 | 22.39 |
| VENTANA METALICA INC/ PINTADO | u | 1.00 | 170.00 | 170.00 |
| LISTONES DE 2"X4"X1.50 M | pza | 128.00 | 22.40 | 2,867.20 |
| LISTONES DE 2"X4"X2.50 M | pza | 24.00 | 32.20 | 772.80 |
| MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA | p2 | 5.30 | 6.80 | 36.04 |
| MADERA PARA ENCOFRADO | p2 | 1,469.54 | 6.80 | 9,992.88 |
| TRIPLAY LUPUNA DE 4'x8'x 4 mm | pln | 1.20 | 25.00 | 30.00 |
| TRIPLAY DE 1.20 x 2.40 x 9mm | pln | 11.00 | 46.00 | 506.00 |
| MARCO DE Fo. FDO. Y TAPA DE CONCRETO P/BUZON D = 0.60M. | und | 22.00 | 229.85 | 5,056.70 |
| PLATINA DE FIERRO 3/16" X 1" X 6M | kg | 2.28 | 2.40 | 5.47 |
| CODO DE ALUMINIO DIA. 30mm | m | 41.00 | 12.20 | 500.20 |
| PINTURA LATEX | gln | 0.55 | 68.00 | 37.28 |
| PINTURA ESMALTE SINTETICO | gln | 2.14 | 56.70 | 121.08 |
| PINTURA ANTICORROSIVA | gln | 0.05 | 48.50 | 2.43 |
| PINTURA ESMALTE | gln | 1.00 | 48.50 | 48.50 |
| TUBO DE ALUMINIO DIAM. 30 mm y E=3 mm | m | 27.50 | 150.00 | 4,125.00 |
| PLANCHA DE ACERO LAC DE 1/8" (3.3mm) | kg | 0.57 | 54.20 | 30.78 |
| CALAMINA # 30 DE 1.83m x 0.83m x 3mm | pza | 12.30 | 22.00 | 270.60 |
| CALAMINA CORRIENTE DE 3.00x1.83 | pza | 13.35 | 32.00 | 427.32 |
| TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 4" x 3m | und | 0.18 | 600.00 | 108.00 |
| TUBO DE FIERRO GALVANIZADO 2" x 3m | und | 0.15 | 450.00 | 67.50 |
| CODO DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" X90° | u | 2.00 | 9.00 | 18.00 |
| CODO DE FIERRO GALVANIZADO DE 4" X90° | u | 2.00 | 15.10 | 30.20 |
| TUBERIA F°G° 4" | m | 25.70 | 190.00 | 4,882.24 |
| TUBERIA F°G° 3" | m | 13.70 | 170.00 | 2,328.83 |
| TEE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2 1/2" | pza | 1.00 | 29.23 | 29.23 |
| TEE DE FIERRO GALVANIZADO DE 4" | pza | 4.00 | 35.10 | 140.40 |
| TEE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3" | pza | 1.00 | 33.20 | 33.20 |
| UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 2 1/2" | und | 2.00 | 45.60 | 91.20 |
| UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 3" | und | 2.00 | 50.20 | 100.40 |
| UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 4" | und | 12.00 | 58.10 | 697.20 |
| TUBO PVC PN 7.5 SP DE 3" x 5m | und | 128.62 | 75.50 | 9,710.71 |
| TUBO PVC PN 10 SP DE 1/2" x 5m | und | 21.68 | 11.00 | 238.53 |
| NIPLE DE F° GALV. DE 2" X 3" | pza | 2.00 | 5.10 | 10.20 |
| NIPLE DE F° GALV. DE 2" X 4" | pza | 12.00 | 5.50 | 66.00 |
| NIPLE DE F° GALV. DE 2" X 2 1/2" | pza | 2.00 | 4.50 | 9.00 |
| UNION UNIVERSAL DE BRONCE DE 2 1/2" | und | 2.00 | 58.30 | 116.60 |
| UNION UNIVERSAL DE BRONCE DE 4" | und | 12.00 | 64.10 | 769.20 |

Precios y cantidades de recursos requeridos

| Recurso | Unidad | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---|--------|----------|------------|-------------------|
| TUBERIA C.S.N. UNION RIGIDA 4" x 1.00m (Forro) (25 kgs) | m | 93.00 | 13.63 | 1,267.59 |
| TUBERIA F°G° 2 1/2" STANDAR (E=3.25mm) | m | 3.50 | 160.00 | 560.32 |
| ABRAZADERA DE PVC Ø 3" x 1/2" | und | 60.00 | 8.50 | 510.00 |
| UNION PRESION ROSCA SP PVC P/AGUA A-10 Ø=1/2" | und | 120.00 | 1.41 | 169.20 |
| CODO PVC SAP 1/2" x 45° AGUA | und | 120.00 | 2.09 | 250.80 |
| TUBERIA PVC SN4 (S-20) UF x 6.00m Ø=160mm (Equipada) | m | 221.73 | 24.47 | 5,425.70 |
| TUBERIA PVC SN4 (S-20) UF x 6.00m Ø=200mm (Equipada) | m | 1,235.24 | 29.90 | 36,933.71 |
| CODO PVC Ø=160mm x 45° | und | 47.00 | 22.70 | 1,066.90 |
| CODO DE 90 F°G° Ø 2 1/2" | und | 8.00 | 14.20 | 113.60 |
| CODO DE 90 F°G° Ø 4" | und | 7.00 | 16.50 | 115.50 |
| CODO DE 90 F°G° Ø 3" | und | 6.00 | 15.00 | 90.00 |
| NIPLE CON TUERCA Y EMPAQ. PVC A-10 1/2" | und | 60.00 | 4.50 | 270.00 |
| LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC U | gln | 1.11 | 68.63 | 76.18 |
| CODO PVC SAP 1/2" x 90° | und | 60.00 | 0.95 | 57.00 |
| TEE PVC SP 3" x 3" | pza | 3.00 | 13.00 | 39.00 |
| TAPON PVC SP 3" | pza | 4.00 | 10.00 | 40.00 |
| CODO PVC SAP 3" X 90° | pza | 5.00 | 13.00 | 65.00 |
| SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 2" | pza | 1.00 | 4.50 | 4.50 |
| SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 4" | pza | 1.00 | 15.80 | 15.80 |
| TUBO PVC-P (ELEC.) 20mm 3M | m | 35.50 | 1.75 | 62.13 |
| TUBO PVC-P (ELEC.) 25mm 3M | m | 15.00 | 2.09 | 31.35 |
| TUBO PVC-P (ELEC.) 40mm 3M | m | 30.60 | 9.30 | 284.58 |
| CURVA PVC-P (ELEC.) 20mm | u | 6.65 | 1.78 | 11.84 |
| CURVA PVC-P (ELEC.) 25mm | u | 1.65 | 1.80 | 2.97 |
| CURVA PVC-P (ELEC.) 40mm | u | 6.00 | 1.86 | 11.16 |
| VALVULA CHECK DE BRONCE DE 3" | und | 1.00 | 190.00 | 190.00 |
| VALVULA CHECK DE BRONCE DE 4" | und | 2.00 | 210.00 | 420.00 |
| LLAVE DE PASO PVC 1/2" (INC.RACOR) | und | 60.00 | 14.40 | 864.00 |
| VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 2" | und | 8.00 | 216.00 | 1,728.00 |
| VALVULA FLOTADOR DE BRONCE 3" | u | 1.00 | 110.00 | 110.00 |
| VALVULA DE PIE CON CANASTILLA DE Ø 4" BRONCE | u | 2.00 | 450.00 | 900.00 |
| UNION SIMPLE F°G° 3" | m | 1.33 | 7.50 | 9.98 |
| UNION SIMPLE F°G° 2 1/2" | m | 0.34 | 6.30 | 2.14 |
| UNION SIMPLE F°G° 4" | m | 2.32 | 9.80 | 22.74 |
| | | | | 346,943.84 |

EQUIPOS

| | | | | |
|---|-----|-------|----------|----------|
| HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | | 7,618.81 |
| BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACCESORIOS | hm | 9.52 | 10.00 | 95.19 |
| NIVEL TOPOGRAFICO | HE | 36.95 | 7.00 | 258.64 |
| ELECTROBOMBA 3 HP | und | 2.00 | 1,790.00 | 3,580.00 |

Precios y cantidades de recursos requeridos

| Recurso | Unidad | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---|--------|----------|------------------|-------------------|
| ELECTROBOMBA 3 HP | und | 2.00 | 1,790.00 | 3,580.00 |
| MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P3-18 HP | hm | 1.68 | 12.00 | 20.16 |
| MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9p3 | hm | 3.92 | 13.50 | 52.92 |
| CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3. | hm | 14.10 | 215.58 | 3,040.22 |
| CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3. | hm | 11.33 | 239.08 | 2,709.21 |
| MOTOBOMBA 17 HP 6" (Incluye combust.) | hm | 8.84 | 32.56 | 287.76 |
| MOTOBOMBA 5 HP 3" | hm | 147.85 | 7.12 | 1,052.66 |
| ESTACION TOTAL | hm | 0.63 | 25.00 | 15.68 |
| MOLDE METALICO PARA BUZON | HE | 133.09 | 12.10 | 1,610.40 |
| ANDAMIO METAL TABLAS-ALQUILER | est | 111.09 | 7.00 | 777.65 |
| CONTROL AUTOMATICO P/ CISTERNA | und | 2.00 | 40.00 | 80.00 |
| SOLDADORA | hm | 2.00 | 10.00 | 20.00 |
| WINCHE - 2 BALDES, 3.6 HP | hm | 13.53 | 16.00 | 216.48 |
| COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP | hm | 570.67 | 33.82 | 19,300.00 |
| CARGADOR S/LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3 | hm | 7.04 | 144.88 | 1,020.04 |
| CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3. | hm | 2.83 | 178.15 | 504.70 |
| CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3 | hm | 823.31 | 125.02 | 102,929.34 |
| VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50" | hm | 101.84 | 7.86 | 800.43 |
| MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3 | hm | 88.41 | 12.00 | 1,060.96 |
| MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3 | hm | 42.75 | 13.50 | 577.15 |
| TORNILLO DE FIJACION 1" C/TARUGOS DE PLASTICO | u | 24.00 | 0.85 | 20.40 |
| VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP-1.50" | hm | 3.00 | 16.00 | 47.94 |
| | | | | 147,696.74 |
| | | | TOTAL S/. | 708,366.24 |

PLANOS