



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO, CHAO
PROVINCIA DE VIRÚ –LA LIBERTAD.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR

ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

ASESOR

DR. LUIS ALBERTO ACOSTA SANCHEZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

TRUJILLO – PERÚ

2018

PAGINA DEL JURADO

Por Resolución de Facultad N° 470-2018/FI-UCV

Fueron asignados los siguientes jurados



.....
Ing. Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas
PRESIDENTE



.....
Ing. Jorge Luis Meza Rivas
SECRETARIO



.....
Dr. Luis Alberto Acosta Sanchez
VOCAL

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme seguir a delante para poder realizar esta meta trazada, de ser ingeniero civil para poder cooperar con el desarrollo de nuestro país.

A Mi padre Zósimo y mi madre Elena por brindarme su apoyo incondicional, por inculcarme valores y principios, lo cual me ayudo para poder vencer cualquier obstáculo que se me presento durante mi formación académica.

A mí pareja Karen y a mi hijo Janiver quienes fueron mi soporte para poder seguir creciendo profesionalmente.

A mis hermanos por brindarme su apoyo, por compartir buenos y malos momentos. Hoy al culminar una etapa de mi vida les puedo decir que mi meta ya está cumplida.

AGRADECIMIENTO

A:

La Universidad Cesar Vallejo y a todos los docentes quienes me dieron la oportunidad de expandir mis conocimientos y lograr ser el profesional que siempre desee.

Mi maestro y asesor de tesis el Dr. Luis Alberto Acosta Sánchez, por ser mi guía, orientarme y brindarme los conocimientos que me permitieron hacer posible el desarrollo de este proyecto.

Los integrantes de mi Jurado calificador, los Ingenieros: Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas y Jorge Luis Meza Rivas, por formar parte de este proyecto de investigación.

DECLARATORIA DE AUTENCIDAD

La presente tesis, tiene la originalidad propia del autor, por la que se declara autentica dicha investigación.

Yo, Janiver Yhon Zegarra Ponte, estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la facultad de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo, identificado con DNI N° 45856980; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, declaro bajo juramento que la tesis es de mi autoría y que toda documentación, datos e información que en ella se presenta es veraz y autentica.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto del contenido de la presente tesis como de la información adicional aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo 21 de Julio del 2018



Zegarra Ponte, Janiver Yhon

PRESENTACION

La presente tesis, tiene la originalidad propia del autor, por la que se declara autentica dicha investigación.

Yo, Janiver Yhon Zegarra Ponte, estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la facultad de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo, identificado con DNI N° 45856980; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, declaro bajo juramento que la tesis es de mi autoría y que toda documentación, datos e información que en ella se presenta es veraz y autentica.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto del contenido de la presente tesis como de la información adicional aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo 21 de Julio del 2018



Zegarra Ponte, Janiver Yhon

PRESENTACION

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos, de la Universidad Cesar Vallejo de Trujillo, presento ante ustedes la tesis titulada: **“DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO, CHAO PROVINCIA DE VIRÚ – LA LIBERTAD.”** Con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Agradezco por los aportes y sugerencias brindadas a lo largo del desarrollo del presente estudio y de esta manera realizar una investigación más eficiente. El trabajo mencionado determina la importancia y la influencia que tiene un proyecto de Saneamiento en la zona rural del distrito de Chao, por lo que constatamos que una obra de este tipo es indispensable para el desarrollo de la población.

RESUMEN

Los servicios básicos con las que dispone el sector San Carlos Bajo no permiten que su condición de vida sea de calidad, debido a su infraestructura de los servicios básicos de agua potable. El proyecto desarrollado a continuación consiste en el mejoramiento y ampliación de un Sistema de Agua Potable que brindará el servicio a 72 familias que viven en sector indicado. Para esto se ha realizado, el diseño del sistema de agua potable proyectada a 20 años, actualmente el sector cuenta con 546 habitantes y en la vida útil del sistema se tendrá una población final de 780 habitantes. El tipo de estudio que se utiliza en la investigación es descriptiva, donde la muestra coincide con la población, con muestreo no probabilístico. La población es la red de agua potable y, en lo que respecta a saneamiento los usuarios cuentan con la instalación de Unidades Básicas de Saneamiento para la disposición final de sus excretas.

El problema que más les preocupaba a los pobladores, es el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable, es por eso que se recopiló los datos necesarios, se desarrolló el levantamiento topográfico y el estudio de suelos, para luego comenzar con el diseño de toda la infraestructura del sistema de agua potable. Se empleó las normas vigentes que exige el estado peruano donde garantiza que este proyecto al ejecutarlo, no habrá impactos negativos potenciales por la evaluación que se realizó. Durante el diseño se realizaron los metrados que sirvieron con los costos unitarios elaborar el presupuesto, necesario que completar este proyecto.

Palabras Clave: Agua potable, salud, población, servicios básicos.

ABSTRACT

The basic services available to the San Carlos Bajo sector do not allow their quality of life, due to their infrastructure of basic drinking water services. The project developed below consists of the improvement and expansion of a Drinking Water System that will provide the service to 72 families living in the indicated sector. For this purpose, the design of the potable water system projected for 20 years has been carried out, currently the sector has 546 inhabitants and in the useful life of the system there will be a final population of 780 inhabitants. The type of study used in the research is descriptive, where the sample coincides with the population, with non-probabilistic sampling. The population is the drinking water and, with regard to sanitation, users have the installation of Basic Sanitation Units for the final disposal of their excreta.

The problem that most worried the residents, is the improvement and expansion of the drinking water system, that is why the necessary data was collected, the topographic survey and the soil study was developed, to start with the design of all the infrastructure of the potable water system. The current norms demanded by the Peruvian state where it guarantees that this project when executing it, there will be no potential negative impacts by the evaluation that was made. During the design, the metrics that were used with the unit costs were used to prepare the budget, which is necessary to complete this project.

Palabras Clave: Drinking water, health, population, basic services.

INDICE GENERAL

Contenido

I. INTRODUCCION	15
1.1. Realidad Problemática	15
1.1.1 Aspectos Generales	16
1.1.1.1. Ubicación Política	16
1.1.1.2. Ubicación Geográfica	17
1.1.1.3. Limites	17
1.1.1.4. Extensión	17
1.1.1.5. Topografía	17
1.1.1.6. Altitud	17
1.1.1.7. Clima	17
1.1.1.8. Suelo	17
1.1.1.9. Vías de Comunicación	18
1.1.2. Aspectos Socioeconómicos	18
1.1.2.1. Actividades Productivas	18
1.1.2.2. Aspectos de Viviendas	18
1.1.3. Servicios públicos	18
1.1.3.1. Salud	18
1.1.3.2. Educación	19
1.1.4. Descripción de los Sistemas Actuales de Abastecimiento	19
1.1.4.1. Sistema de Agua Potable	19
1.2. Trabajos Previos	19
1.3. Teorías relacionadas al tema	21
1.3.1. Teorías relacionadas al tema	21
1.3.2. Marco conceptual	22
1.4. Formulación del Problema	25
1.5. Justificación del Estudio	25
1.6. Hipótesis	26
1.7. Objetivos	26
1.7.1. General	26
1.7.2. Específicos	26
II. METODO	27

2.1.	Diseño de Investigación	27
2.2.	Variables, Operacionalizacion	27
2.2.1.	Variable	27
2.2.2.	Definición conceptual	27
2.2.3.	Definición operacional	27
2.2.4.	Dimensiones de la variable.....	28
2.2.5.	Operacionalizacion de variables	28
2.3.	Población y muestra.....	29
2.3.1.	Población.....	29
2.3.2.	Muestra	29
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	30
2.4.1.	Técnicas.....	30
2.4.2.	Instrumentos.....	30
2.4.3.	Fuentes.....	30
2.4.4.	Informantes	31
2.5.	Método de análisis de datos.....	31
2.6.	Aspectos éticos	31
III.	Resultados	32
3.1.	Estudio Topográfico	32
3.1.1.	Generalidades	32
3.1.2.	Objetivos.....	32
3.1.3.	Reconocimiento del terreno	33
3.1.4.	Redes de Apoyo.....	33
3.1.4.1.	Red de Apoyo Planimétrico	33
3.1.4.2.	Red de Apoyo Altimétrico o Circuito de Nivelación.....	34
3.1.4.3.	Métodos de nivelación	34
3.1.5.	Metodología de Trabajo	35
3.1.5.1.	Preparación y organización.....	35
3.1.5.2.	Trabajo de campo.....	35
3.1.5.3.	Trabajo de gabinete	36
3.1.6.	Análisis de resultados	39
3.2.	Estudio de suelos.....	39
3.2.1.	Generalidades	39

3.2.2.	Objetivos.....	39
3.2.3.	Sismicidad.....	40
3.2.4.	Trabajo de campo.....	43
3.2.4.1.	Excavaciones	43
3.2.4.2.	Toma y transporte de muestras	43
3.2.5.	Trabajo de laboratorio.....	44
3.2.5.1.	Análisis granulométrico	44
3.2.5.2.	Contenido de humedad.....	45
3.2.5.3.	Límites de Atterberg	46
3.2.5.4.	Clasificación de suelos.....	47
3.2.6.	Características del proyecto	49
3.2.6.1.	Perfil estratigráfico	49
3.2.7.	Análisis de los resultados en laboratorio	50
3.2.7.1.	Análisis mecánico por tamizado	50
3.2.7.2.	Resumen de contenido de humedad	51
3.2.8.	Análisis y parámetros sismo resistentes.....	52
3.2.9.	Conclusiones.....	52
3.3.	Bases de diseño	52
3.3.1.	Generalidades	53
3.3.1.1.	Área de influencia	53
3.3.1.2.	Horizonte de planeamiento.....	54
3.3.1.3.	Periodo de diseño	55
3.3.1.4.	Población actual	56
3.3.1.5.	Tasa de crecimiento.....	57
3.3.1.6.	Población de diseño	59
3.3.1.7.	Dotaciones	59
3.3.1.8.	Variaciones de consumo.....	61
3.3.2.	Sistema proyectado de agua potable	63
3.3.2.1.	Datos y parámetros de diseño.....	64
3.4.	Diseño del sistema de agua potable	67
3.4.1.	Captación.....	67
3.4.1.1.	Cámara de Captación	67
3.4.1.2.	Tipos de Captación	68

3.4.1.3.	Captación del Proyecto.....	68
3.4.2.	Línea de conducción.....	68
3.4.2.1.	Criterios de diseño.....	68
3.4.2.2.	Diseño de la línea de conducción.....	71
3.4.3.	Reservorio de almacenamiento.....	72
3.4.3.1.	Diseño de la línea de conducción.....	72
3.4.3.2.	Calculo de capacidad del reservorio.....	73
3.4.3.3.	Diseño estructural del reservorio.....	75
3.4.3.4.	Otras indicaciones.....	77
3.4.4.	Red de distribución.....	78
3.4.4.1.	Consideraciones básicas.....	78
3.4.4.2.	Tipos de redes de distribución.....	78
3.4.4.3.	Diseño de la red de distribución.....	78
3.5.	Especificaciones técnicas.....	81
3.5.1.	Disposiciones generales.....	81
3.5.2.	ESPECIFICACIONES TECNICAS ESPECIFICAS	145
3.6.	Estudio de impacto ambiental.....	209
3.6.1.	Aspectos generales.....	209
3.6.2.	Descripción del proyecto.....	209
3.6.3.	Área de influencia ambiental.....	210
3.6.4.	Diagnóstico ambiental.....	210
3.6.5.	Identificación y evaluación de impactos socioeconómicos.....	213
3.6.6.	Plan de manejo ambiental.....	215
3.7.	Costos y presupuesto.....	217
3.7.1.	Resumen de metrados.....	217
3.7.2.	Presupuesto general.....	269
3.7.3.	Desagregado de gastos generales.....	275
3.7.4.	Análisis de costos unitarios.....	276
3.7.5.	Relación de insumos.....	369
3.7.6.	Formula polinmica.....	373
IV.	Discusión.....	375
V.	Conclusiones.....	377
VI.	Recomendaciones.....	379

VII. Referencias	380
-------------------------------	-----

I. INTRODUCCION

1.1. Realidad Problemática

La emergencia por las fuertes lluvias y desbordes de los ríos que azoto nuestro país en el presente año 2017, acarreó graves consecuencias en las diferentes ciudades de la costa y sierra de nuestro país, dejando a su paso pérdidas humanas, desolación, destrozos en la infraestructura pública y privada, colapso de puentes, canales de regadío, carreteras, etc.

El distrito de Chao no fue ajeno al mencionado desastre en especial en los sectores rurales, centros poblados donde el aumento del caudal de los principales ríos y quebradas aisló a las poblaciones enteras dejándoles desprovistas de las necesidades básicas como son: alimentación, agua potable, etc.

En el sector San Carlos Bajo las fuertes precipitaciones pluviales provocaron deslizamientos. ocasionando el colapso y deterioro de las tuberías y estructuras que conformaban la red de agua potable existente, dicha red que cuenta con la captación desde un manantial ,ha quedado además insuficiente y obsoleta debido a que fue construida hace más de 20 años, y el reservorio que existía está colapsado , por lo que los pobladores se ven obligados a tomar el agua que conduce el canal de riego de sus parcelas y de algunos pozos de los cuales el agua se extrae manualmente y que es almacenada en recipientes, no recibiendo ningún tratamiento y siendo por tanto su calidad muy deficiente lo que origina problemas a su salud, por lo cual se optó darle importancia al presente trabajo de investigación.

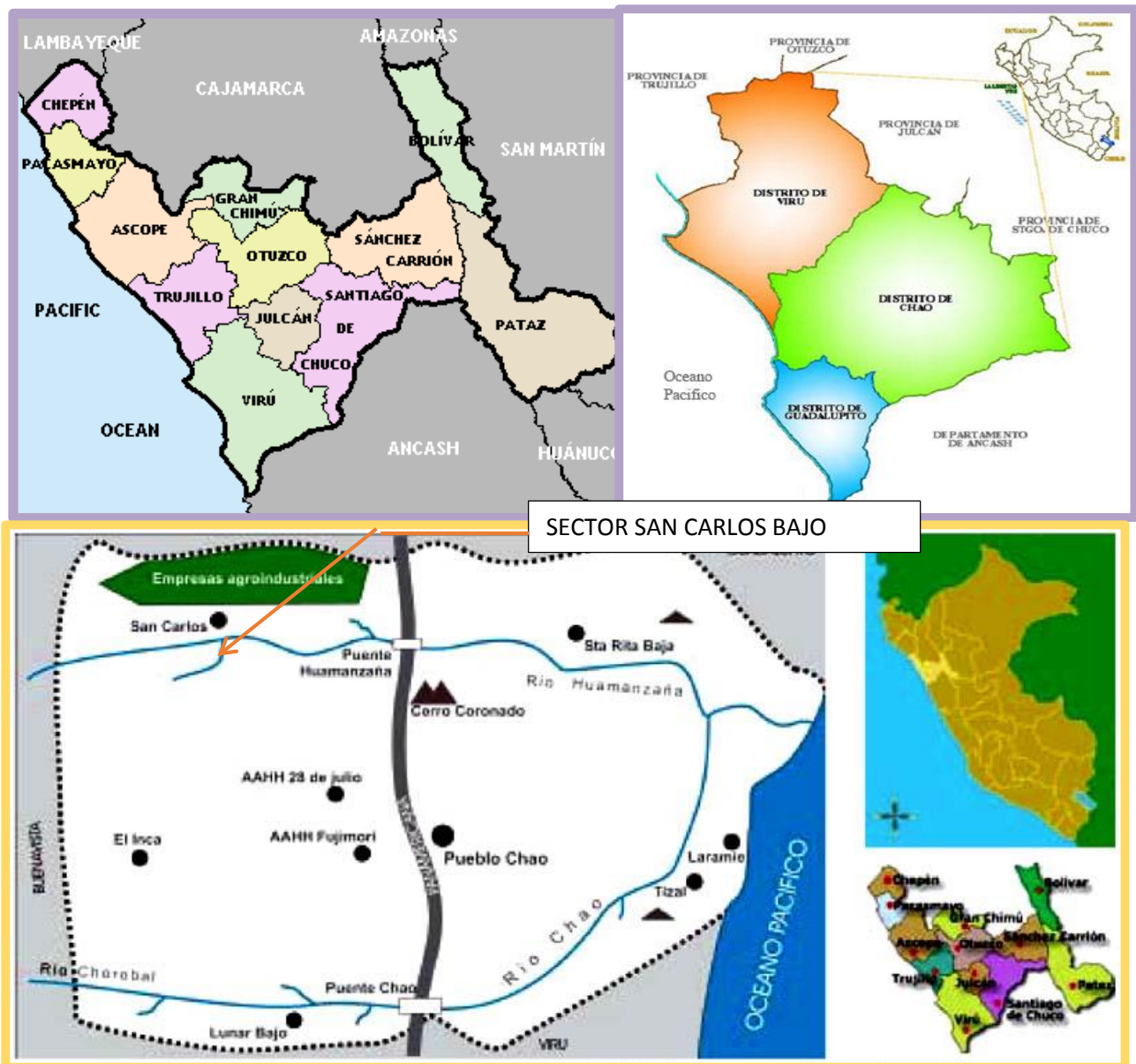
Para solucionar la problemática descrita, se plantea hacer un proyecto que nos permita conocer que características deberá tener el diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del sector San Carlos Bajo, distrito de Chao, Provincia Virú – La Libertad

1.1.1 Aspectos Generales

1.1.1.1. Ubicación Política

- ✚ Región: La Libertad
- ✚ Provincia: Virú
- ✚ Distrito: Chao
- ✚ Sector: San Carlos Bajo

Imagen N° 01: Mapa de localización a nivel regional, provincial y distrital del proyecto.



Fuente: Elaboración Propia

1.1.1.2. Ubicación Geográfica

El proyecto geográficamente se ubica en promedio en las coordenadas UTM:

- Este: 0759500.
- Norte: 9057000.

1.1.1.3. Límites

- **Por el Norte** : Sector el Porvenir
- **Por el Sur** : Sector Santa Rita
- **Por el Este** : Empresa Camposol
- **Por el Oeste** : Sector el Inca

1.1.1.4. Extensión

El sector San Carlos Bajo tiene un área aproximada de 600 hectáreas, donde habitan 78 familias aproximadamente.

1.1.1.5. Topografía

En el Sector San Carlos Bajo la topografía donde se desarrollara el proyecto es llana, debido que se encuentra en zona costera.

1.1.1.6. Altitud

El Sector San Carlos Bajo se encuentra a 79 m.s.n.m.

1.1.1.7. Clima

Presenta un clima cálido con temperaturas que pueden llegar hasta 28° C, presentándose lluvias de intensidad regular en los meses de enero, febrero y marzo.

1.1.1.8. Suelo

El terreno habilitado en el Sector San Carlos Bajo, está constituido por suelos areno- arcillosos con presencia de piedras.

1.1.1.9. Vías de Comunicación

La accesibilidad al Sector San Carlos Bajo, se realiza por vía terrestre que está conectada a partir de del distrito de Chao mediante carretera afirmada de aproximadamente 8 Km., desplazándose a través de vehículos de servicio particular.

Tabla N° 01 Acceso a San Carlos Bajo

RECORRIDO TRUJILLO – SAN CARLOS BAJO				
Partida	Llegada	Tipo de Vía	Distancia (km)	Tiempo recorrido
Trujillo	Chao	Carretera asfaltada	65	1h 20min.
Chao	San Carlos Bajo	Carretera afirmada	8	30 min.

Fuente: Elaboración propia

1.1.2. Aspectos Socioeconómicos

1.1.2.1. Actividades Productivas

Los pobladores de la zona tienen como principal actividad la agricultura, ya que existen grandes áreas de terreno para realizar esta actividad, algunos se dedican a la ganadería y en menor escala a la apicultura.

1.1.2.2. Aspectos de Viviendas

En el sector en estudio las viviendas son construidas con material de la zona, es decir son de adobe y otras de esteras y un pequeño número de viviendas están hechas de material noble.

1.1.3. Servicios públicos

1.1.3.1. Salud

El sector no cuenta con Puesto de Salud, por este motivo la población tiene que recurrir a los Puestos de Salud tanto del distrito como de la provincia.

1.1.3.2. Educación

San Carlos Bajo cuenta con un Centro Educativo de nivel Inicial y Primaria, el nivel Secundaria hace uso de las instituciones Educativas del distrito.

1.1.4. Descripción de los Sistemas Actuales de Abastecimiento

1.1.4.1. Sistema de Agua Potable

En la actualidad los pobladores del Sector San Carlos Bajo, no cuentan con agua potable pero abastecen sus necesidades básicas, consumiendo el agua que conduce el canal de riego de sus parcelas y que es almacenada en recipientes, no recibiendo ningún tratamiento y siendo por tanto su calidad muy deficiente.

Luego de realizar el estudio topográfico y recabar información de los pobladores del sector, se acordó hacer un diseño del mejoramiento del sistema de agua potable, que sea continuo y con cantidad adecuada para los pobladores.

1.2. Trabajos Previos

Para la elaboración del proyecto de investigación contamos con la información de estudios parecidos desarrollados, por tesis de diferentes universidades de nuestro país, también con proyectos de la municipalidad distrital de Chao, que nos servirá de referencia para elaborar el proyecto.

García y Retamozo (2015) en su tesis se propusieron “diseñar el suministro de agua y conducción del agua potable y alcantarillado para la localidad de Omas – Yauyos – Lima”, para que obtengan el grado de ingeniero civil en la universidad Ricardo Palma, tuvieron como objetivo mejorar la calidad de vida de los pobladores, garantizando la prestación de servicios tanto de un abastecimiento eficiente, en cantidades y presiones adecuadas de agua potable. El proyecto beneficiara a 1292 habitantes, utilizaron los software waterCAD y sewerCAD arrojándoles resultados muy similares a las plantillas de cálculo hidráulico realizados, puesto que al realizar los cálculos hidráulicos para el sistema de agua

potable, se encuentra dentro de los parámetros establecidos y dentro de las recomendaciones que dicta el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

Apaza (2015) en su tesis elaboró la propuesta de “Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores – Cabanilla – Lampa – Puno”, con la finalidad de obtener el grado de ingeniero agrícola en la Universidad Nacional del Altiplano, tuvo como objetivo diseñar un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico, obtuvo los siguientes resultados; determino que el periodo de diseño para el presente proyecto será de 20 años, considero una población actual de 408 habitantes, coeficiente de crecimiento 0.391 por cada 1000 personas dotación de 80 lts/hab/día, los análisis físico químicos y bacteriológicos realizados en el laboratorio, demuestran que el agua es apta para el consumo humano. Concluyo que los componentes del sistema de agua potable son los siguientes: 02 captaciones tipo ladera, una cámara de reunión, línea de conducción de 4715.34 metros lineales, 5 cámaras de rompe presión tipo 06, un reservorio de 10 m³, una caseta de válvulas, red de distribución más aducción con 37361.08 metros lineales.

Expediente técnico (2015) “Mejoramiento del servicio de agua potable del caserío de Huamanzaña, distrito de Chao, provincia Virú – La Libertad” Municipalidad distrital de Chao. Este expediente propone mejorar la calidad de vida del poblador beneficiario. Huamanzaña tiene 504 habitantes, para el proyecto se utilizó un periodo de diseño de 20 años cuya población futura será de 706 habitantes, con una dotación de 80 lit/hab/día, las líneas de conducción lo diseñaron para conducir un caudal de 0.85 lit/seg, siendo su longitud total 825.70 m. concluyeron que el mejoramiento y ampliación del proyecto será viable, siempre y cuando se cumpla con las especificaciones técnicas y los diseños que se encuentra en el estudio de la ingeniería y que los pobladores se beneficien y no tengan problemas de salud producto de tomar agua de las sequias que no son debidamente apta para el consumo humano.

Expediente técnico (2015) “Instalación del servicio de agua potable para el caserío de Santa Rita Baja, distrito de Chao – Virú – La Libertad” Municipalidad distrital de Chao. Este expediente propone mejorar las condiciones de vida de los pobladores. El caserío cuenta con 546 habitantes, según la normatividad Peruana

con un diseño de 20 años la población futura será de 764 hab. El proyecto se diseñó con una dotación de 80 lit/hab/día, con un caudal máximo horario de 1.42 lit/seg, longitud total de las líneas de conducción 6.67 m, con una capacidad del reservorio de 20 m³ y las líneas de aducción y distribución con un total de 11.21 metros lineales, el plazo de ejecución del proyecto fue de 120 días calendario. La obra ejecutada al final beneficio a todos los involucrados quienes hoy en día gozan de una buena calidad de agua y por ende con buena salud.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Teorías relacionadas al tema

Norma OS 010, Captación y conducción de agua potable, señala las condiciones principales que se debe tener en cuenta para el diseño de obras de captación y conducción. (R.N.E. 2016).

Norma OS 0.30, Planta de Tratamiento de agua para consumo, establece los criterios básicos que debe cumplir el sistema de almacenamiento de agua potable. (R.N.E. 2016).

Norma OS 020, Redes de distribución de agua potable, establece las condiciones necesarias para un mejor diseño de las redes de agua potable para el consumo. (R.N.E 2016).

Los criterios básicos para implementación de sistemas de agua y saneamiento en los ámbitos rural y pequeñas ciudades, “Es de utilidad para todas las instituciones, organismos y profesionales que elaboran y ejecutan proyectos de agua potable”. (Organización Panamericana de la salud, 2006. 3 p).

“Abastecimiento de agua potable y alcantarillado”. Da a conocer la teoría y ejemplos de aplicación sobre diseño de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. (Vireldel. 2008).

1.3.2. Marco conceptual

Levantamiento topográfico. En realidad un levantamiento topográfico consiste en una acumulación de datos para poder realizar, con posterioridad, un plano que refleje un mayor detalle y exactitud del terreno en cuestión. Además de ser vital para la elaboración del plano de terreno, es una herramienta muy importante durante los trabajos de edificación, carreteras, saneamiento, hidráulicas, etc. Porque con ellos se va poniendo marca en los terrenos que sirve como guía para la ejecución de los proyectos.

Estudio de la mecánica de suelos. “El estudio de suelos da a conocer las características físicas y mecánicas del suelo, es decir el contenido de humedad, la profundidad, el tipo de cimentación, la granulometría y el tipo de suelo según su clasificación”.(RNE – E050, 2006. 242 p)

Agua subterránea. “Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción”. (RNE – OS.010, 2013. 5 p).

Toma de agua. “Dispositivo o conjuntos de dispositivos destinados a desviar el agua desde una fuente hasta los demás órganos consecutivos de la captación”. (RNE – OS.010, 2013. 5 p).

Agua potable. Líquido elemento básico para la vida, que ha sido tratada para el consumo humano. (RNE – OS.010, 2013. 5 p).

Calidad del agua. Se refiere a las características físico – químicas, biológicas y bacteriológicas, que hacen aptas las aguas para ser usadas por los humanos. (RNE – OS.010, 2013. 5 p)

Cámara rompe- presión. Son dispositivos para regular la presión del agua.

Captación. “Constituye una estructura de concreto para almacenar agua de diferentes fuentes, antes de su distribución a la población”. (RNE – OS.O20, 2013. 7 p).

Tratamiento de agua. Es el retiro de los materiales objetables presentes en el agua, mediante métodos naturales o artificiales. (RNE – OS.020, 2013. 7 p).

Filtración. Es la etapa en la cual se remueve los elementos sólidos y coloides que persisten en el agua antes de ser distribuida. (RNE – OS.020, 2013. 10 p).

Línea de conducción. “Es el tramo de la tubería que conduce el agua desde la captación al reservorio”. (RNE – OS.010, 2013. 2 p).

Válvula de purga. Es la estructura que sirve para eliminar sedimentos acumulados en la tubería, se coloca en las partes bajas.

Válvula de aire. Es la estructura que sirve para eliminar el aire acumulado dentro de las tuberías, se coloca en las partes altas.

Profundidad. Es la medida desde la superficie de terreno hasta la tubería. (RNE – OS.050, 2013. 36 p).

Dotación. Se entiende por dotación la cantidad de agua que se asigna a cada habitante para satisfacer sus necesidades. (Lit Hab/día). (Organización Panamericana de la salud, 2006. 7 p).

Centro poblado. Es un establecimiento e instalación de personas dispuestas a llevar vida en común. (Organización Panamericana de la salud, 2006. 5 p).

Caudal máximo diario. Es el máximo consumo que la población realiza en un día, se calcula con un factor de ampliación (k) establecido en: (RNE-OS.010, 2013. 2 p).

Conexión predial múltiple. Esta conexión va servir a varios usuarios. (RNE – OS.050, 2013. 36 p).

Coefficiente de fricción. Es el coeficiente de rugosidad de Manning, cuyo parámetro mide la resistencia al flujo en las canalizaciones. (RNE – OS.020, 2013. 37 p).

Redes de distribución. Es el conjunto de tuberías de los conductos principales y ramales que permitan abastecer de agua a las viviendas en condiciones favorables para su consumo. (RNE – OS.050, 2013. 36 p).

Conexiones domiciliarias. Es aquella que sirve a un solo usuario, comprende desde la válvula de paso o medidor hasta la vivienda. (RNE - OS.020, 2013. 36 p).

Válvula de control. Sirve para regular el flujo del agua cuando se distribuye en la red de distribución. . (RNE - OS.020, 2013. 36 p).

Alineación. Consiste en determinar una línea de terreno y marcarlo con cal, yeso, un rayo luminoso u cualquier otro procedimiento. . (RNE - OS.020, 2013. 36 p).

Periodo de diseño. Se denomina periodo económico del proyecto al número de años para la cual se diseña una obra de abastecimiento de agua potable, considerando que durante ese periodo se brinde un buen servicio de calidad y eficiencia. (Organización Panamericana de la salud, 2006. 5 p).

Periodo óptimo de diseño. “Es el tiempo en el cual la capacidad de agua para consumo humano cumple la demanda proyectada, minimizando el valor de costos de inversión, operación y mantenimiento durante la evaluación de un proyecto”. (Norma: “Guía de diseño para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito Rural”,2016. 11 p).

Reservorio de almacenamiento. “Sirve para guardar una cantidad de agua que servirá de reserva para abastecer a un sistema por un tiempo determinado”, Norma: “Guía de diseño para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito Rural”,2016. 40 p).

Estudio de impacto ambiental. Es el conjunto técnico de carácter multidisciplinario, que se realiza para pronosticar los impactos ambientales y proponer las medidas de control sobre los efectos que puedan producir la

ejecución de obras de construcción civil, actividades mineras, etc. (Norma: “Guía de diseño para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito Rural”,2016. 20 p).

Gestión ambiental. Es el conjunto de acciones generales que se utiliza para atenuar los efectos ambientales que pueden resultar de la ejecución de obras. (Norma: “Guía de diseño para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito Rural”,2016. 20 p).

Costos y presupuestos. Los costos proporcionan los conocimientos y análisis para una eficiente estimación, formulación del presupuesto y el control de los costos a lo largo de todo el proyecto, desde su inicio hasta el final.

1.4. Formulación del Problema

¿Qué características deberá tener el estudio de diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del sector San Carlos Bajo, distrito de Chao, Provincia Virú – La Libertad?

1.5. Justificación del Estudio

La prestación del servicio de agua potable del sector San Carlos Bajo del distrito de Chao, fue construido aproximadamente hace 20 años, debido a su falta de mantenimiento de sus principales estructuras (válvulas de purga, aire y reservorio) no venía funcionando en condiciones óptimas y con el fenómeno del niño costero provocó el colapso de la mencionada red, originando problemas ambientales por lo cual se optó darle importancia al trabajo de investigación.

El proyecto beneficiará a 78 familias, que actualmente no se abastecen adecuadamente del sistema de agua potable. Realizando el proyecto permitirá mejorar la calidad de vida a sus habitantes y combatir enfermedades gastrointestinales que se presentan en la que se ven afectados su salud en especial la población infantil y lograr que cuenten con agua potable todo el día.

Se espera cumplir los requisitos técnicos que permita a las autoridades declarar factible este proyecto y beneficiar a los futuros usuarios con el mejoramiento del agua y mejor calidad de vida.

Los proyectos del sistema agua potable es muy importante para que se puedan resolver los problemas que tienen las zonas rurales que no cuentan con agua potable, el avance y crecimiento tecnológico beneficiara a la población que no cuenta con los recursos económicos necesarios.

Se espera que con el proyecto se esté dando un paso más al desarrollo del país, tanto en el ámbito local, regional y local. El tesista aplicara todos sus conocimientos que adquirió durante su formación profesional en la universidad Cesar Vallejo, para que gane lograr experiencia y beneficie a la sociedad.

1.6. Hipótesis

La hipótesis es implícita y se evidenciara con los estudios técnicos del proyecto de investigación.

1.7. Objetivos

1.7.1. General

Realizar el diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del sector San Carlos Bajo, distrito de Chao, provincia Virú – La Libertad.

1.7.2. Específicos

- ✓ Realizar el levantamiento topográfico en el lugar donde se ejecutar el proyecto.
- ✓ Realizar el estudio de mecánica de suelos.
- ✓ Realizar el diseño del sistema de agua potable.
- ✓ Realizar el estudio de impacto ambiental.
- ✓ Realizar la elaboración de análisis de costos y presupuestos del proyecto.

II. METODO

2.1. Diseño de Investigación

El diseño de investigación para el presente proyecto será descriptivo simple, cuyo esquema es:



M: Representa el lugar donde se realizara el proyecto.

O: Son los datos recogidos del proyecto.

2.2. Variables, Operacionalizacion

2.2.1. Variable

El Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema agua potable del sector San Carlos Bajo, distrito de Chao, provincia Virú – La Libertad.

2.2.2. Definición conceptual

El diseño de una red de agua potable consiste en identificar la ubicación de captación, hacer el levantamiento topográfico, estudio de mecánica suelos, diseñar la línea de conducción hasta el reservorio y la distribución del flujo a las distintas conexiones domiciliarias, para cual se utilizara el (R.N.E), estudio de impacto ambiental y finalmente realizar los costos y presupuesto del proyecto.

2.2.3. Definición operacional

El diseño del sistema de agua potable se obtiene mediante la representación del terreno que se realizara mediante medidas realizadas en campo, para obtener el perfil longitudinal de conducción, el diseño hidráulico se hará mediante cálculos hidráulicos establecidos, presión, velocidad y cálculos de la red de distribución.

2.2.4. Dimensiones de la variable

- ✓ Levantamiento topográfico
- ✓ Estudio de mecánica de suelos
- ✓ Diseño de la red de agua potable
- ✓ Estudio de Impacto Ambiental
- ✓ Costos y presupuestos del proyecto.

2.2.5. Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de Medición
"Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del sector San Carlos Bajo, distrito de Chao, provincia Virú - La Libertad".	Levantamiento topográfico	El levantamiento topográfico consiste, en realizar una topografía de un lugar determinado, es la primera fase del estudio técnico y descriptivo de un terreno; donde se determinan las posiciones de puntos sobre superficies y volúmenes para luego representar medidas mediante perfiles, planos topográficos.	Se llevara a cabo mediante la aplicación de la topografía, utilización de equipos topográficos y la aplicación de software para el análisis los datos.	Sistema de apoyo planímetro	msnm
				Sistema de apoyo altimétrico	m
				Perfil longitudinal	m
				Angulo de inclinación del terreno	Grados (°)
				Vista en planta y secciones.	m, m ³
	Estudio de mecánica de suelos.	Consiste en la realización de la perforación correspondiente a calitas, es el análisis que nos ayuda a conocer la composición real del subsuelo. Es muy importante evaluar las condiciones en la que se encuentra el área de terreno.	Se realizara haciendo perforaciones sobre la superficie del terreno para obtener las muestras del subsuelo. Con ello se sabe la capacidad de carga, C.B.R, densidad máxima, etc. Así como las virtudes o irregularidades que pueden beneficiar o afectar al proyecto.	Granulometría	%
				Límites de consistencia	%
				Contenido de humedad	%
				C.B.R	%
				Densidad máxima	gr/cm ³

	Diseño del sistema de agua.	El diseño del sistema de agua es una técnica de la ingeniería civil que consiste en realizar trazos adecuados a las líneas de conducción y la red de distribución con una pendiente adecuada y la ubicación correcta del reservorio.	Se realizara diseñando las líneas de conducción, la red de distribución y el reservorio. Según las normas vigentes señalan que se deben considerar los parámetros teniendo en cuenta: la capacidad del reservorio, diámetro de tuberías, velocidad mínima del agua y los de más elementos de diseño.	Trazo longitudinal	m, km
				Elementos del diseño geométrico	m
				Capacidad del reservorio	m ³
				Diámetro de tuberías	Pulgadas (")
				Velocidad del agua	m ³ /s
Realizar el estudio de Impacto Ambiental.	Es el estudio referente a los impactos positivos y negativos que se tendrá una vez se inicie la obra.	Se realizara primero identificando los impactos que se tendrá en el desarrollo del proyecto, para luego mitigarlos o eliminarlos.	Impacto positivo	(+) %	
			Impacto negativo	(-) %	
Elaboración de análisis de costos y presupuestos.	Son el conjunto de bienes económicos, que se expresa en actividades monetarias, y el presupuesto es el conjunto de los costos que se calcula previamente antes de su ejecución.	Se utilizara el software S10, donde realizaremos todos los costos y presupuestos, para que así finalmente calculemos en monto total del proyecto.	metrado	m, m ² , m ³ , Und.	
			Costo directo	S/.	
			Costo indirecto	S/.	
			Gastos generales	S/.	

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

La población es el diseño del sistema de agua potable del sector San Carlos Bajo.

2.3.2. Muestra

Debido a tratarse de una investigación descriptiva no se trabaja con muestra.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas

- Observación de la zona a investigar.

2.4.2. Instrumentos

- **Equipos topográficos.**
 - Estación total.
 - GPS.
 - Prisma.
 - Winchas.
 - Jalones.
- **Equipos de laboratorio de mecánica de suelos**
 - Tamiz.
 - Horno.
 - Balanza de precisión.
 - Copa de casa grande.
 - Espátula.
 - Extractor de muestra.
 - Corte directo, bandeja, etc.
- **Equipos de oficina**
 - Computadora.
 - Impresora.
 - Plotter.

2.4.3. Fuentes

- Reglamento de edificaciones.
- Libros y tesis
- Archivos de la municipalidad distrital de Chao.
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento

2.4.4. Informantes

Para la investigación del proyecto, nos facilitó de información la municipalidad distrital de Chao, los pobladores del sector y asesores de especialidad de ingeniería civil y sanitaria de la universidad Cesar Vallejo

2.5. Método de análisis de datos

Para el análisis de datos e interpretación de los resultados del proyecto se consideró criterio técnicos que están establecidos en las normas de diseño, también se tendrá en cuenta el marco teórico, se buscara que el proyecto sea factible, viable y seguro, para el beneficio del sector.

Para el procesamiento de datos se utilizará programas como Excel, AutoCAD y el S10 permitiendo así la realización del proyecto.

2.6. Aspectos éticos

El proyecto lo realiza el tesista, donde pondrá en práctica la veracidad de los resultados, efectuará el desarrollo con empeño y dedicación perseverando el medio ambiente y usando sus criterios para la dar solución a problemas que se presenten durante la investigación.

El investigador elaborara el proyecto con responsabilidad, honestidad y honradez. Este trabajo se realizó en coordinación con la municipalidad y las autoridades del sector, debido que al final el proyecto será un expediente técnico.

III. Resultados

3.1. Estudio Topográfico

3.1.1. Generalidades

El estudio topográfico se realizó con la finalidad de utilizar las normas mínimas de diseño para determinar las particularidades del terreno. La finalidad del estudio topográfico es la observación en el campo, hacer el levantamiento con estación total, con el cual nos da una secuencia de puntos que permitirá obtener coordenadas para:

- Representar gráficamente la zona de estudio.
- Conocer la geometría.
- Conocer la altimetría.
- Calculo del desnivel, longitud y superficie.

3.1.2. Objetivos

El estudio topográfico desarrollado presenta los siguientes objetivos.

- Desarrollar los trabajos de campo para determinar las particularidades topográficas del terreno con el cual se elaboraran los planos topográficos, indicando la captación y curvas de nivel para la línea de conducción al reservorio y las redes de distribución a cada vivienda.
- Permitir la información base para realizar estudios hidrológicos, hidráulicos y de impacto ambiental que requiera el proyecto.
- Facilitar la ubicación exacta y dimensiones de los elementos estructurales.
- Definir puntos referenciales para el replanteo durante la construcción.
- Realizar planos topográficos a escalas adecuadas.

3.1.3. Reconocimiento del terreno

Para iniciar los estudios topográficos, se coordinó con las autoridades del sector San Carlos Bajo para realizar la visita al lugar del proyecto y así evaluar las particularidades del terreno, de esta manera se planteó el estudio topográfico, los probables puntos para las estaciones, la ubicación de la captación, del reservorio, el trayecto de la línea de conducción y distribución, así como la verificación de la ubicación de las viviendas.

Después de recorrer el terreno donde se realizará el proyecto, se pudo bosquejar de cómo es la topografía del terreno y a la vez ubicar las calicatas.

3.1.4. Redes de Apoyo

3.1.4.1. Red de Apoyo Planimétrico

Una red de apoyo planimétrico es el conjunto de estaciones unidas por medio de líneas imaginarias o direcciones que forman un esqueleto del levantamiento, a partir del cual se puede lograr la toma de los datos de campo para la posterior representación del terreno.

Entre los tipos de redes de apoyo planimétrico tenemos:

- **La Poligonal**

Es la red de apoyo, que tiene la forma de un polígono y es utilizada en terrenos de mediana extensión, aunque si se conforma una red de varias poligonales se puede utilizar en levantamientos de extensiones considerables, por la forma de cálculo se hace necesario contar con las longitudes de los lados y la amplitud de sus ángulos, motivo por el cual no es recomendable en terrenos accidentados

- **La Triangulación**

Es un método muy utilizado en levantamientos de terrenos, para poder determinar con precisión y exactitud los puntos, para luego representarlos y ubicarlos en el plano. Los alineamientos del levantamiento forman figuras trigonométricas, de los cuales solo se miden los ángulos y se calculan a partir de un lado conocido llamado base.

Esta red se utiliza en terrenos de grandes superficies y extensiones debido a su gran precisión.

3.1.4.2. Red de Apoyo Altimétrico o Circuito de Nivelación

El proyecto de investigación, el levantamiento altimétrico se realizó con equipos de alta tecnología, por lo cual se utilizó una estación total marca TOPCON OS 105. Este tipo de levantamiento topográfico consiste en determinar la diferencia de altitud entre los puntos observados mediante visualizaciones horizontales a miras verticales.

3.1.4.3. Métodos de nivelación

- **Nivelación Directa**

Este método no necesita de cálculos adicionales, se realiza en alturas de forma directa.

- **Nivelación geométrica**

Es un método mediante el cual se obtiene desniveles entre dos puntos, se hace de modo horizontal, los equipos que se utiliza son nivel de ingeniero o equialtimetro. Se realiza utilizando el nivel óptico y una mira vertical o estaca. Se tiene dos tipos de nivelación geométrica.

- Nivelación diferencial o simple
- Nivelación compuesta

- **Nivelación indirecta**

Este tipo de nivelación necesita procesamiento de datos e instrumentos complementarios, realiza la medición de las alturas indirectamente.

➤ **Nivelación Trigonométrica**

Determina los desniveles entre los puntos mediante ángulos verticales y de las distancias horizontales de estos.

➤ **Nivelación Barométrica**

Se apoya en el principio de la presión atmosférica, se utilizó para la nivelación de terrenos inaccesibles en los que se tiene que englobar superficies muy grandes.

Usa como instrumento al barómetro, este nos permite calcular los desniveles determinando la presión atmosférica entre los puntos en estudio.

3.1.5. Metodología de Trabajo

3.1.5.1. Preparación y organización

Se estableció con GPS navegador dos puntos de referencia para poder geo referenciar la topografía a desarrollar, estos puntos nos servirán para el desarrollo del levantamiento topográfico con estación total.

El tesista realizó el financiamiento total del levantamiento topográfico, el apoyo que nos brindó la municipalidad es poner un personal para que nos acompañe en la realización de esta topografía.

3.1.5.2. Trabajo de campo

Los trabajos de campo consistieron en las siguientes actividades.

- ✓ Ubicación y marcado de estaciones y BM's.
- ✓ Mediciones de ángulos.
- ✓ Mediciones de distancias.
- ✓ Nivelación y medida de la poligonal.

El levantamiento topográfico se desarrolló en coordenadas UTM, con el uso de una Estación Total TOPCON OS 105. En cada estación fijada se realizó la lectura de ángulos, la medida de las distancias se

leyeron ida y vuelta, las cuales se compensaron para el desarrollo del trabajo.

Para brindar una información de calidad en la recolección de datos en campo, se usó equipos con adecuada calibración para asegurar la exactitud de los datos tomados la cual reflejara la realidad del espacio de la zona en estudio. Los instrumentos usados son:

- ✓ Una Estación Total TOPCON ES 105.
- ✓ Dos prismas
- ✓ Un trípode
- ✓ Un GPS GARMIN 60CSx
- ✓ Una cámara fotográfica
- ✓ Una wincha de fibra de lona de 50m.

3.1.5.3. Trabajo de gabinete

Los instrumentos de procesamiento utilizados fueron:

- ✓ Una laptop TOSHIBA Core i5.
- ✓ Software AutoCAD Civil 3D 2017.
- ✓ Plotter HP Design Jet T720.
- ✓ Impresora EPSON L355.

La información obtenida en campo fue trasladada al programa de cálculos de topografía. Esta información fue procesada por el modulo básico obteniendo un archivo de radiaciones sin errores de cálculo y con una codificación de acuerdo a la ubicación de puntos en la superficie que abarca el levantamiento topográfico.

Al importar los datos de la estación total al programa se obtuvo la siguiente información:

Levantamiento a curvas de nivel

Se realizó con el uso del software AutoCAD Civil 3D, para importar los puntos los cuales generaran las curvas de nivel del levantamiento topográfico que nos permitirá plasmar el área del

terreno y de esta manera identificar y cuantificar las características geométricas de la zona.

Las curvas de nivel fueron elaboradas para la triangulación a una distancia de 1 metros para curvas principales y 5 metros para curvas secundarias.

Para la orografía del terreno y diseño geométrico, las curvas de nivel se hicieron con una distancia de 2 metros para curvas menores y 10 metros para curvas mayores.

Perfiles longitudinales

Los perfiles longitudinales del terreno se obtendrán al finalizar el levantamiento topográfico y para lo cual se usara el Civil 3D 2017, EL cual nos originara perfiles longitudinales con tolerancias y rangos manejables por el usuario.

Trazo de la rasante

La rasante de la superficie en estudio y la línea de conducción se realizaran cuando se hayan elaborado el plano topográfico y perfiles.

Secciones transversales

Las secciones transversales se obtendrán por las simulaciones que se realizara en la computadora a través del software de ingeniería civil 3D 2017.

Parámetros para clasificar el tipo de orografía de un terreno

Para clasificar el tipo de terreno se tomó en cuenta del marco teorico de la siguiente manera:

Tabla N° 02: Clasificación topográfica de un terreno por pendiente

Angulo del terreno respecto a la horizontal	Tipo de topografía
0 a 10°	Llana
10° a 20°	Ondulada
20° a 30°	Accidentada
Mayor a 30°	Montañosa

Fuente: Libro de topografía Ing. Benjamín Torres Tafur 2015

Tabla N° 03: Topografía según selección de equidistancia para curvas de nivel

Escala del Plano	Tipo de Topografía	Equidistancia
Grande (1/100 a menor)	Llana Ondulada Accidentada	0.10 - 0.25 0.25 - 0.50 0.50 - 1.00
Mediana (1/100 a menor)	Llana Ondulada Accidentada	0.25 - 0.50 - 1.00 0.50 - 1.00 - 2.00 2.00 - 5.00
Pequeña (1/10000 a mayor)	Llana Ondulada Accidentada Montañoso	0.50 - 1.00 - 2.00 2.00 - 5.00 0.50 - 1.00 - 2.00 10.00 - 20.00 - 50.00

Fuente: Libro de topografía Ing. Benjamín Torres Tafur 2015

3.1.6. Análisis de resultados

La topografía donde se proyectara las redes de agua presenta pendientes entre 1.2% y 6%, siendo un terreno llano.

Luego de efectuar el levantamiento topográfico del Sector San Carlos Bajo, se consiguió la siguiente información:

- ✓ Levantamiento planimétrico
- ✓ Curvas de nivel del terreno
- ✓ Perfiles longitudinales del terreno

3.2. Estudio de suelos

3.2.1. Generalidades

Como parte del proyecto, **Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable en el sector san Carlos Bajo del distrito, Chao provincia de Virú –La Libertad**, es necesario conocer las particularidades del suelo donde se va realizar el proyecto, ya que se efectuaran trabajos de excavación, tendido de tuberías, recubrimiento de las mismas y la construcción del reservorio.

El estudio de suelos, se realizó por intermedio de trabajos de exploración de campo y ensayos de laboratorio para poder determinar el perfil estratigráfico de la zona a estudiar, también las particularidades de esfuerzo y deformación, capacidad portante, facilitando los parámetros más significativos de los materiales y las técnicas más apropiadas.

Los estudios se realizaron en el Laboratorio de mecánica de Suelos de Suelos de la escuela de ingeniería civil de la universidad Cesar Vallejo.

3.2.2. Objetivos

El objetivo del estudio de suelos, es detallar las propiedades físicas, químicas y morfológicas de los suelos donde se ejecutara el proyecto y de esta manera conocer el perfil estratigráfico del sub-suelo.

Precisar mediante estudios de campo y ensayos de laboratorio, las propiedades físicas mecánicas del suelo, tales como: Granulometría, Límites de Atterberg, contenido de humedad, peso unitario y capacidad portante del terreno.

3.2.3. Sismicidad

Nuestro país está ubicado dentro del área de interacción de la placa de nazca con la placa sudamericana, en el cinturón de fuego del pacífico. Esta zona es la de mayor actividad sísmica en el mundo. La data de sismos en nuestro país nos muestra que mayormente la zona costa se ha dado la mayor cantidad de sismos.

El Perú, de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.030, clasifica el territorio en cuatro zonas sísmicas. Entre ellas tenemos:

Zona 1: Es la de menor riesgo sísmico, abarca los departamentos de Loreto, Madre de Dios

Zona 2: Es la de riesgo sísmico medio, abarca los departamentos de Ucayali, Puno, Amazonas, San Martín, Huánuco, Junín, Cusco, Huancavelica, Apurímac, Cajamarca.

Zona 3: Es la de riesgo sísmico alto, abarca los departamentos de Amazonas, Puno, San Martín, Huánuco, Pasco, Huancavelica, Ayacucho, Cajamarca, La Libertad, Ancash, Lima, Arequipa, Tacna.

Zona 4: Es la riesgo sísmico muy alto, abarca los departamentos de Moquegua, Arequipa, Ica, Lima, Ancash, La Libertad, Lambayeque, Piura, Tumbes.



Figura Nº 01: Zonificación sísmica del Perú E.030 (2016).

Parámetros de diseño Sismo Resistente

Estos parámetros se obtienen de la Norma Técnica E.030 “Diseño Sismo Resistente”, del RNE.

Tabla N° 04: Parámetros de diseño sismo resistente

Parámetro	Valor	Descripción																														
Factor de zona (z)	0.45	El sector San Carlos Bajo corresponde a la zona 04, el factor de la zona es la aceleración máxima del terreno con una Probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.																														
Perfil del suelo	S₃	Corresponde a un suelo flexible																														
Periodo de vibración del suelo (T _p) (seg)	1.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">PERÍODOS "T_p" Y "T_L"</th> </tr> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="4">Perfil de suelo</th> </tr> <tr> <th>S₀</th> <th>S₁</th> <th>S₂</th> <th>S₃</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T_p (s)</td> <td>0,3</td> <td>0,4</td> <td>0,8</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>T_L (s)</td> <td>3,0</td> <td>2,5</td> <td>2,0</td> <td>1,6</td> </tr> </tbody> </table>	PERÍODOS "T _p " Y "T _L "						Perfil de suelo				S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	T _p (s)	0,3	0,4	0,8	1,0	T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6						
PERÍODOS "T _p " Y "T _L "																																
	Perfil de suelo																															
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃																												
T _p (s)	0,3	0,4	0,8	1,0																												
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6																												
Factor de amplificación del Suelo (S)	1.10	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">FACTOR DE SUELO "S"</th> </tr> <tr> <th>SUELO ZONA</th> <th>S₀</th> <th>S₁</th> <th>S₂</th> <th>S₃</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Z</td> <td>0,80</td> <td>1,00</td> <td>1,05</td> <td>1,10</td> </tr> <tr> <td>Z₃</td> <td>0,80</td> <td>1,00</td> <td>1,15</td> <td>1,20</td> </tr> <tr> <td>Z₂</td> <td>0,80</td> <td>1,00</td> <td>1,20</td> <td>1,40</td> </tr> <tr> <td>Z₁</td> <td>0,80</td> <td>1,00</td> <td>1,60</td> <td>2,00</td> </tr> </tbody> </table>	FACTOR DE SUELO "S"					SUELO ZONA	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	Z	0,80	1,00	1,05	1,10	Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20	Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40	Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00
FACTOR DE SUELO "S"																																
SUELO ZONA	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃																												
Z	0,80	1,00	1,05	1,10																												
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20																												
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40																												
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00																												
Factor de amplificación sísmica (C)	2.5*(T_p/T)	Factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo																														
Periodo fundamental de vibración de la estructura (T)	h₀/(C_T)	Debe evaluarse para cada dirección																														
Categoría de la edificación	B	Edificaciones importantes, depósitos y almacenes para abastecimiento																														

Factor de Uso (U)	1.30	Corresponde a categoría B
Fuerza horizontal o cortante basal (V)	$\frac{Z * U * S * C * P}{R}$	V = CORTANTE BASAL Z = FACTOR DE ZONA U = FACTOR DE USO S = FACTOR DE AMPLIFICACION DEL SUELO C = FACTOR DE AMPLIFICACION SISMICA R = COEFICIENTE DE REDUCCION P = PESO DE LA EDIFICACION

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.030

3.2.4. Trabajo de campo

3.2.4.1. Excavaciones

En el proyecto de investigación, se sacaron muestras del sector San Carlos Bajo, zona donde se proyectara el diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable.

Las calitas son excavaciones de pequeña profundidad, se realizan de forma manual y/o con maquinaria, en este caso se realizó de forma manual.

3.2.4.2. Toma y transporte de muestras

Después de realizar las calitas a la profundidad adecuada según se ordenó en el laboratorio de la universidad se procedió a la extracción de las muestras.

Después se realizó la extracción se etiquetaron y se empaquetaron las muestras y fueron llevados al laboratorio de la universidad Cesar Vallejo en donde se realizó los ensayos correspondientes.

3.2.5. Trabajo de laboratorio

Los ensayos se desarrollaron en el laboratorio de suelos de la Universidad Cesar Vallejo, estos ensayos se hicieron siguiendo las normas establecidas por la ASTM, las cuales se detallan a continuación:

3.2.5.1. Análisis granulométrico

Este ensayo nos proporciona la distribución cuantitativa de los diversos tamaños de las partículas que conforman el suelo, la distribución de los tamaños de partícula superiores a las 75µm (las que son retenidas en la malla 200) se determina por tamizado. Este análisis nos posibilita clasificar una muestra de suelo según el tamaño de sus partículas en arena, grava, limo y arcilla.

La granulometría del suelo se representa en una graficando la curva granulométrica la cual nos permite detallar la muestra de suelo.

El análisis granulométrico nos posibilita saber los siguientes datos:

Tamaño efectivo	= D_{10}
Coefficiente de uniformidad	= D_{60} / D_{10}
Coefficiente de curvatura	= $(D_{30})^2 / (D_{60} * D_{10})$

Equipos usados en el ensayo

- ✓ Tamices de 3", 1 1/2", 3/4", 1/2", 3/8", 4, 6, 8, 10, 16, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 200, cazoleta.
- ✓ Balanza H. W. Kassell 5 kg +/- 0.01g.
- ✓ Recipientes con malla 200 para lavar la muestra.
- ✓ Recipientes para secar la muestra.
- ✓ Horno J.P. Selecta de 110°C +/- 5°C.
- ✓ Brochas de acero.

3.2.5.2. Contenido de humedad

Este ensayo nos permite determinar en laboratorio la cantidad de agua (contenido de humedad) que presenta la muestra de suelo en los que la pérdida de peso cuando se seca se debe a la pérdida de agua.

El procedimiento consiste en pesar la muestra húmeda más la tara o recipiente de laboratorio, luego se coloca la muestra en el horno a 105°C durante 24 horas, después se pesa la muestra seca más la tara y así con la diferencia de pesos se determina el contenido de humedad que la muestra ha tenido, la cual refleja la proximidad de la superficie a la capa freática.

El contenido de humedad se calcula con la siguiente fórmula:

$$\omega = (Ww / Ws) * 100 (\%)$$

ω = contenido de humedad expresado en %

Ww = peso del agua existente en la masa del suelo.

Ws = peso de las partículas sólidas

Equipos y herramientas:

Balanza H. W. Kassell 500 gr.

✓ Horno J.P. Selecta de 110°C +/-5°C.

✓ Vasos de aluminio resistentes a la corrosión.

3.2.5.3. Límites de Atterberg

Limite líquido

En la medida de lo posible, es el contenido de humedad por debajo del cual el suelo se presenta como material plástico. En este nivel de contenido de humedad, la tierra está a punto de cambiar su conducta a la de un líquido pegajoso.

En la medida de lo posible se logrará encontrando la humedad que tiene un lugar con 25 golpes de la copa de Casagrande. Lo que se utiliza es la muestra que pasa por la malla N° 4.

Equipos y herramientas

- ✓ Copa de Casagrande
- ✓ Balanza 2000 +/-0.01 g.
- ✓ Taras, espátula, acanalador.
- ✓ Recipientes de mezclado.

Limite plástico

Este límite muestra el contenido de agua en el margen entre el estado semisólido y plástico de la muestra de suelo. Este límite indica cuando un suelo ligoso tiende a cuartearse al formar pequeños rodillos bajo un contenido de humedad absorbido.

En conjunto con el límite líquido, permite determinar el efecto del contenido de humedad sobre la plasticidad en una muestra de suelo. También se debe indicar que algunos suelos no tienen plasticidad.

- ✓ Placa de vidrio de 30 x 30 cm.
- ✓ Balanza 2000 +/- 0.01 g.
- ✓ Espátula de acero inoxidable.
- ✓ Capsula de evaporación para el mezclado de porcelana.

3.2.5.4. Clasificación de suelos

La clasificación de los suelos nos da un método para identificar el suelo dentro de un grupo particular el cual tendrá propiedades similares.

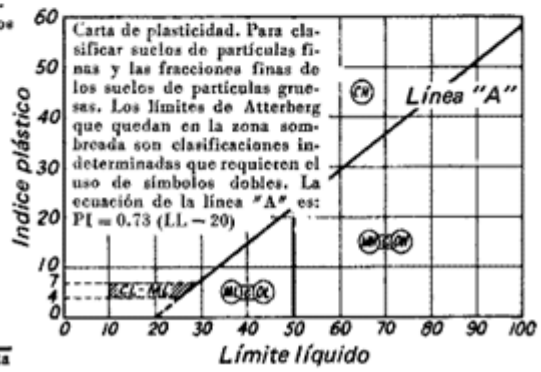
Cuando requerimos una clasificación específica tenemos que utilizar las propiedades de los tamaños de partícula, así también los límites líquido y plástico e índice de plasticidad.

Los sistemas de clasificación escogidos por mecánica de suelos en función a los criterios de suelos de nuestro país, es el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS). Dicha tabla clasificatoria nos brinda los parámetros estandarizados para ciertos resultados de granulometría y plasticidad, tal como se muestra en la siguiente gráfica:

Tabla N° 05: Sistema de clasificación unificado – **SUCS (ASTMD-2487-69)**

Divisiones principales	Símbolos del grupo	Nombres típicos	Criterios para la clasificación		
Suelos de partículas Gruesas Más del 50% es retenido en la malla No. 200	Gravas 50% o más de la fracción gruesa se retiene en la malla No. 4	GW	Gravas bien graduadas, mezclas de grava y arena, con poco o nada de finos	$C_u = D_{60}/D_{10}$ Mayor que 4 $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ Entre 1 y 3 No satisfacen ambos criterios para GW	
		GP	Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena, con poco o nada de finos		
	Gravas con finos	GM	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo.	Los límites de Atterberg quedan abajo de la línea "A*", o el índice plástico es menor que 4. Los límites de Atterberg quedan arriba de la línea "A*" y el índice plástico es mayor que 7	
		GC	Gravas arcillosas, mezclas de grava, arena y arcilla		
	Arenas limpias	SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, con poco o nada de finos	$C_u = D_{60}/D_{10}$ Mayor que 6 $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ Entre 1 y 3 No se satisfacen ambos criterios para SW	
		SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, con poco o nada de finos		
	Arenas con finos	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo	Los límites de Atterberg quedan abajo de la línea "A*", o el índice plástico es menor que 4. Los límites de Atterberg quedan arriba de la línea "A*" y el índice plástico es mayor que 7	
		SC	Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla		
	Suelos de Grano Fino 50% o más pasa la malla No. 200	Limos y arcillas con Límite Líquido de 50% o menor	ML	Limos inorgánicos, arenas muy finas, polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos	Carta de plasticidad. Para clasificar suelos de partículas finas y las fracciones finas de los suelos de partículas gruesas. Los límites de Atterberg que quedan en la zona sombreada son clasificaciones indeterminadas que requieren el uso de símbolos dobles. La ecuación de la línea "A*" es: $PI = 0.73 (LL - 20)$
			CL	Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas dobles	
OL			Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad		
MH			Limos inorgánicos, limos micáceos o diatomáceos, limos elásticos		
CH			Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas		
OH			Arcillas orgánicas de media a alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad		
Suelos con elevada proporción de materia orgánica	Pt	Turba y otros suelos altamente orgánicos.	Identificación visual o manual		

Clasificación según el porcentaje de finos
 GW, GP, SW, SP
 GM, GC, SM, SC
 Clasificación indeterminada, que requiere el uso de símbolos dobles



Fuente: Mecánica de suelos – Terzagui.

Tabla N° 06: Clasificación de las muestras representativas

CALICATA		C- 0 1	C- 0 2	C- 0 3	C- 0 4	C- 0 5	C- 0 6	C - 07
ESTRUCTURA		Captacion	Redes	Reservorio	Redes	Redes	Redes	Redes
PROFUNDIDAD. (m)		1.50	1.50	3.00	1.50	1.50	1.50	1.50
GRANULOMETRÍA	Finos(%)	10.49	11.36	9.90	11.39	4.88	11.37	10.89
Contenido de humedad (%)		14.18	3.34	3.37	3.18	4.70	4.43	4.17
Límite Líquido (%)		NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
Límite Plástico (%)		NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
CLASIF. SUCS		SW - SM	SW - SM	SP - SM	SW - SM	SP	SW - SM	SW - SM
DENOMINACION		Arena bien graduada con limo	Arena bien graduada con limo	Arena mal graduada con limo y grava	Arena bien graduada con limo	Arena mal graduada	Arena bien graduada con limo	Arena bien graduada con limo

Fuente: Propia

3.2.6. Características del proyecto

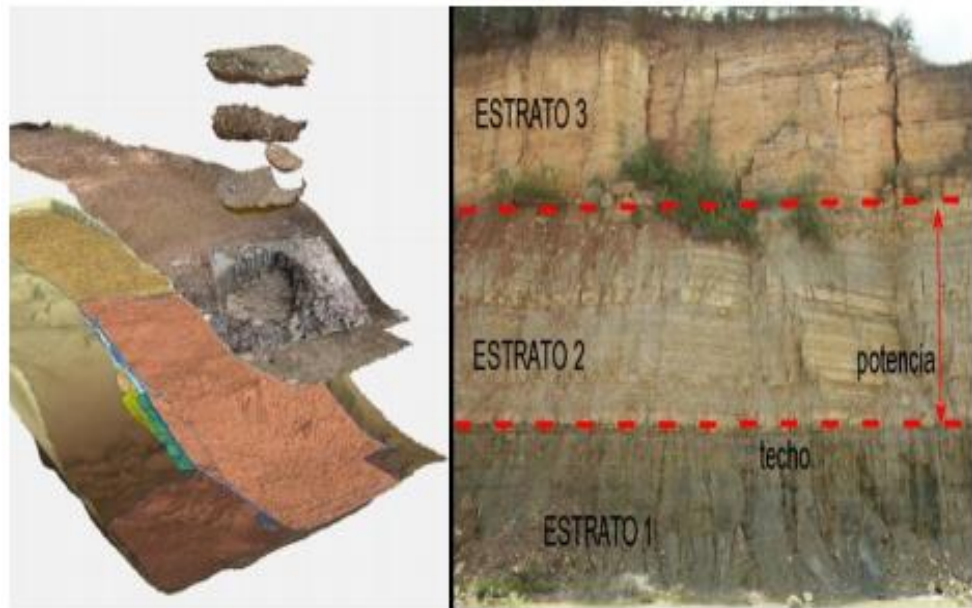
Para realizar el proyecto, de un diseño y mejoramiento de agua potable para el sector San Carlos Bajo se realizaron 7 calicatas, conteniendo capacidad portante, análisis por tamizado, límites de consistencia, contenido de humedad y peso específico, realizándose los análisis en laboratorio de mecánica de suelos de la universidad Cesar Vallejo, cuyos cálculos por cada calita se describen a continuación

3.2.6.1. Perfil estratigráfico

En geología, el estrato es cada una de las capas en que se divide el suelo, como resultado del proceso de sedimentación.

Los estratos se encuentran como capas horizontales de un espesor casi uniforme, con interfaces visibles en comparación al estrato más reciente que se ubica sobre y al estrato más antiguo que se encuentra debajo. La capa más antigua se conoce como base o muro, mientras que la más joven se conoce como techo.

Imagen N° 02: Estratos del suelo.



Fuente: Mecánica de suelos según estratos. Internet.

3.2.7. Análisis de los resultados en laboratorio

3.2.7.1. Análisis mecánico por tamizado

Los resultados obtenidos son:

Para la captación se muestra una arena bien graduada con limo, (SW-SM), según la clasificación SUCS y un material de grava y arena limo arcillosa / excelente a bueno, según la tabla de clasificación ASSHTO.

En la línea de conducción, muestra una granulometría de suelo arena bien graduada con limo y grava (SW- SM), según la tabla de clasificación SUCS y un material con fragmentos de roca, grava y arena / excelente a bueno, según la tabla de clasificación ASSHTO.

Para el reservorio clasifica un suelo de arena mal graduada con limo y grava (SP- SM), según la clasificación (SUCS) y un material con fragmentos de roca, grava y arena / excelente a bueno, según la tabla ASSHTO.

Para la línea de distribución muestra una granulometría arena bien graduada con limo y grava (SW- SM) Y arena mal graduada (SP), según la tabla de clasificación SUCS y un material con fragmentos de roca, grava y arena fina, según la tabla ASSHTO. Estos estudios desarrollados tomando en cuenta la metodología de estudio de la mecánica de suelos, con instrumentos y equipos del laboratorio de la universidad Cesar Vallejo.

Límite de consistencia

Los resultados del análisis de consistencia para dos tipos de análisis, límite líquido y plástico son:

Para la captación: No presenta límite líquido ni plástico.

Para la línea de conducción: No presenta límite líquido ni plástico.

Para el reservorio, los resultados indican que no presenta límite líquido ni plástico.

Para la línea de distribución, los resultados del límite de consistencia indican que no presenta límite líquido ni plástico.

3.2.7.2. Resumen de contenido de humedad

Los resultados que se obtuvieron en este resultado, indica que el suelo en estudio es:

Para la captación se tiene un contenido de humedad de 14.18 %.

Para la línea de conducción tiene un contenido de humedad de 3.34%.

Para el reservorio, los resultados obtenidos, indica que el suelo en estudio presenta un contenido de humedad de 3.37%.

Para la línea de distribución, los resultados que se obtuvieron indica que el suelo presenta un contenido de humedad de 4.17%.

3.2.8. Análisis y parámetros sismo resistentes

El presente proyecto no presenta un análisis sismo resistente, porque ahora todas las obras de construcción civil que se diseñan deben presentar la capacidad de soporte de cambios bruscos de desestabilización en las cimentaciones y que ante movimientos externos sísmicos, estas construcciones pueden tener la capacidad de seguir operativas y así seguir funcionando de manera adecuada con la presencia de servicio como el sistema de agua potable.

3.2.9. Conclusiones

Los ensayos para la clasificación de los suelos obtenidos en el laboratorio dan un resultado que el suelo del sector San Carlos Bajo, es un suelo de arena bien graduada con limo y grava (SW- SM), arena mal graduada con limo y grava (SP- SM), de acuerdo a la tabla del sistema unificado de clasificación del suelo.

3.3. Bases de diseño

Se debe tener en cuenta para las bases de diseño a todos los parámetros, formulas y métodos que nos ayudaran y servirán de base para diseñar todos los elementos de un sistema de agua potable y saneamiento rural.

Los parámetros, formulas y métodos deben adecuarse a las normas en vigencia del sector saneamiento (OS. 010 – OS.100) del RNE.

Para formular las bases del diseño se requiere tener dominio de varias áreas, también de las diferentes aplicaciones posibles en el diseño de los elementos del sistema. Algunas veces se requiere de información que no está a nuestro alcance, en estos casos se debe realizar una investigación de forma indirecta para poder precisar estas variables.

3.3.1. Generalidades

Un sistema de agua potable y saneamiento rural lo conforman varias estructuras, las cuales necesitan diversos parámetros de diseño, el sistema debe satisfacer la necesidad actual y también preveer una demanda de crecimiento en el tiempo.

También están condicionados a la cantidad de beneficiarios que requerirá este proyecto en el tiempo de su ejecución, por lo que juega un papel muy importante el periodo de diseño, las normas y reglamentos que regulan estos procesos.

3.3.1.1. Área de influencia

El área de influencia del presente proyecto de investigación será la población del sector San Carlos Bajo, desde la captación, reservorio hasta las redes de distribución conectadas a metro veinte de cada vivienda.

Para lo cual se toma en cuenta la fuente de abastecimiento.

Estudios de fuente de agua:

El estudio de fuente de agua preciso un punto de captación ya existente, denominado Puquio Campo Nuevo, que presenta un afloramiento concentrado de aproximadamente 2.8 lit/seg; medido en épocas de estiaje. Por lo que la línea de conducción se conectara hasta el reservorio proyectado. También se precisó el diámetro de tubería, para satisfacer de manera adecuada y eficiente de agua potable al sector.

Reconocimiento:

En el reconocimiento topográfico del sector San Carlos Bajo existe un punto de captación, de donde se llevara el agua hasta el reservorio proyectado, para después realizar la distribución a cada beneficiario.

Evaluación de la Captación

La captación está en buenas condiciones y tiene un buen afloramiento de agua que permite cubrir las necesidades del sector donde se realizara el proyecto.

Estudio de la población

El estudio de la población es muy importante para la elaboración del proyecto, facilita determinar cuantitativamente a la población actual del sector, su densidad poblacional (hab/viv) y hallar la tasa de crecimiento apropiada para proyectar a la población futura.

3.3.1.2. Horizonte de planeamiento

El sistema de agua potable y saneamiento rural, es un proyecto de ingeniería que debe complacer a la población por un espacio de tiempo limitado. Dicho espacio de tiempo limitado es nuestro espacio de planeamiento.

Se ha considerado un espacio de planeamiento de 20 años, espacio perfecto de diseño para el sistema de agua potable y saneamiento rural.

También se estima el año base en el cual se desarrolla el proyecto, además el año 0, donde se ejecuta el proyecto pero aún no está en funcionamiento.

Tabla N° 07: Elementos de un sistema de saneamiento

ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE SANEAMIENTO	
SISTEMA / COMPONENTE	PERIODO (Años)
Redes del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado	20
Reservorios, Plantas de Tratamiento	Entre 10 y 20
Sistemas de gravedad	20
Sistemas de Bombeo	10
UBS (Unidad Básica de Saneamiento) de material noble	

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

3.3.1.3. Periodo de diseño

Un periodo de diseño es el tiempo expresado en años, en los que el sistema proyectado brindara un servicio apropiado a la población, es decir 100% operativo. Una vez terminado el periodo de diseño instaurado, la eficiencia del sistema es cada vez menor.

En el Perú el periodo de diseño para redes de saneamiento son admitidos por el Ministerio de Salud, Reglamento Nacional de Edificaciones, Ministerio de Vivienda, el cual es el que regula los lineamientos de política social, donde considera los siguientes factores:

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

La normativa recomienda algunos valores que deben considerarse en el diseño.

Tabla N° 08: Tipos de estructuras y su vida útil

TIPO DE ESTRUCTURA	VIDA UTIL
Fuentes Superficiales	20 a 30 años
Fuentes subterráneas	
a) Acuíferos	20 a 30 años
b) Pozos	20 a 25 años
Obras de captación	
a) Diques de forma	15 a 25 años
b) Diques de represa	30 a 50 años
Estaciones de Bombeo	
a) Bomba y motor	10 a 15 años
b) Instalaciones en edificios	10 a 15 años
Línea de aducción	20 a 40 años
Plantas de tratamiento	20 a 40 años
Estanques de almacenamiento	
a) De concreto	10 a 15 años
b) Metalicos	30 a 40 años
Redes de distribución	20 a 30 años
Clorinadores	20 a 25 años
Dosificadores	20 a 30 años
Redes de alcantarillado	10 a 20 años
Plantas de tratamiento de agua residual	15 a 25 años

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones 2016

Para el proyecto en estudio se ha considerado un periodo de diseño de 20 años, periodo recomendado por el RNE y el MINSA.

3.3.1.4. Población actual

En el sector San Carlos Bajo, tiene una población actual de 546 habitantes, considerando que cada familia consta de un promedio de 7 personas y teniendo en cuenta que existen en total 78 familias instaladas.

Densidad promedio:

La densidad promedio de habitantes o población por unidad de vivienda y se encuentra de la siguiente forma:

$$**Densidad = (pob./viv).**$$

Donde:

Pob. = Numero de población

Viv. = Número de viviendas

Por lo tanto la densidad promedio es:

$$**Densidad = \frac{546}{78} = 7 hab/viv.**$$

3.3.1.5. Tasa de crecimiento

Se calcula a través de la variedad de metodología, esto va depender del tipo de población.

Método Aritmético (Poblaciones Rurales)

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

Método Geométrico (Poblaciones Urbanas)

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

Para el cálculo de la tasa de crecimiento del Sector San Carlos Bajo se utilizara el método aritmético, debido que es una población rural.

Tabla N° 09: Determinación de la tasa de crecimiento.

DATOS OBTENIDOS EN EMPADRONAMIENTO		
2017		DENSIDAD Hab/viv.
VIVIENDAS	POBLACIÓN	7 hab/viv.
78	546	
DATOS OBTENIDOS DEL INEI		
2007	1993	TASA DE CRECIMIENTO (%)
47652	34672	2.14 %

Fuente: elaboración propia.

Población distrital al año 2007 (P2007) : 47652 habitantes

Población Distrital al año 1993 (P1993) : 34674 habitantes

Número de años (n) : 15 años

Tasa de crecimiento intercensal (r) :

$$r = \left[\frac{P_{2007}}{P_{1993}} \right]^{1/n} - 1$$

De la información anterior se obtuvo la tasa de crecimiento poblacional.

$$r=0.0214 =2.14\%$$

Justificación

Se eligió la tasa aritmética del distrito de Viru, que es **2.14%** por las siguientes razones. (Fuente INEI).

La tasa de crecimiento es aceptable, puesto que el Sector San Carlos va crecimiento a ese porcentaje, no se tomó del distrito de Chao porque es un caso especial debido a que su tasa de crecimiento es muy alto.

3.3.1.6. Población de diseño

Para la proyección de la población actual en el tiempo para el espacio de planeamiento, en el cual el sistema debe funcionar al 100%, se puede usar la fórmula siguiente:

$$P_f = P_0(1 + r * t)$$

Donde:

P_f = Población futura

P₀ = Población actual

r = Tasa de crecimiento anual (2.14%)

t = Tiempo en años

Para el presente proyecto la población futura al terminar nuestro periodo de diseño será:

$$P_f = 546 * (1 + 0.0214 * 20) = 780 \text{ hab.}$$

3.3.1.7. Dotaciones

La dotación es la cantidad de agua promedio establecida para cada habitante en un día, también se le puede determinar como la demanda promedio de agua per cápita en un día que puede consumir un habitante.

También para el cálculo de las dotaciones se utilizan las normas de saneamiento peruanas para poblaciones rurales.

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones y las costumbres de uso en los centros poblados, se tiene las siguientes tablas:

Tabla N° 10: Dotaciones del ámbito rural

SEGÚN NUMERO DE HAB.

ZONA RURAL

POBLACION	DOTACION L/h/d
Hasta 500	60
500 – 1000	60 – 80
1000 - 2000	80 - 100

SEGÚN REGION

TODAS LAS ZONAS

REGION	DOTACION L/h/d
SELVA	70
COSTA	60
SIERRA	50

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

De acuerdo al Manual para elaborar expedientes técnicos – Saneamiento Básico Rural del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS), la dotación diaria por habitante se ajusta a los parámetros de la tabla siguiente:

Tabla N° 11: Dotaciones según zonas

COSTA	NORTE =	70 L/h/d
	SUR =	60 L/h/d
SIERRA	Mas de 1500 m.s.n.m. =	50 L/h/d
	Menos de 1500 m.s.n.m. =	60L/h/d
SELVA		70 L/h/d

FUENTE: NORMA DEL MINSA

Existen diferentes factores por el cual cambia su valor como son: costumbres, hábitos de higiene, clima, causas eventuales, etc. Esto indica que en meses de calor habrá mayor consumo de agua.

Considerando al sector San Carlos Bajo como zona rural, se utilizara para este proyecto una dotación de 80 L/h/d.

3.3.1.8. Variaciones de consumo

El consumo de agua de las poblaciones rurales, no es uniforme ya que tiene variaciones y las causas de estas variaciones son diversas, dentro de estas tenemos las costumbres, tipos de zona, hábitos de higiene, clima, etc.

El clima es un factor importante en la variación de consumo, debido a que en meses de calor el consumo será mayor en comparación a los meses donde el clima es frío.

Durante la semana, habrá días en que la demanda será mayor debido a las actividades propias del ser humano. Esto ocurre también durante el día, donde el consumo no es el mismo en diferentes horas.

El coeficiente de variación diaria (K1): Representa la relación entre el valor de consumo diario del día de máximo consumo anual dividido entre el valor de consumo diario promedio anual.

El coeficiente de variación diaria según la norma OS.100, varía entre los valores de 1.2 a 1.5.

Para el presente proyecto de investigación se utilizara el valor establecido por el Ministerio de vivienda y el RNE para obras de saneamiento, el cual es de: $K_1=1.3$.

Tabla N° 12: Coeficiente de variación de consumo según RNE

Ítem	Coeficiente	Valor
1	<i>Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Diaria (K₁)</i>	1.3
2	<i>Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Horaria (K₂)</i>	1.8 a 2.5

Fuente: Manual de formulación de expedientes técnicos de MVCS

El coeficiente de variación horario (K2): Representa la relación entre el valor del consumo horario máximo en el día de máximo consumo diario anual, dividido entre el valor del consumo diario promedio anual. Según la OS.100, el coeficiente de variación horario fluctúa entre los valores de 1.8 a 2.5.

Para este proyecto se utilizara el valor de **K2= 2**, el cual es sugerido por la norma para poblaciones rurales.

Tabla N° 13: Coeficiente de variación según MEF

Ítem	Coeficiente	Valor
1	Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Diaria (K ₁)	1.3
2	Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Horaria (K ₂)	2.0

Fuente: Manual de formulación de expedientes técnicos de MVCS

Demanda Doméstica (DD):

$$DD = UC * CD$$

Donde:

CD: Consumo Doméstico (L/h/d)

UC; Número de usuarios conectados

Consumo Promedio Diario Anual (Qm): Para el sector San Carlo bajo, se usara la siguiente formula:

$$Qm = \left(\frac{Pf * D}{86400} \right) =$$

Consumo Máximo Diario (Qmd): Para nuestro proyecto se usara la siguiente formula:

$$Qmd = (K1 * Qm)$$

Consumo Máximo Horario (Qmh): Para el sector San Carlos Bajo se usara la siguiente formula:

$$Qmh = (K2 * Qm)$$

Gasto Máximo Máximum (Qmm): Para este proyecto se usara la siguiente formula:

$$Qmm = (K1 * K2 * Qm)$$

3.3.2. Sistema proyectado de agua potable

Un sistema de agua potable proyectado para que sea sostenible se debe establecer, la cantidad consumida de agua potable por el tipo de usuario ya sea doméstico, comercial, industrial, estatal.

También se debe incluir el análisis de consumo actual y su proyección durante el periodo de análisis de estudio.

Los resultados permitirán establecer la producción de agua solicitada, el balance oferta/demanda, la dimensión de los elementos del proyecto, para establecer el momento adecuado para ejecutarlo.

Tipos de usuarios: Se consideran beneficiarios en función a la actividad productiva:

- ✓ Usuarios Domiciliarios.
- ✓ Usuarios Comerciales.
- ✓ Usuarios Industriales.

- ✓ Usuarios Públicos.

Los habitantes del sector San Carlos Bajo, según el estudio de demanda de agua serán usuarios domiciliarios.

3.3.2.1. Datos y parámetros de diseño

Los parámetros básicos de diseños son: Población, tasa de crecimiento, periodo de diseño, dotación, volumen de regulación, variación de consumo, caudal de contribución. Es por eso que se tomó en cuenta la fuente de abastecimiento.

Población de diseño:

Actualmente se tiene una población de 546 habitantes para el sector San Carlos Bajo y su población de diseño es de 780 habitantes.

Tasa de crecimiento:

La tasa de crecimiento que se usara en este proyecto es de 2.14%, dato que fue tomado de la tasa de crecimiento de Viru.

Periodo de diseño:

El periodo de diseño para este proyecto será de 20 años, según recomendación del RNE.

Dotación:

La dotación establecida para el diseño es de 80 L/h/d.

Volumen de regulación:

El volumen de regulación se calcula con la siguiente formula, siguiendo los parámetros de diseño del MINSA.

$$Valm = \left(\frac{0.25 * Qm * 86400}{1000} \right) = m^3$$

Variación de consumo:

La variación de consumo adoptada para este proyecto es la siguiente:

$$K1 = 1.3$$

$$K2 = 2.0$$

Consumo de demanda:

Para calcular el consumo de demanda de agua será:

Consumo promedio diario anual

$$Qm = \left(\frac{Pf * D}{86400} \right) = L/s$$

Consumo Promedio Diario Anual (Qm) para el sector San Carlos Bajo, está dado por la siguiente formula:

$$Qm = \left(\frac{Pf * D}{86400} \right) = L/s$$

$$Qm = \left(\frac{780 * 120}{86400} \right) = 0.72 L/s$$

Consumo Máximo Diario (Qmd) Para el sector San Carlos Bajo, está dado por la siguiente formula:

$$Qmd = (K1 * Qm) =$$

$$Qmd = (1.3 * 0.72) = 0.92 L/s$$

Consumo Máximo Horario (Qmh) Para nuestro proyecto está dado por la siguiente formula:

$$Qmh = (K2 * Qm) =$$

$$Qmh = (2.00 * 0.72) = 1.44 L/s$$

Consumo Máximo Maximorum (Qmm): Para nuestro proyecto usaremos la siguiente formula:

$$Qmm = (K1 * K2 * Qm) =$$

$$Qmm = (1.3 * 2.00 * 0.72) = 1.87L/s$$

Volumen de Almacenamiento del Reservorio

El volumen del reservorio se considera en la memoria de cálculo.

Calculo Hidráulico

Para el cálculo hidráulico, se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones

El tipo de circuito a usar, pues este estará en función a la geografía del terreno y distribución de las viviendas.

El diámetro y calidad de las tuberías a usarse, esto estará en función al presupuesto y las condiciones del terreno.

Las presiones aceptables se determinan por norma (10 m.c.a. – 30 m.c.a.), para asegurar un eficiente diseño del sistema de abastecimiento hidráulico.

Las velocidades de diseño.

3.4. Diseño del sistema de agua potable

El presente contexto enumera los procedimientos con los que se diseñara el sistema de abastecimiento de agua potable para el sector San Carlos Bajo.

Agua potable

Agua potable es aquella que es apta para el consumo humano, con un tratamiento adecuado y libre de contaminantes.

Este proyecto presentara los lineamientos base de diseño para un sistema de agua potable, el cual nos permitirá brindar a los pobladores de la localidad, agua en cantidad, calidad y con continuidad deseada para satisfacer sus necesidades básicas.

3.4.1. Captación

Es la obtención de agua que se capta de diversas fuentes (superficial, subterránea, reutilización, etc.), atreves de diferentes técnicas.

Es la instalación u obra de toma precisa para la obtención de agua de para abastecimiento (Trapote, 2013, p.13)

3.4.1.1. Cámara de Captación

Una vez que se elige la fuente de agua como primer paso para el sistema de agua potable, en el lugar de afloramiento se construye una captación, que permita recolectar agua, para después llevarlo mediante tuberías de conducción hacia el reservorio de almacenamiento.

El diseño hidráulico y el dimensionamiento de la captación, depende de la topografía del lugar, de la textura del suelo y del tipo de manantial, tratando de no alterar la calidad y la temperatura del agua, tampoco modificar la corriente ni el caudal natural del manantial, ya que cualquier obstrucción puede traer consecuencias, el agua crea otro cauce y el manantial desaparece (Agüero, 1997, p.37).

3.4.1.2. Tipos de Captación

Existen varios tipos de captación como: manantiales, subterráneas y de ríos o canales.

Una captación depende del tipo de la fuente y de la calidad y la cantidad de agua

En proyecto cuenta con una captación tipo manantial que se encuentra en buen estado.

3.4.1.3. Captación del Proyecto

Tiene una cámara de captación para el manantial de 1.00 x 1.00 m. de sección interior y 0.90 m. de altura, consta de tuberías, válvulas y accesorios correspondientes, salida es de 3" y su rebose y limpia de 2", con caseta de válvulas adyacente de 0.40 x 1.00 de sección y 0.60 de altura (medidas interiores). Ambos tienen fondo, paredes y techo de concreto armado.

3.4.2. Línea de conducción

La línea de conducción es el componente que está formado por una serie de tuberías, las cuales transportaran el agua desde la fuente de abastecimiento, en circunstancias óptimas de cantidad, calidad y presión hasta la entrada del reservorio. La energía utilizada para este transporte en la línea de conducción por gravedad proviene de la carga estática producida por la diferencia de altura entre la captación y el reservorio.

Los principales parámetros considerados son el diámetro de la tubería, expresado en pulgadas y su longitud expresado en metros.

Una de las consideraciones que deberíamos tener en presente en el diseño es la pérdida de presión en la tubería.

3.4.2.1. Criterios de diseño

Estos criterios nos sirven para tener un soporte sobre el cual desarrollamos el diseño estos criterios de diseño están fundamentados en las normas actuales para el cálculo de las líneas

de abastecimiento de agua para consumo humano del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Carga disponible

La carga disponible que se necesita para transportar el agua es la energía proporcionada por la diferencia de alturas entre la captación y el reservorio, esta expresada en metros.

Clases de tuberías

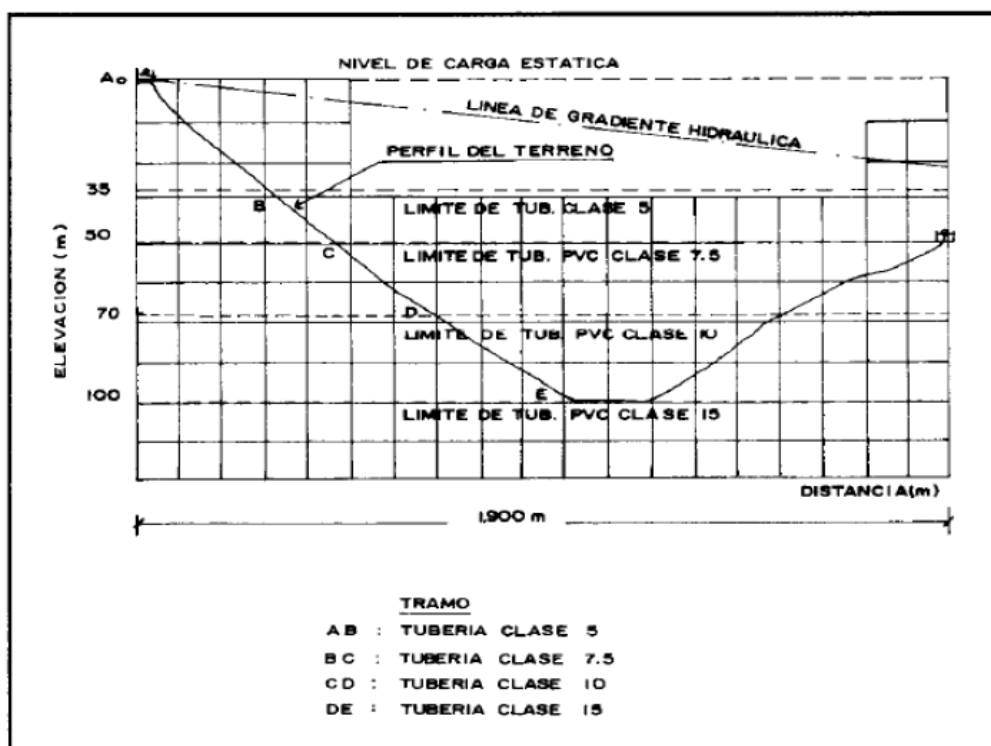
Las clases de tuberías utilizadas en la línea de conducción, está dada por la presión máxima que estas soportan, las tuberías han sido divididas comercialmente según la presión que soportan en clases. Los siguientes cuadros presentan las clases de tuberías PVC con sus respectivas cargas de presión.

Tabla N° 14: Clases de tuberías PVC y su máxima presión de trabajo

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

Fuente: Agua potable para poblaciones rurales – sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento, Roger Agüero Pittman.

Tabla N° 15: Presiones máximas de trabajo para diferentes clases de tuberías PVC



Fuente: Agua potable para poblaciones rurales – sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento, Roger Agüero Pittman.

Diámetros

Los diámetros de las tubería a utilizar se ha efectuado estimando además de la sollicitación de presión, aspectos económicos, teniendo en cuenta condiciones de velocidad establecidas en el art. 5.1.2.b y 5.1.2.c de la norma OS.100 del RNE, que recomienda una velocidad mínima de 0.6 m/s y máxima de 5.0 m/s (para tuberías de PVC) respectivamente.

Estructuras complementarias

- Válvulas de purga

Según lo establecido en el art. 5.1.3.b de la OS.100, se ubicara válvulas de purga en los puntos bajos, para así permitir el mantenimiento periódico de la línea de conducción.

- **Cámaras rompe presión**

Son estructuras esta condiciona para que la diferencia de altura entre la captación y algún punto de la línea de conducción exceda el tope de la tubería y provoque presiones superiores a la máxima que pueda soportar la tubería..

- **Línea de gradiente hidráulico**

La línea de gradiente hidráulico nos permite saber la presión que hay en cada punto de la tubería.

3.4.2.2. Diseño de la línea de conducción

La línea de conducción se elaborara de acuerdo a las especificaciones técnicas de cálculo hidráulico de diseño del ministerio de vivienda construcción y saneamiento.

Criterios de diseño

Estos criterios deben estar en función a la carga disponible (H), tubería, velocidad, línea de gradiente hidráulica, estructuras complementarias y perdidas de carga.

El diámetro de la tubería no será menor a 1" y serán de PVC.

La presión de agua estará en función a la clase de tubería a emplearse.

La velocidad de diseño debe estar dentro de estos parámetros:

$$V_{\max} = 3.0 \text{ m/s}$$

$$V_{\min} = 0.60 \text{ m/s}$$

Carga disponible

La carga disponible que se necesita para transportar el agua es la energía proporcionada por la diferencia de alturas entre la captación y el reservorio, esta expresada en metros.

Diámetro de la tubería

El diámetro de la tubería será calculado con la fórmula de Hazzen y William.

Perdida de carga por fricción

Se usara la fórmula de Hazem y William

$$Q = 0.000426 * C * D^{2.63} * Hf^{0.54} \text{ en L/s}$$

Donde:

Q = Consumo promedio anual en L/s entonces = K1* V*A

C = Coeficiente de Hazzem William

D = Diámetro en pulgadas

Hf = Perdida de carga unitaria m/km

3.4.3. Reservorio de almacenamiento

3.4.3.1. Diseño de la línea de conducción

Para el diseño del reservorio se tendrá en cuenta los siguientes parámetros:

Volumen de almacenamiento, volumen contra incendio y volumen de reserva.

Los tipos de almacenamiento pueden ser: Reservorios apoyados o elevados, son definidos por la topografía y la capacidad de almacenamiento.

Si el volumen de almacenamiento es menor a 100 m³, la sección es cuadrada.

Si el volumen es mayor a 100 m³, la sección será circular o hexagonal.

3.4.3.2. Cálculo de capacidad del reservorio

Volumen de almacenamiento = Volumen de diseño

Vol. Almacenamiento = Vol. de regulación + Vol. contra incendio + Vol. de reserva.

Volumen de regulación = Volumen requerido por el sistema más las compensaciones por las variaciones horarias o el 25% del Qm.

Volumen contra incendio = Volumen establecido por norma.

Para poblaciones menores a 1000 hab. no se requiere un volumen de agua contra incendio.

Volumen de reserva = Volumen establecido por norma.

Puede ser el 25% del volumen de almacenamiento o el 33% del (volumen de regulación + volumen contra incendio), siguiendo las normas establecidas. Para nuestro sector en estudio el volumen contra incendio y reserva es cero.

$$V_{alm} = (25\% * Q_m) / 1000$$

$$V_{alm} = \frac{(0.25 * 0.72 * 86400)}{1000} = 16 \text{ m}^3$$

Con el fin de asegurar el abastecimiento de agua en las horas de máxima demanda, se construirá un reservorio apoyado de concreto armado de **20 m³**

Consideraciones básicas

Los aspectos más importantes que se considera para el diseño son: la capacidad, ubicación y tipo de reservorio. (Agüero, 1997, p. 77).

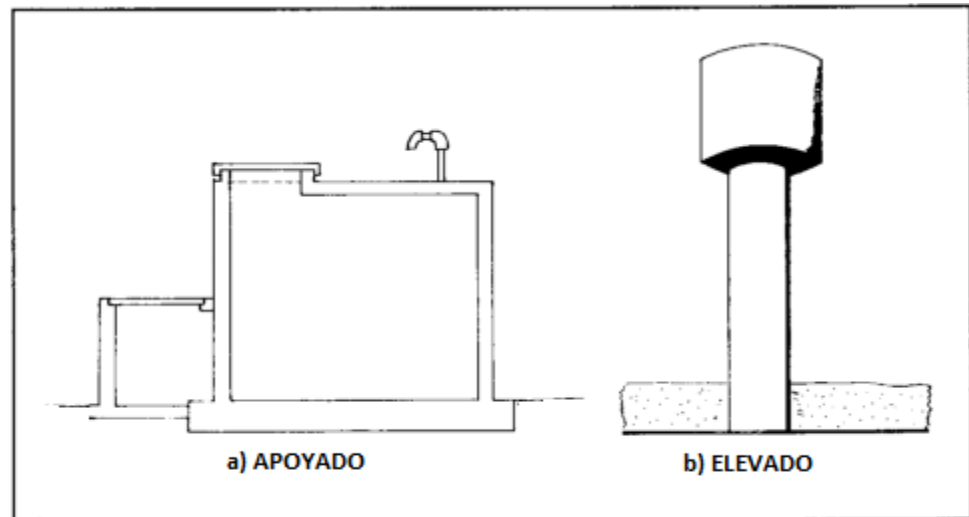
Tipos de reservorios

Pueden ser elevados, apoyados y enterrados. Los elevados, generalmente tienen forma esférica, cilíndrica y de paralelepípedo, son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc. Los apoyados principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidos

directamente sobre la superficie del suelo y los enterrados debajo de la superficie del suelo, como las cisternas. (Agüero, 1977, p. 78)

Para proyecto de agua en zonas rurales se considera para la construcción un reservorio apoyado de forma cuadrada.

Figura N°2 Tipos de reservorios



e: Agüero, 1977.

Ubicación del reservorio

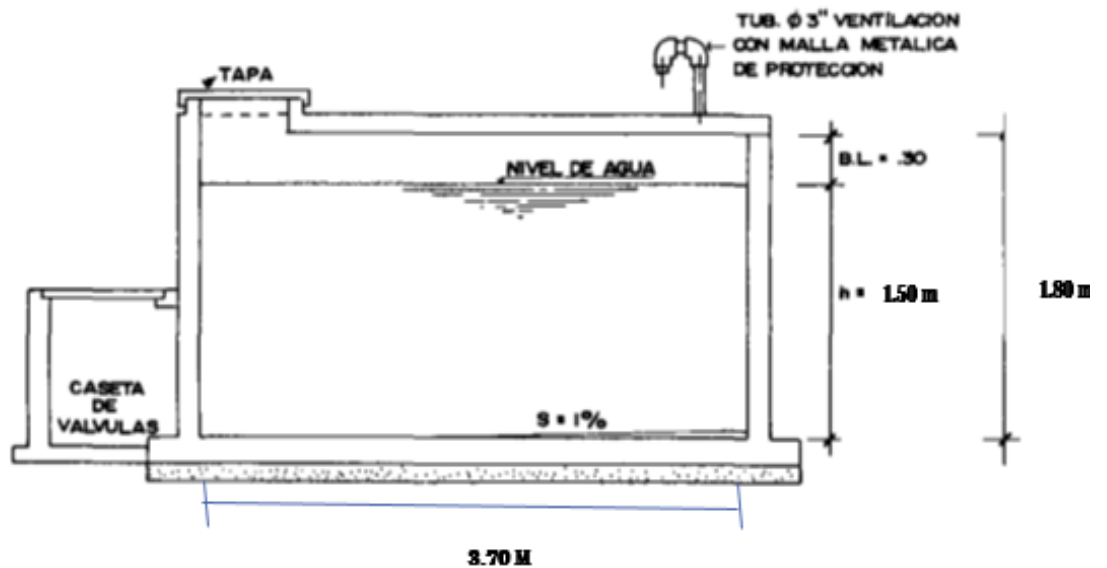
“La ubicación está determinada principalmente por la necesidad y conveniencia de mantener la presión en la red dentro de los límites de servicio, para garantizar las presiones mínimas en las viviendas más elevadas y las presiones máximas en las viviendas más bajas. Por su ubicación los reservorios pueden ser de cabecera o flotantes, el primer caso se alimenta directamente de la captación, pudiendo ser por gravedad o bombeo y elevados o apoyados y alimentan directamente de agua a la población. El segundo caso, son típicos reguladores de presión y se caracteriza por que la entrada de y salida del agua se hace por el mismo tubo”. (Agüero, 1977, p 78).

3.4.3.3. Diseño estructural del reservorio

Considerando la topografía del lugar y la ubicación de la fuente de agua se considera un reservorio tipo: Apoyado, de cabecera y por gravedad.

Con el volumen asumido de **20 m³**, se define un reservorio de sección cuadrada cuyas dimensiones son:

Figura N°3 Dimensiones del reservorio apoyado de sección cuadrada



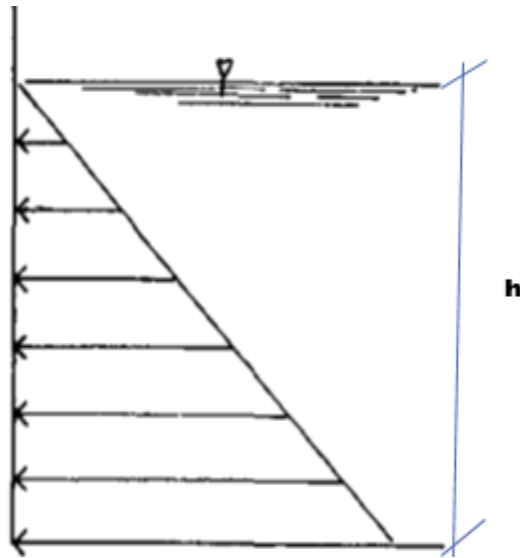
Fuente: propia

Diseño estructural del reservorio

Para el diseño de reservorios de zonas rurales se recomienda utilizar el método de Portland Cement Association, que determina momentos y fuerzas cortantes.

De acuerdo a las condiciones de borde se considera la tapa libre y de fondo empotrado.

Figura N°4 Presión del agua sobre la pared del reservorio.



Fuente: propia

La presión es $P = \gamma a * h$

El empuje del agua es:

$$V = \frac{\gamma a h^2 b}{2}$$

Donde:

$\gamma a =$ Peso específico del agua

$h =$ Altura del agua

$b =$ Ancho de pared

Tabla N° 16: Dimensionamiento del reservorio

DISEÑO DEL RESERVORIO		
Volumen (V)	20.00	m ³
Ancho de la pared (b)	3.70	m
Altura de agua (h)	1.50	m
Borde libre (B.L.)	0.30	m
Altura total (H)	1.80	m
Peso específico del agua (Ya)	1000.00	Kg/m ³
Peso específico del terreno (Yt)	1603.00	Kg/m ³
Capacidad de carga del terreno	1.62	Kg/cm ²
Concreto (fc)	210.00	Kg/cm ²
Peso del concreto armado	2400.00	Kg/m ³
Esfuerzo de fluencia del acero (fy)	4200.00	Kg/cm ²

Fonte; Elaboración propia

3.4.3.4. Otras indicaciones

Los reservorios pueden ser, cuadrados, circulares y pentacirculares, su diseño depende de las condiciones del terreno y su ubicación, en este proyecto se consideró un reservorio cuadrado según las condiciones del terreno, por el aforo de almacenamiento y por su uso en zonas rurales

3.4.4. Red de distribución

3.4.4.1. Consideraciones básicas

La red de distribución es el sistema de tuberías y accesorios que inicia en la salida del reservorio y culmina en las instalaciones domiciliarias o piletas públicas.

La red de distribución es diseñada con el caudal máximo horario. Se debe exceder la presión de servicio mínimo, para asegurar el suministro de agua en condiciones adecuadas de presión y cantidad al interior de las viviendas.

En todo sistema de distribución debe haber limitaciones de presión máxima para que no ocasionen daños en las conexiones y así brindar un servicio sin mayores inconvenientes.

Para nuestro proyecto, se considera una tubería no menor de ¾" para la red de distribución.

3.4.4.2. Tipos de redes de distribución

Redes primarias

Conocidas también con el nombre de redes principales, estas redes están formadas por tuberías de mayor diámetro.

Redes secundarias

Está formada por tuberías de menor diámetro, las cuales son conectadas a las tuberías de la red principal, entretanto las conexiones domiciliarias son conectadas a la red secundaria.

3.4.4.3. Diseño de la red de distribución

Material de las tuberías

Se utilizara tuberías PVC, material acorde al uso en los tipos de suelos presentes en esta zona, también por el uso en instalaciones sanitarias según RNE.

Sistema de distribución

Se ha considerado los rangos de velocidad y presión en las tuberías, establecidos en la norma peruana OS.050, la cual especifica una velocidad mínima de **0.60 m/s** y una velocidad máxima de **3 m/s** y en casos justificados **5 m/s**.

Calculo hidráulico

Para este proyecto se tomara en cuenta lo siguiente:

- La red se proyectara como una red tipo espina de pescado o red abierta.
- La distancia entre la línea de propiedad y el plano vertical tangente al tubo será de 1.20 m como mínimo.
- El recubrimiento mínimo de las tuberías según el art. 4.9 de la norma OS.050 es de 1m en rutas con acceso vehicular y 0.30m en rutas sin tránsito vehicular
- El diámetro mínimo de tubería para redes abiertas es de 3/4”.
- La velocidad máxima será de 3 m/s.
- La velocidad mínima será de 0.60 m/s.
- La presión mínima es de 5 m.c.a.
- La presión estática no mayor 60m.

Accesorios

Codos

Son utilizados cuando se requiere cambiar de orientación una tubería, se especifica de acuerdo al Angulo (45°, 90°, etc.) que se necesite y al diámetro de la tubería que va ser unida.

Tés

Son utilizados cuando se derivan de una sola tubería a dos ramales distintos, una se te especifica por los diámetros que pueden ser iguales en sus tres bocas o reductoras en algunas de ellas, es decir algunas de las bocas tiene diámetro diferente, generalmente este es menor.

Tapón

Son utilizados para cerrar un tubo al término de una red, cuando esta ya no continúa.

Tabla N° 17: Metas del proyecto de diseño de agua potable

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
CAPTACION (EXISTENTE)	1und
LINIA DE CONDUCCIÓN	497.90 m
RESERVORIO APOYADO 20 M3	1 und
LINIA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN	12,439.10 m
CONECCIÓN DOMICILIARIA	78 hab

Fuente: propia

3.5. Especificaciones técnicas

3.5.1. Disposiciones generales

Consideraciones generales

Las Especificaciones Técnicas comprenden los diversos lineamientos que norman los procesos constructivos y las características específicas que deberán cumplir los materiales y equipos para la adecuada ejecución de una obra. Garantizando eficiencia seguridad y economía en el proceso constructivo. Este documento técnico ha sido elaborado para conllevar a tomar y asumir criterios dirigidos al aspecto netamente constructivo a nivel de indicación, materiales y metodología de dosificación, procedimientos de construcción.

Conjuntamente con los planos y memoria descriptiva correspondiente, servirán de base para la ejecución del Proyecto **“DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO, CHAO PROVINCIA DE VIRÚ –LA LIBERTAD.”**.

Es facultad del Ingeniero Residente ampliar éstas en lo que respecta a calidad de los materiales, la correcta metodología constructiva a emplearse y seguir en cualquier trabajo.

El Ingeniero Residente notificará por escrito a la Supervisión, cualquier condición de ejecución que sea diferente a las indicadas en los planos y/o especificaciones técnicas; esta notificación será hecha tan pronto como sea posible y antes de efectuar cualquier modificación o alteración del Expediente Técnico.

Las presentes Especificaciones Técnicas que complementan a las Normas Técnicas, aprobadas por el ITINTEC, Normas ISO, y el Reglamento Nacional de Edificaciones vigente, deberán ser cumplidas por los constructores que ejecuten obras directa o indirectamente.

Condiciones particulares

Como su nombre lo indica, incluyen la gama de variaciones en cuanto a tratamiento y aplicación de las partidas, que por su naturaleza son susceptibles a cambios debido a que:

1. El nivel estratigráfico y las variaciones del mismo de acuerdo a una localización geográfica determinada, sugiere técnicas diversas en cuanto al tratamiento.
2. El clima y las variaciones atmosféricas inciden notablemente en el comportamiento de los materiales encauzando a un tratamiento especial en cuanto al proceso constructivo y dosificaciones en sí.
3. Las observaciones y experiencias obtenidas "in situ", en el transcurso de las obras, debidamente implementadas, completarán el presente documento, previamente avaladas por la Supervisión.

Coordinaciones y reuniones

Generalidades

Coordinar la programación, presentación de documentos, y trabajo del contrato, para asegurar una secuencia eficiente y ordenada de elementos interdependientes de construcción.

Se discutirán las materias que requieren coordinación y se establecerán los procedimientos para manejar tales asuntos. Los puntos a tratar serán entre otros los siguientes:

- Procedimientos para presentación de documentos.
- Procedimientos para pagos.
- Mantenimiento de registros.
- Programas, secuencias y mantenimiento de operación de las instalaciones.
- Responsabilidades de seguridad y primeros auxilios.
- Órdenes de cambio.

- Órdenes o instrucciones de trabajo.
- Utilización del sitio del trabajo.
- Limpieza y mantenimiento de la obra.
- Entrega de equipo.

Reuniones

Programar las reuniones sobre la base de una por semana o más frecuentemente, según sea requerido por la complejidad del proyecto, para revisar el trabajo, discutir cambios en la programación, mantener la coordinación y resolver los problemas potenciales. Las actas de la reunión serán llevadas por el Contratista y revisadas por la Supervisión, previas a su distribución por el Contratista.

Ordenes de cambio

- Una Orden de Cambio es un documento que autoriza una adición, supresión o revisión en el trabajo emitido el mismo día o con posterioridad a la fecha efectiva del acuerdo.
- El Contratista puede proponer un cambio en el trabajo presentando una solicitud de Orden de Cambio a la Supervisión, describiendo el cambio propuesto, manifestando la razón para el cambio y el efecto en el monto y tiempo del contrato, junto con la documentación sustentatoria.
- Explicar la propuesta con suficiente detalle para permitir la revisión. Explicar el incremento o disminución, si hubiera, del tiempo de terminación y monto del cambio de acuerdo a lo establecido en el contrato.
- La Supervisión debe revisar la propuesta y puede solicitar información y documentación adicional si se decide proceder con el cambio, debe emitir una Orden de Cambio, firmada por la Supervisión.

Compatibilización y complementos

El objetivo de las especificaciones técnicas es dar las pautas generales a seguirse en cuanto a calidades, procedimientos y acabados durante la ejecución de la obra, como complemento de los planos, memorias y metrados.

Todos los materiales deberán cumplir con las Normas Técnicas Peruanas correspondientes.

El contenido técnico vertido en el desarrollo de las especificaciones técnicas del sistema, es compatible con los siguientes documentos:

- Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú (RNE – Última edición)
- Manuales de Normas A.C.I. (Instituto Americano de Concreto)
- Manuales de Normas de A.S.T.M. (Sociedad Americana de Pruebas y Cargas)
- Normas de la Dirección Ejecutiva de Saneamiento Ambiental (DESA)
- Especificaciones vertidas por cada fabricante

Inspección control y responsabilidades

Este documento técnico ha sido elaborado teniendo en consideración los siguientes criterios

Inspección y control

La Entidad deberá designar, en concordancia con el Reglamento Nacional de Construcciones, y la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado y su Reglamento, un Inspector y/o supervisor de Obra, según corresponda, el mismo que ejercerá una labor permanente de supervisión y control de la ejecución de los trabajos de construcción.

El Inspector y/o Supervisor de obras podrá precisar los métodos para la correcta ejecución de las Partidas Presupuestales, siendo la entidad la

responsable de éstas, las mismas que reflejarán fielmente el diseño, detalles y demás especificaciones del Proyecto.

Igualmente por causas debidamente justificadas podrá variar estas especificaciones, previa consulta y aprobación de la Entidad, efectuando para el caso los reajustes necesarios y los metrados y costos que pudieran ocasionar.

Materiales

El contratista proporcionara todos los materiales, mano de obra, equipo y herramientas, dirección técnica y administrativa, para la correcta ejecución de la obra.

Los materiales que se empleen en la construcción serán nuevos y de primera calidad, de acuerdo a las presentes especificaciones.

Los materiales que vienen envasados deberán ingresar a la obra en sus recipientes originales con la respectiva marca de garantía, intactos y debidamente sellados.

Es potestad del Ingeniero Inspector y/o Supervisor rechazar los materiales que no reúnan los requisitos indispensables especificados en el momento de su uso.

En general todos los materiales, así como las pruebas de control de calidad, realizadas por muestreo, serán por cuenta de la entidad.

Mano de obra

La mano de obra será especializada y cuidadosa, dentro de la buena técnica constructiva, empleando operarios expertos y con la suficiente experiencia en trabajos similares.

En el transcurso de la obra, la misma deberá tener un aspecto ordenado de tal manera que se permita apreciar su buena ejecución de acuerdo a los avances programados. El Inspector y/o Supervisor podrá solicitar a la Entidad el retiro de la obra de cualquier por insuficiencia técnica o actos de indisciplina.

Ensayos de materiales

La entidad deberá suministrar y mantener todos los equipos y mano de obra necesarios para efectuar los ensayos de materiales en campo que se indique en las especificaciones técnicas y planos del proyecto.

Cuando las especificaciones técnicas o planos indiquen “igual”, “similar” o “semejante”, sólo el Inspector y/o Supervisor decidirá sobre la igualdad, similitud o semejanza.

Los ensayos que no puedan efectuarse en campo y algún otro que determine el Ingeniero Inspector y/o Supervisor, deberán ser realizados en laboratorios aprobados o reconocidos de Trujillo, Lima u otras ciudades del Perú. Todos los costos de estos ensayos, informes y transporte de materiales correrán por cuenta de la entidad.

El costo resultante de todos los equipos, materiales y demás servicios a ser suministrados por la entidad que están especificados en este acápite, deberán ser incluidos en el presupuesto. La omisión de la inclusión de estos costos en dicha oferta no exime a la entidad de realizarlos.

Planos de obra

El ingeniero residente deberá mantener en todo momento en obra, un juego completo de todos los planos y especificaciones actualizados y aprobados con anterioridad por la entidad.

Los planos y especificaciones deberán encontrarse disponibles para inspección o referencia de Inspector y/o Supervisor en cualquier momento.

Planos de Replanteo y Metrados Post Construcción.

Los planos de replanteo y metrados Post construcción serán elaborados por la entidad, juntamente con la Memoria Valorizada.

Verificaciones Previas.

Todas las dimensiones y niveles deberán ser verificados por el ingeniero residente antes de iniciar los trabajos, y si en ellos se encontrará algunas discrepancias, deberá notificarlo de inmediato al Ingeniero Inspector y/o Supervisor y realizar los ajustes en base a las instrucciones que para tal efecto recibirá del Inspector y/o Supervisor.

En los metrados, la omisión parcial o total de una partida no dispensará a la entidad de su ejecución, si esta prevista en los Planos y Especificaciones Técnicas.

El ingeniero residente deberá proteger y mantener todos los hitos, testigos y demás marcas de carácter topográfico que sean dejadas para la verificación de los trabajos.

Seguridades y Facilidades de la Obra.

El ingeniero residente deberá mantener la obra ordenada, limpia y libre de todo escombros y materia extraña, las mismas que sean objetables por el Inspector y/o Supervisor. Los materiales y equipos que se encuentran en uso, deberán ser almacenados en áreas especialmente establecidas para estos fines.

En caso de ser requerido por el Inspector y/o Supervisor, el ingeniero residente deberá controlar las cantidades de polvo que se produzcan en el desarrollo de las obras, por medio de riego y otros procedimientos aceptables para el Inspector y/o Supervisor. El ingeniero residente deberá mantener en todo momento la obra en condiciones de perfecto drenaje para prevenirlas de cualquier acumulación de agua.

Servicios Existentes.

La entidad a través del ingeniero residente será responsable de proteger y/o reubicar los servicios existentes y si ellos fueran reubicados temporalmente para poder efectuar las obras, deberá restaurar estos servicios a su posición y condición inicial antes de entregar la obra.

Cualquier interrupción de servicios existentes que resulten inevitables, el ingeniero residente deberá consultar y efectuar los arreglos que resulten necesarios, con las autoridades locales o Empresas Publicas involucradas, así como, el Inspector y/o Supervisor antes de efectuar esta interrupción.

Calzaduras y Protección de Servicios y Edificaciones Existentes.

Si durante la ejecución de las obras fuera menester efectuar Calzaduras para proteger servicios y edificaciones existentes, la entidad se obliga a su costo a efectuar el Proyecto y las obras respectivas, las cuales deberán ser presentadas previamente al Inspector y/o Supervisor para su aprobación correspondiente.

Sistema Auxiliar de Drenaje.

Antes de proceder a los trabajos de Movimientos de Tierra, el ingeniero residente construirá un sistema auxiliar de drenaje para asegurar la rápida evacuación de las aguas durante el proceso de construcción, evitando que el material a usarse en los rellenos, así como el material que queda en el fondo de los cortes, aumenten su contenido de humedad a niveles peligrosos cercanos a la saturación.

Previamente a la construcción del sistema mencionado, el ingeniero residente presentará los planos correspondientes para la aprobación por parte del Inspector y/o Supervisor, sin que ello implique costo adicional alguno.

Limpieza de la Obras.

Luego de haber completado todos los trabajos, el ingeniero residente deberá limpiar y remover de las obras, toda planta de construcción, materiales no utilizados, desmonte y trabajos temporales de cualquier clase y dejar la obra limpia y libre de todo lo que haya sido necesario para el trabajo a completa satisfacción del Inspector y/o Supervisor.

Cuaderno de Obra.

Se abrirá en el Acto de Recepción del Terreno, un Cuaderno de Obra, el cual será sellado y visado en todas sus páginas por el Inspector y/o Supervisor, en el cual se anotarán las indicaciones, órdenes, autorizaciones, reparaciones, variantes, consultas y ampliaciones que se consideren convenientes. El Ingeniero Residente registrará y suscribirá igualmente en el Cuaderno de Obras las consultas y observaciones que tenga que hacer a los desacuerdos que surjan con el Inspector y/o Supervisor.

Responsabilidades.

La entidad a través del ingeniero residente desde el inicio que toma posición del terreno y mientras duren los trabajos de construcción, será responsable de todo daño de la obra o propiedades vecinas o terceros que se deriven de los trabajos de construcción.

Cuidado de la Obra.

El ingeniero residente cuidará la obra de la buena conservación de los trabajos ejecutados, tomando para ello todas las medidas necesarias de seguridad y especialmente aquellas señaladas en estas especificaciones.

Compatibilización y Complementos.

El objetivo de las especificaciones técnicas es dar las pautas generales a seguirse en cuanto a calidades, procedimientos y acabados durante la ejecución de la obra, como complemento de los planos, memorias y metrados. Todos los materiales deberán cumplir con las normas ITINTEC correspondientes.

El contenido técnico vertido en el desarrollo de las especificaciones técnicas del sistema, es compatible con los siguientes documentos:

• **Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú (R.N.E.)**

Saneamiento.

- Norma IS.010 Instalaciones sanitarias para edificaciones.
- Norma OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano.
- Norma OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano.
- Norma OS.050 Redes de distribución de agua para el consumo humano.
- Norma OS.100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria.
- Lineamientos del SNIP para formulación de perfiles de saneamiento.

Estructuras.

- Norma E.020. Cargas.
- Norma E.030. Diseño sísmoresistente.
- Norma E.050. Suelos y Cimentaciones.
- Norma E.060. Concreto armado.

Seguridad.

- Norma G.050. Seguridad durante la construcción.

• **Manuales de Normas del A.C.I (Instituto Americano de Concreto)**

- Considerations for Design of Concrete Structures Subjected to Fatigue Loading : ACI 215R – 74 - Concreto - estructuras, Diseño, Fatiga, Cargas
- Cold Weather Concreting - Concreto - agua, Bajas temperaturas
- A Guide to the Use of Waterproofing , Dampproofing, Protective , and Decorative Barrier Systems for Concrete ACI 515.1R - 79 Reapproved 1985 - Concreto - impermeabilidad, Concreto - proteccion, Concreto – estetica
- Admixtures for Concrete and Guide for Use of Admixtures in Concrete : ACI 212.1R - 81 ACI 212.2R – 81 - Concreto – Mezclas
- Guide for Determining the Fire Endurance of Concrete Elements : ACI 216R – 81 - Concreto – Resistencia
- Standard Practice for Curing Concrete : ACI 308 – 81 - Concreto – curado
- Guide for Making a Condition Survey of Concrete Pavements : ACI 201.3R – 86 - Concreto - pavimentos, Inspeccion
- Guide for Structural Lightweight Aggregate Concrete : ACI 213R – 87 - Concreto - agregados, Agregados livianos
- Simplified Version of the Recommended Practice for Evaluation of Strength Test Results : ACI 214.3R – 88 - Concreto alta resistencia – pruebas
- In - Place Methods for Determination of Strength of Concrete : ACI 228.1R – 89 - Concreto - resistencia in situ
- Batching, Mixing, and Job Control of Lightweight Concrete : ACI 304.5R – 91 - Concreto – agregados

- Guide for Cast - in - Place Low - Density Concrete : ACI 523.1R – 92 - Cemento - propiedades físicas
- Guide to Portland Cement Plastering : ACI 524R – 93 - Cemento Portland, Especificaciones

- **Manuales de Normas de A.S.T.M. (Sociedad Americana de Pruebas y Cargas)**

- **Código Nacional de Electricidad del Perú.**

- **Reglamento de la Ley de Industria Eléctrica del Perú.**

- **Especificaciones vertidas por cada fabricante.**

- Se recomienda que los materiales sean de uso reconocido.

Trabajos preliminares y obras provisionales

Alcance

De acuerdo con las especificaciones el Contratista deberá, alquilar, ejecutar, construir, instala y mantener los trabajos preliminares así como las obras provisionales necesarias para la ejecución completa de las obras.

Debiendo ejecutar las obras de acuerdo al programa de construcción propuesto y éstos trabajos consistirán en lo siguiente; sin ser esta relación limitativa. Se incluye:

- Suministrar y transportar al sitio de la obra todos los equipos de construcción necesarios: maquinaria, repuestos, utensilios y demás accesorios.
- Prever, mantener y operar las instalaciones necesarias para oficinas, depósitos, talleres, sitios de almacenamiento y cualquier otra instalación requerida por la obra. Establecimiento de facilidades en los sitios de obra de oficina, almacenes, servicios higiénicos.
- Elaboración de carteles de identificación de obra, cuyas ubicaciones y detalles serán suministrados por la Supervisión al inicio de la obra.

- Trabajos topográficos de replanteo de la obra y elaboración de planos de trazo y replanteo de las obras.
- Mantenimiento del tránsito, construir, mejorar y mantener los accesos necesarios a los frentes de trabajo.
- Medidas de mitigación de los Impactos Ambientales.
- Suministrar y operar un laboratorio de Mecánica de suelos y concreto.
- Desmontar todas las instalaciones provisionales a la conclusión de la obra.
- Limpiar todas las áreas que fueron ocupadas durante la construcción de la obra.

Ejecución y calidad de la mano de obra

Medidas de Mitigación de los Impactos Ambientales Durante la Construcción de las Obras

Durante la construcción de las obras el Contratista tomará todas las medidas especificadas en las partes correspondientes de las especificaciones generales. Asimismo, el Contratista tomará todas las medidas requeridas por las Municipalidades u otras autoridades oficiales competentes.

El Contratista mantendrá la zona de trabajo y predios vecinos libres de materiales de construcción, restos, y desperdicio. Retirar este material de cualquier porción del sitio si tal material, restos, o desperdicio constituyeran una molestia o fueran objetables.

Retirar del sitio de trabajo, todos los materiales excedentes y estructuras temporales cuando ya no sea necesario.

Mantener el ruido a niveles aceptables en la vecindad del trabajo. Limitar los ruidos de producción a niveles aceptables, utilizando silenciadores especiales, barreras, recintos, ubicación adecuada de equipo, y otros métodos aprobados.

Tomar medidas para evitar polvo innecesario. Mantener las superficies expuestas al polvo, humedecidas con agua. Cubrir los materiales en pilar o

mientras estén en tránsito, para evitar el soplo o esparcimiento del polvo. Proteger adecuadamente edificios o instalaciones operativas que puedan ser afectadas adversamente por el polvo. Proteger la maquinaria, motores, paneles de instrumento, o equipo similar con filtros de polvo adecuados ventilación adecuada con filtros de polvo.

Mantenimiento del Servicio Existente de Agua y Alcantarillado

Esta sección incluye el suministro de toda la mano de obra, materiales, transporte y equipo necesario para el mantenimiento en operación de los servicios de agua y alcantarillado existentes. El Contratista tiene la responsabilidad de:

- Presentar una descripción escrita de los métodos y equipos a ser utilizados para mantener los servicios de agua y alcantarillado existentes en operación.
- Presentar el procedimiento paso por paso para mantener los servicios de agua y alcantarillado existente en operación, durante la construcción de las obras.
- Asumir la total responsabilidad por la secuencia, programación y ejecución de todos los trabajos, programando el trabajo para mantener el servicio de agua potable y alcantarillado y minimizar la interrupción del tráfico.
- Suministrar las tuberías y accesorios necesarios para conectar los servicios de agua existente a un abastecimiento de agua temporal. Desinfectar la tubería temporal de acuerdo con las especificaciones, antes de colocarla en operación. Mantener un servicio continuo de agua en todas las conexiones temporales de agua, durante el periodo entero en que las tuberías de agua que están siendo rehabilitadas o reemplazadas estén fuera de servicio.

Este párrafo es importante y se aplica solo en los lugares donde se intervendrá servicios de agua potable y alcantarillado en operación.

- Si cualquier conexión, reemplazo, u otro trabajo requiere interrumpir el servicio de una instalación existente, programar el trabajo para que el impacto en las operaciones sea mínimo.
- Coordinar con la Supervisión la colocación nuevamente en operación de los servicios de agua potable y alcantarillado existentes que hayan sido intervenidos.
- Para la interrupción del servicio, presentar una solicitud por escrito a la Municipalidad o Empresa Prestadora con copia a la Supervisión, con suficiente anticipación para cualquier interrupción de servicio requerido.
- Proporcionar todos los tablestacados, entibados, arriostres y dispositivos de protección que sean necesarios para salvaguardar la integridad de la obra y las instalaciones existentes, durante las operaciones de corte y resane y hasta la reposición del servicio.
- Restaurar todo el trabajo y las instalaciones existentes afectadas por las operaciones de corte, con materiales nuevos, o con materiales recuperados que a consideración de la
- Supervisión sean aceptables, para obtener una instalación debidamente terminada, con la resistencia, apariencia y capacidad funcional requerida.

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto

El Contratista suministrará y operará el Equipo de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto que permitirá realizar todos los ensayos y pruebas indicadas en estas Especificaciones Técnicas.

El equipo para el laboratorio a ser suministrado cumplirá lo especificado para un laboratorio Tipo B, por el Manual de Suelos y Concreto del USBR.

Los costos de suministro y operación estarán incluidos en los gastos generales del Contratista.

El Contratista en coordinación con la Supervisión efectuará los análisis y ensayos necesarios para el control de la obra de acuerdo con las

especificaciones y demás documentos del contrato, utilizando para ello los laboratorios del Contratista o aprobados por la Supervisión.

Todas las pruebas que se lleven a cabo en el laboratorio estarán bajo control de la Supervisión. La relación de los ensayos de control de calidad es la siguiente:

➤ Concreto:

- ❖ Pruebas de los materiales
- ❖ Pruebas de diseño de mezcla
- ❖ Pruebas de concreto fresco
- ❖ Pruebas de contenido de aire
- ❖ Pruebas de cemento
- ❖ Pruebas de aditivo
- ❖ Pruebas de mortero
- ❖ Pruebas de permeabilidad
- ❖ Pruebas de compresión

➤ Suelos:

- ❖ Prueba de materiales
- ❖ Límites líquidos
- ❖ Límites plásticos
- ❖ Pruebas de densidades
- ❖ Pruebas de contenido de humedad
- ❖ Pruebas de compactación

La relación de pruebas es enunciativa más no limitativa, de requerirse por condiciones de trabajo el Contratista preverá el suministro necesario para la

ejecución de otras pruebas, el costo de todas las pruebas se incluirán dentro de los gastos generales de la obra.

MATERIALES

Establecimiento de Facilidades en los Sitios de las Obras de Oficina, Almacenes y Servicios Higiénicos

Los materiales a usarse deberán ser de calidad adecuada que permitan dar una buena apariencia durante todo el tiempo que duren las obras.

Los servicios higiénicos podrán ser del tipo portátil con tratamiento químico.

Concreto.

Generalidades.

Esta partida se refiere al concreto a utilizarse en las estructuras indicados en los planos y comprenden a los diferentes tipos de concreto, los que están compuestos de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos y agua, preparados y manipulados de acuerdo a estas especificaciones, en los sitios, en la forma, dimensiones y clase que se indican igualmente en los planos.

Clases de concreto.

La clase de concreto a utilizarse en cada sección de las estructuras, deberá ser la indicada en los planos. Estos concretos son de

- $F'c = 100 \text{ kg/cm}^2$
- $F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$
- $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$
- $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Su empleo será de acuerdo a lo especificado en los planos. La calidad del concreto se definirá por su resistencia a la compresión a los 28 días, obtenido

en probetas estándar cilíndricas de 15 cm, de diámetro por 30 cm de altura, de acuerdo a lo especificado en la Norma C172 ASTM, dicha resistencia está indicada en los planos correspondientes.

El concreto deberá de tener la composición y la calidad uniformes y la proporción de los materiales componentes serán las necesarias para permitir que en estado plástico sea adecuadamente colocado y compactado, permitiendo su trabajabilidad, que cubra perfecta y completamente a la armadura y componentes embutidos, que ocupe fácilmente los espacios de los encofrados y que en estado endurecidos tengan la densidad y la resistencia mecánica exigida y cumpla la condición de durabilidad deseada.

Materiales.

Cemento.

El cemento deberá ser Portland tipo I, originario de fabricas reconocidas, despachados únicamente en bolsas selladas de marca, el que deberá cumplir los requisitos que señala la Norma C-150 de la ASTM.

El cemento pasado o recuperado de la limpieza de las bolsas no deberá ser usado en la obra.

Agregado fino.

El agregado fino consistirá de arena natural u otro material inerte con características similares, sujeto a aprobación previa por el Ingeniero. Deberá ser limpio, libre de impurezas, sales y sustancias orgánicas, de granulometría variable, natural, o procedente de trituración de piedras. Debe cumplir con las normas estipuladas en los numerales VII-II-2.1 y VII-II-2.2 del RNC.

Agregado grueso.

Los agregados gruesos deben ser gravas o piedras trituradas provenientes de rocas duras y estables, resistentes a la abrasión, degradación por cambios de temperatura o heladas; no deben contener arcilla (material que pasa la malla N° 200) en porcentaje que exceda del 1% en peso, en caso contrario se eliminará mediante el lavado. El agregado grueso no deberá contener materiales orgánicos ni rocas en desintegración, no debe tener reacción química con el cemento, al ser sometidos a la prueba estándar de abrasión la pérdida deberá ser menor del 50%.

El material deberá ser duro, con una resistencia última mayor a la del concreto en que se va a emplear, químicamente estable, durable, sin materias extrañas y orgánica adherida a su superficie.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el agregado grueso no deberá exceder los siguientes límites (ASTM C-33):

- Partículas desmenuzables : 5%
- Carbón y lignito : 1%
- Material que pasa la malla #200 : 1%
- Abrasión en la Máquina los Ángeles : 50%
- Desgaste con Sulfato de Sodio : 12%
- Desgaste con Sulfato de Mg : 18%

El agregado deberá estar bien graduado, dentro de los límites establecidos en el RNC (numeral VII-II-2.3), y/o ASTM C-33; en el momento de usarlo deberá ser puro, es decir, libre en su superficie de polvo, pintura, oxidación y de cualquier otra materia que debilite su adherencia con el mortero. La piedra grande a emplearse en concreto ciclópeo deberá cumplir con las mismas exigencias señaladas para el material grueso, es decir que deberá ser de consistencia dura, durable, libre de materias extrañas y orgánicas y las

dimensiones máximas deberán ser definidas por el Ingeniero de acuerdo a la estructura donde se emplee.

Agua.

El agua a ser utilizada para preparar y curar el concreto, deberá ser limpia, libre de minerales nocivos o materia orgánica y no deberá contener sales como cloruro de sodio en más de tres partes por millón ni sulfatos de sodio en más de dos partes por millón. En todo caso el agua por utilizar deberá ser aprobada por el Ingeniero.

Mezclado.

Antes de iniciar el proceso de mezclado deberá verificarse que el equipo esté perfectamente limpio y el agua de los depósitos de mezclado será eliminados y se llenaran nuevamente dichos depósitos con agua limpia y fresca.

El concreto deberá ser mezclado en cantidades solamente para su uso inmediato por lo tanto no se permitirá retemplar el concreto añadiéndole agua ni por otros medios.

Para la preparación del concreto se realizara en forma manual, debido a que por la ubicación de las estructuras no es posible transportar maquinaria adecuada.

Vaciado de concreto.

Antes de vaciar el concreto se procederá a eliminar todo deshecho del espacio que va a ser ocupado por el concreto. Si las formas son construidas de madera, estas deberán ser humedecidas o aceitarse totalmente para evitar adherencias. El concreto será vaciado de forma continua evitando vaciar un concreto sobre otro que haya endurecido suficientemente como para dar lugar a la formación de juntas o planos débiles dentro de la sección. En todo caso antes de vaciar un concreto sobre o contra un concreto que se haya endurecido, dicha superficie se deberá picar con la picota, escobilla de alambre o de alguna manera, según lo determine el Ingeniero, a fin de eliminar

el material inerte suelto, saturándose luego con una lechada de cemento antes de aplicar una capa de mortero para asegurar su adherencia.

El concreto inmediatamente después de haber sido vaciado deberá ser completamente compactado mediante herramientas apropiadas para que el agregado grueso se distancie de la superficie y fluya el agregado fino a fin de que se produzca una superficie lisa en el trabajo terminado.

Por lo menos por cada día de vaciado se tomarán tres testigos cilíndricos, o cada 50 m³ de vaciado para ser sometidos a la prueba de compresión, la que deberá desarrollar un mínimo de resistencia del 60% de la resistencia solicitada a los 07 días de edad y del 100% a los 28 días de edad. En todo caso el muestreo deberá realizarse con la frecuencia y en los casos estipulados en el RNC.

Dosificación de cada clase de concreto.

Previamente a la producción de concreto para la construcción de elementos definidos, el contratista someterá a la consideración del Ingeniero la dosificación de cada clase de concreto junto a la información siguiente:

Calidad del cemento

- Calidad y granulometría de los agregados
- Proporciones de mezcla.
- Resultados de prueba de laboratorio.

La mezcla de cada clase de concreto deberá estar respaldada por lo menos por dos testigos probados a la misma edad, obteniéndose mezclas de prueba con los materiales que se proponen utilizar, los cuales deberá obtener la aprobación del Ingeniero Supervisor.

Curado del concreto.

El curado del concreto se iniciará lo más pronto posible después del vaciado, de manera de evitar su secado prematuro, manteniéndose en condición húmeda por lo menos durante los primeros 07 días después del vaciado,

protegiéndose durante este tiempo de la acción de los vientos secos, del calor, de vibraciones y de cualquier otro factor perjudicial al mismo. El método de curado que el Inspector Residente elija deberá contar con la aprobación del Supervisor.

Encofrados.

Descripción.

Consiste en la preparación y colocación de los encofrados.

Los encofrados se usarán para confinar el concreto y darle la forma de acuerdo a las dimensiones requeridas y deberán estar sujetos a las normas ACI 347-68. Estos deben de tener la capacidad suficiente para resistir las presiones resultantes de la colocación y vibrado del concreto y la suficiente rigidez para mantener las tolerancias específicas.

Método de ejecución.

El ingeniero aprobará la madera a utilizarse en el encofrado, de acuerdo con estas especificaciones.

Los encofrados se ejecutan con madera corriente, uniéndose una madera a la otra con alambre N° 08 y clavos de 3" a los listones que van en forma transversal al sentido de las maderas, en el encofrado de paredes se usan dos juegos de encofrados que vayan paralelos y a plomada. También se pueden usar encofrados metálicos.

Diseños.

Los encofrados deberán ser diseñados para producir unidades de concreto idénticas en forma, líneas y dimensiones, a las unidades mostradas en los planos.

Materiales.

Los encofrados deberán ser realizados con madera apropiada (tanto en resistencia, como en estado de conservación). No se utilizará puntales de madera sin aserrar.

Los encofrados para la superficie de las estructuras de concreto, serán de madera tornillo de no menos de 5/8" de espesor (o de planchas de acero).

Arriostre.

Los encofrados deberán poseer un adecuado sistema de arriostre, para mantener su posición y forma durante el vaciado y endurecimiento del concreto.

No se permitirá el uso de tirantes de alambre; no se colocarán dentro de las formas: tacos, conos, arandelas u otros artefactos que dejen depresiones mayores a 1" en la superficie del concreto.

Los encofrados deberán ser sellados y ajustados, para evitar pérdidas del mortero durante el vaciado.

Preparación.

Todas las superficies interiores de los encofrados, estarán libre de materiales adheridos a su superficie; después de cada uso, se les pasará escobilla de alambre y se recubrirán con aceite, para su posterior uso.

Inspección.

Todos los encofrados serán inspeccionados inmediatamente antes que se produzca el vaciado del concreto.

Se proveerán aberturas temporales, (para facilitar la limpieza e inspección, inmediatamente antes de la colocación del concreto).

Todos los diseños de los encofrados (con sus características y con la de los materiales empleados), se presentarán previamente al Inspector, para su aprobación.

Desencofrado.

Descripción.

Consiste en el retiro del encofrado, una transcurrido el tiempo necesario según el tipo de estructura. En el proceso de desencofrado, los moldes deberán retirarse de manera que se asegure la completa indeformabilidad de las estructuras.

Método de ejecución.

En el proceso de desencofrado, los moldes deberán retirarse de manera que se asegure la completa indeformabilidad de las estructuras. Para ello, el encofrado será removido cuando el concreto haya endurecido suficientemente para soportar su peso propio y cualquier carga que se le imponga.

Los tiempos mínimos para el desencofrado, son:

- Columnas, costado de vigas y muros : 02 días
- Fondos de losas : 10 días
- Fondos de vigas : 16 días

El Ingeniero Residente deberá tener en cuenta la norma pertinente (ACI.343.63).

ACERO.

Descripción.

El acero está especificado en los planos en base a su carga de fluencia $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ debiendo satisfacer las siguientes condiciones:

- Para acero de refuerzo obtenido directamente de acería.
- Carga de rotura mínima 5900 Kg/cm^2 .
- Elongación de 20 diámetros mínimo 8%.

Almacenaje y Limpieza.

Las varillas de acero se almacenarán fuera del contacto con el suelo, preferiblemente cubiertos y se mantendrán libres de tierra y suciedad, aceite, grasa y oxidación excesiva. Antes de su colocación en la estructura, el refuerzo metálico deberá limpiarse de escamas de laminado, oxido y cualquier capa que pueda reducir su adherencia.

Cuando haya demora en el vaciado del concreto, el refuerzo se re inspeccionará y se volverá a limpiar cuando sea necesario, utilizando escobillas metálicas.

Enderezamiento.

No se permitirá el redoblado, ni el enderezamiento del acero de refuerzo.

El refuerzo parcialmente embebido en el concreto endurecido, no debe doblarse excepto cuando así se indique en los planos de diseño o lo autorice el ingeniero proyectista.

Colocación de Refuerzo.

La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de alambre de hierro recogido o clips adecuados en las intersecciones. El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillo u otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado.

Pruebas.

El contratista someterá a la consideración del Ingeniero Inspector los resultados de las pruebas efectuadas (por el fabricante), en cada lote de acero y en cada diámetro. Este certificado del fabricante será prueba suficiente de las características del acero.

En el caso que el fabricante no proporcione certificados para el acero, el contratista entregara al Ingeniero Inspector los resultados de pruebas de

tracción, efectuadas por su cuenta, de acuerdo a la Norma en las que se indique las cargas de influencia a la carga de rotura.

Estos ensayos se harán en número de tres por cada diámetro de acero y por cada 5 Tn.

Tolerancia.

El refuerzo se colocará en las posiciones especificadas en los planos con las siguientes tolerancias:

En elementos sujetos a flexión, muros columnas en las cuales "d" es menor de 20 cm., la tolerancia en el recubrimiento mínimo será 1.0 cm.

En elementos sujetos a flexión y columnas en las cuales d" es mayor de 20 cm. 1.2 cm., la tolerancia en el recubrimiento mínimo será 1.2 cm.

Posición longitudinal de dobleces y extremos de barras: 5 cm, excepto que no será reducido el recubrimiento especificado de concreto en los extremos.

Las varillas pueden moverse según sea necesario para evitar la interferencia con otras varillas de refuerzo de acero, con los materiales empotrados. Si las varillas se mueven más de 1 diámetro o lo suficiente para exceder estas tolerancias, el resultado de la ubicación de las varillas estará sujeto a la aprobación por el Ingeniero.

Traslapes por Empalmes.

La posición y dimensiones de los traslapes típicos figura en los planos.

Los empalmes críticos y los empalmes de elementos no estructurales se muestran en los planos. Para otros empalmes usarán las condiciones indicadas en Empalmes de Armadura, de acuerdo con el presente Cuadro:

Empalmes de Armadura

Tabla N° 18: Empalmes de armaduras

Concepto	Columnas	Vigas Losas y Viguetas				Placas, Muros de Contención y de Confinamiento de Albañilería	Tirantes
		Zona 1	Zona 2	zona 3	zona 4		
1. Longitud del empalme para \varnothing (en cm)							
\varnothing 3/8"	30	40	35	35	30	35	50
\varnothing 1/2"	40	55	45	45	30	45	60
\varnothing 5/8"	50	70	55	55	40	55	75
\varnothing 3/4"	60	90	70	70	50	70	95
\varnothing 1"	75	160	120	120	90	120	175
2. Ubicación del empalme	En cualquier sitio. La mitad de la altura es recomendable					En cualquier sitio	En cualquier sitio
3. Máximo número de barras que se pueden empalmar en una sección	1/2	1/2	3/4	1/2	3/4	1/2 alternadas	1/2 alternadas
4. Notas	---	Reducir empalmes: 10% para concreto $f_c = 280$ kg/cm ² , pero no menor de 30 cm.				---	---

Espaciamiento de Barras.

La separación libre entre barras paralelas (excepto en columnas y entre capas múltiples de barras en vigas) no será menor que el diámetro nominal de la barra, 1 1/2 veces el tamaño máximo del agregado grueso o 2.5 cm. Cuando el refuerzo de vigas principales y secundarias este colocado en dos o más capas, la distancia libre entre capas no será menor de 2.5. cm, y las barras de las capas superiores se colocarán directamente sobre las de la capa inferior.

En columnas zunchadas o con estribos, la distancia libre entre barras longitudinales no será menor que 1½ veces el diámetro de las barras; 1.3 veces el tamaño máximo del agregado grueso o a 4 cm. La distancia libre entre barras también será aplicable a la distancia libre entre un traslape de contacto y traslapes adyacentes o entre barras.

Agregados.-

Respecto a los agregados a utilizarse en la obra serán el agregado grueso o partido y el agregado fino a arena.

Los agregados deberán ser aprobados por el supervisor con la finalidad de que produzcan concreto de las propiedades requeridas; los agregados fino y grueso se manejarán como materiales independientes.

Los agregados seleccionados serán procesados, transportados, manipulados, almacenados y dosificados de tal manera que garantice que la pérdida de finos sea mínima y que no produzca contaminación por sustancias extrañas.

Agregado fino.

El agregado fino podrá consistir de arena natural o manufacturada, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas, materia orgánica, sales, etc.

La granulometría seleccionada será preferentemente continua con valores retenidos en las mallas N° 4 a N° 100 de la serie tyler, se recomienda que el agregado fino se encuentre dentro de los siguientes límites:

Malla	% Que Pasa.
3/8"	100
N° 4	95 – 100
N° 8	80 – 100
N° 16	50 – 85
N° 30	25 – 60
N° 50	10 – 30
N° 100	2 - 10

El módulo de fineza se mantendrá dentro de los límites de más o menos 0.2 del valor asumido para la selección de las proporciones del concreto, siendo recomendable que el valor asumido este entre 2.35 a 3.15. El porcentaje de partículas extrañas dentro del agregado fino no podrá exceder de:

- Material más fino de la malla N° 20 5.00 %
- Carbón 0.50 %
- Partículas deleznales 3.00 %.

Agregado grueso.

El agregado grueso podrá consistir de piedra partida, grava natural o triturada, las partículas serán limpias y libres de cuerpos extraños, de perfil angular o semi angular, duras, compactas, resistentes y de textura rugosa, las partículas deberán ser químicamente estables.

La granulometría del agregado será preferentemente continua que permita obtener la máxima densidad de concreto con una adecuada trabajabilidad en función de las condiciones de colocación de la mezcla; la granulometría seleccionada no deberá tener más de 5 % del agregado retenido en la malla de 11/2" y no más del 6 % del agregado que pasa la malla de 1/4".

Hormigón.

El hormigón es una mezcla natural, en proporciones arbitrarias de arena y grava procedente de río o de cantera.

El hormigón deberá ser manejado, transportado y almacenado de tal manera que garantice la ausencia de contaminación con materiales que podrían reaccionar con el cemento.

Tuberías

Tubería PVC

Los tubos de PVC para conducción de agua a presión deben fabricarse de acuerdo a la norma NTP ISO 4422 rígido para presiones de servicio de 5 – 7,5 - 10 y 15 kg/cm² a 22 °C.

b) Se utiliza la tubería de PVC por su versatilidad del transporte, almacenaje, instalación y por su alta resistencia a la abrasión y a los agentes químicos y corrosivos.

c) Para lograr un empalme adecuado se recomienda utilizar teflón en el caso de tubos roscados y una delgada capa de pegamento en el caso de tubos de espiga campanada de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Tubería de hierro galvanizado

Los tubos de hierro galvanizado cumplirán con la norma NTP 2341.00, con extremos roscados, las uniones roscadas deben ser de 11 hilos/pulg para soportar presiones de 150 lb/pulg².

Deben ser utilizados para cruces aéreos, de ríos o quebradas y para instalación de la tubería en terrenos rocosos.

Accesorios

Accesorios de PVC

Los accesorios deberán soportar fluidos a una presión mínima de 10 kg/cm².

Los accesorios serán fabricados a inyección y deberán cumplir con la norma técnica nacional respectiva para accesorios roscados o a simple presión.

ACCESORIOS DE FIERRO GALVANIZADO

Los accesorios serán de hierro galvanizado Standard ISO I de 11 hilos con rosca interna. Para garantizar juntas estancas en los empalmes se debe utilizar teflón u otro sellador similar.

ESPECIFICACIONES GENERALES.

CAPTACIÓN

Generalidades

El sistema de captación consta de: cámara colectora y caja de válvulas, completamente independientes de modo que no exista contaminación.

Las excavaciones para las cimentaciones de estas estructuras tienen una profundidad mínima de 1.00 m en captaciones de fondo, y de 0.50 m en captación de ladera, referida al nivel del terreno natural; debiendo excavarse hasta llegar a terreno firme.

Se removerá totalmente el material del afloramiento de forma que el acuífero quede completamente descubierto.

Además se realizarán las excavaciones necesarias, a fin de garantizar la estabilidad de las estructuras en la zona del afloramiento. De haber exceso de excavaciones, deberá rellenarse con un solado de concreto $f'c = 100 \text{ Kg. /cm}^2$ (dosificación 1:4:8), hasta lograr la nivelación deseada.

Por ningún motivo se utilizarán explosivos o detonantes para las excavaciones.

Los cimientos deberán cumplir con las finalidades estructurales de estabilidad y, en caso que los planos indiquen, servirán de pantallas interceptaras de corrientes sub - superficiales de agua.

Si la distancia entre la captación del manantial y reservorio fuese menor a 500 metros no se considerará la caja de válvulas de esta obra.

La ubicación de las cajas de captación son las adecuadas a fin de facilitar los trabajos de inspección, limpieza y desinfección.

En la parte superior, aguas arriba de la captación, se construirá una zanja de drenaje, a fin de evitar el escurrimiento de las aguas superficiales hacia la misma.

Captación de Manantial de Ladera

- a) En las captaciones de manantial de ladera la cámara colectora estará ubicada lo más cerca posible del afloramiento.
- b) El fondo está conformado por una losa de concreto armado $f'c = 175 \text{ Kg. /cm.}^2$, con malla de acero de diámetro $3/8"$, espaciada a 0.20 m., en ambos sentidos.

Esta losa tendrá un espesor de 0.10 m, y deberá ser llenada monolíticamente en una sola operación, debiendo rayarse la cara superior para facilitar la adherencia con el acabado mortero $C:A = 1:2$; el fondo tendrá una ligera pendiente de 1% hacia la salida del desagüe.

- c) Los muros son de concreto armado $f'c = 175 \text{ Kg. /cm.}^2$, con acero de $3/8"$ espaciado según se indica en el plano, tiene un espesor de 0.10 m. con una sección interior de cámara de 0.45 x 0.40 m.
- d) Se construirán muros de pantalla (alas) o contención de concreto armado $f'c = 175 \text{ Kg. /cm}^2$ que permitirán orientar y captar las filtraciones hacia la cámara colectora.
- e) En la cara orientada hacia el manantial, de la cámara colectora se construirán orificios de un diámetro no menor o igual a 2", a una altura de 0.40 m sobre el fondo de la cámara. Se calculará el diámetro de los orificios, además de su número y distanciamiento.
- f) Se realizará una excavación en el espacio comprendido entre la cámara colectora y el afloramiento, y se procederá a impermeabilizar el terreno a base de concreto simple $f'c = 100 \text{ Kg. /cm}^2$ hasta una altura de 5 cm debajo de los orificios de ingreso a la cámara colectora, dando una pendiente mínima de 2% hacia la cámara, a fin de que el flujo pueda discurrir con facilidad e ingresar a la colectora a través de los orificios.
- g) Se procederá al sellado impermeable del terreno superficial, a fin de evitar la contaminación del agua que aflora del manantial, con una losa

de concreto armado $f'c = 140 \text{ Kg. /cm}^2$, distribuido de acuerdo al diseño y de espesor 0.10 cm., cubriendo todo el área de excavación comprendido entre los muros de la cámara colectora y el afloramiento.

- h) La cámara colectora y caja de válvulas tendrán tapas metálicas sanitarias de 0.60 x 0.60 m. y 0.40*0.40 m. respectivamente.

FILTROS

Se colocará material clasificado en dos capas verticales: la primera capa constituida por piedras en diámetro mínimo 2”.

La segunda capa será de material granular de espesor de $\frac{3}{4}$ ” a 1”.

Cuando se cubra totalmente el nivel de las filtraciones y la excavación realizada, se procederá al sellado con concreto $f'c = 100 \text{ Kg. /cm}^2$, para asegurar la impermeabilización del terreno donde sea necesario.

EXCAVACIÓN DE ZANJAS

Generalidades

Los trabajos de excavación deberán estar precedidos del conocimiento de las características físicas locales, tales como: naturaleza del suelo, nivel de la napa freática, topografía y existencia de redes de servicios públicos.

Si existen indicios de que las condiciones del suelo y la napa freática son desfavorables para la excavación, es recomendable hacer sondeos en sitio para verificarlos, y conocer con anticipación si es necesario hacer tablaestacado, entibado, pañeteo de paredes y/o drenaje de zanjas.

La excavación en corte abierto será hecha a mano con equipo mecánico, a trazos, anchos y profundidades necesarias para la construcción, de acuerdo a los planos replanteados en obra y/o presentes especificaciones.

Certificados

- Pruebas de laboratorio.
- Pruebas de campo.

Muestras

Materiales propuestos para relleno, cama para tuberías, etc., cuando lo requiera específicamente el Supervisor.

Alcance de los Trabajos

Los trabajos por este concepto abarcan las siguientes prestaciones:

- Poner a disposición, operar y mantener toda la maquinaria, equipos y herramientas necesarias así como el empleo de mano de obra, material y combustible que fueran necesarios para las excavaciones.
- Excavación para la construcción de estructuras.
- La excavación de la zanja para tuberías de agua potable y alcantarillado.
- La eventual colocación de entibado de las zanjas y la formación de taludes.
- La preparación del fondo de la zanja.
- La profundización de las zanjas en lugares de uniones.
- El suministro y colocación de una capa de grava gruesa de drenaje, en lugares con agua subterránea.
- La eliminación de las aguas superficiales y subterráneas.

Clasificación de la excavación de acuerdo al tipo de material

Terreno Normal o Material Común

Por el término “Terreno Normal” o “Material Común” se entiende todos aquellos materiales que no requieran pulverizar o palanquear para retirarse de su lecho original, es decir todo material que puede ser removido con herramientas y equipo de movimientos de tierra y pueden ser:

- Terreno normal deleznable o suelto: Conformado por materiales sueltos tales como: arena, arena limosa, gravillas, etc., que no pueden mantener un talud estable superior de 5:1.
- Terreno normal consolidado o compacto: Conformado por terrenos consolidados tales como: hormigón compacto, afirmado o mezcla de ellos, etc., los cuales pueden ser excavados sin dificultad a pulso y/o con equipo mecánico.

En caso de presentarse suelos cohesivos consolidados (tipo caliche) el Contratista, previo a la excavación, deberá humedecer el material para permitir su mejor excavación.

EXCAVACIÓN DE ZANJAS

Para la excavación de las zanjas el constructor deberá seguir las siguientes recomendaciones:

Se deberán eliminar las obstrucciones existentes que dificulten las excavaciones.

Las zanjas que van a recibir los colectores se deberán excavar de acuerdo a una línea de eje (coincidente con el eje de los colectores), respetándose el alineamiento y las cotas indicadas en el diseño.

El límite máximo de zanjas excavadas será de 300 m.

Si se emplea equipo mecánico, la excavación deberá estar próxima a la pendiente de la base de la tubería, dejando el aplanamiento de los desniveles del terreno y la nivelación del fondo de la zanja por cuenta de la excavación manual.

En los terrenos rocosos (donde la profundidad relativa de la red deberá ser evitada al máximo), se podrán usar perforaciones apropiadas.

El material excavado deberá ser colocado a una distancia tal que no comprometa la estabilidad de la zanja y que no propicie su regreso a la misma,

sugiriéndose una distancia del borde de la zanja equivalente a la profundidad del tramo no entibado, no menor de 30 cm.

Tanto la propia excavación como el asentamiento de la tubería deberán ejecutarse en un ritmo tal que no permanezcan cantidades excesivas de material excavado en el borde de la zanja, lo que dificultaría el tráfico de vehículos y de peatones.

El ancho de las zanjas dependerá del tamaño de los tubos, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación. En el cuadro 1, se presenta valores de ancho recomendables en función a la profundidad y diámetro de la tubería.

El ancho de la zanja deberá ser uniforme en toda la longitud de la excavación y en general debe obedecer a las recomendaciones del proyecto.

En los planos generales se darán las recomendaciones de acuerdo al tipo de terreno. Las zanjas se realizarán en cada punto con la profundidad indicada por el perfil longitudinal.

Pocas veces utilizada en entorno urbano, debido a las superficies que requiere, la realización de taludes consiste en dar a las paredes una inclinación denominada "ángulo de talud", que debe aproximarse al ángulo de fricción interno del terreno. Este ángulo varía con la naturaleza de los terrenos hallados.

Cuando se hace el entibado de zanjas, lo que se debe considerar como ancho útil es al espacio que existe entre las paredes del entibado, excluyendo el espesor del mismo.

Las excavaciones para los pozos de visita deben tener las dimensiones de diseño aumentadas del espacio debido al entibado y a las formas, en caso sean necesarias.

En caso de reposiciones o reparación de redes y cuando el terreno se encuentre en buenas condiciones, se excavará hasta una profundidad mínima de 0,15 m por debajo del cuerpo de la tubería extraída.

Las excavaciones no deberán efectuarse con demasiada anticipación a la instalación de las tuberías, para evitar derrumbes y accidentes.

AVISO A LA SUPERVISIÓN

El Contratista comunicará a la Supervisión en Cuaderno de Obra, cada vez que encuentra roca descompuesta o roca fija en la excavación.

Si el Contratista dejará de avisar a la Supervisión sobre la presencia de roca en las excavaciones, ésta será medida y pagada como material común.

EXCAVACIÓN TERMINADA

Proporcionar una superficie razonablemente llana para todas las excavaciones, que esté compactada uniformemente y libre de cambios de superficies irregulares.

Proporcionar un grado de terminación el cual se obtiene ordinariamente por operaciones de nivelación y refine de las paredes

Todo talud de excavación será acabado hasta presentar una superficie razonablemente llana y que esté de acuerdo sustancialmente con las líneas y secciones transversales marcadas en los planos, sin que se encuentren variaciones fácilmente perceptibles desde la plataforma.

Las excavaciones de tierra adicionales autorizadas, los materiales de relleno o concreto utilizados para rellenar dichas excavaciones, serán pagados bajo las Partidas del Contrato correspondientes.

ALMACENAMIENTO DEL MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y ELIMINACIÓN DE DESMONTE

Almacenar en montículos el suelo apropiado para la nivelación final y el material excavado que sea apropiado para el relleno de zanjas, en lugares separados y en ubicaciones aprobadas.

Almacenar el material excavado y otros materiales, a una distancia suficiente del borde de cualquier excavación, para prevenir su caída o deslizamiento dentro de la excavación y para evitar el colapso de la pared de la excavación. Proporcionar no menos de 1.00 m del espacio libre entre el extremo del montículo o material y el borde de cualquier excavación. No bloquear veredas o calles con dichos montículos o materiales.

Transportar y eliminar el desmote y material excavado sobrante y el material excavado que no sea apropiado para el relleno de zanjas, a una ubicación de desecho autorizada fuera del área del Trabajo.

El Contratista hará sus propios arreglos, sujetos a los requerimientos específicos del Contrato, para el almacenamiento temporal del material excavado que se requiera para el relleno de las excavaciones de zanjas, incluyendo si es necesario, doble manipuleo. En este aspecto, el Contratista tendrá en cuenta las áreas de trabajo a su disposición para la construcción, especialmente debido a que la mayor parte de la construcción se ejecuta dentro de la ciudad y por ende son lugares a los cuales el público tiene libre acceso. Las zonas temporales de desmote a lado de las excavaciones de zanjas tendrán taludes y alturas estables.

REMOCIÓN DE AGUA

Durante todo el período de excavación y hasta que se termine y acepte el Trabajo en su inspección final, proporcionar los medios y equipos apropiados para el retiro y eliminación inmediata de agua que ingrese a cualquier excavación o parte del Trabajo.

Eliminar el agua que haya sido bombeada o drenada del sitio del Trabajo de manera segura y apropiada, sin causar daño alguno a propiedades, o calles adyacentes, u otras construcciones.

Proporcionar protección adecuada a las calles donde se descargue agua, protegiendo la superficie de la calle en el punto de descarga.

No descargar agua dentro de los alcantarillados sanitarios, a menos que se tenga autorización de la Entidad.

Reparar de inmediato todo daño causado por el desagüe del Trabajo.

LAS ZANJAS NO SE DEJARÁN ABIERTAS

La excavación de zanjas será llevada a cabo expeditivamente, sujeta a los requerimientos específicos del Contrato; el relleno y restablecimiento de la superficie de las zanjas se iniciará y terminará tan pronto como sea razonablemente práctico después de la colocación y unión de los tubos.

El tendido de tuberías se efectuará en estrecha relación con el avance de la excavación de zanjas, y el Supervisor no permitirá que tramos excesivos de excavación permanezcan abiertos mientras se espera las pruebas.

El Contratista tomará precauciones para evitar la flotación de los tubos en lugares donde podría ocurrir la inundación de las zanjas.

Estas precauciones pueden incluir el rellenado parcial de las zanjas, dejando expuestas las uniones de los tubos a la espera de las pruebas en las uniones.

Si el Supervisor considera que el Contratista no está cumpliendo con cualquiera de estos requerimientos puede prohibir que se continúe con las excavaciones hasta que esté satisfecho con el avance del tendido, pruebas de las tuberías y el relleno de las excavaciones.

En todo caso no se permitirá la excavación de zanjas, antes de que el Contratista cuente con las tuberías en los sitios de las obras o para las estructuras conexas tenga los materiales disponibles como agregados cemento, acero de refuerzo en el lugar de fabricación del concreto.

PROTECCIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Excavaciones - Soportes y Área de Trabajo

El Contratista proporcionará apuntalamiento efectivo para los lados y extremos de todas las excavaciones, para prevenir el deslizamiento o desprendimiento de cualquier porción del terreno fuera de la excavación y para prevenir el asentamiento o deterioro de las estructuras adyacentes a la excavación.

Si, por algún motivo, una porción del fondo, lados y extremos de las excavaciones cediera, el Contratista tomará a su propio costo todas las medidas correctivas necesarias, incluyendo la excavación y remoción de la tierra perturbada tanto dentro como fuera de los límites nominales de excavación y estas excavaciones adicionales serán consideradas como sobre-excavación.

Cuando el Contratista proponga efectuar excavaciones con lados inclinados (diferentes a las excavaciones con lados mostradas en los planos o aquellas requeridas como partes permanentes de las Obras) y sin apuntalamiento, los lados excavados deberán tener taludes y alturas estables, y la excavación adicional resultante será considerada como sobre-excavación.

Los detalles completos de las propuestas del Contratista serán entregados al Supervisor para su aprobación. El costo de los trabajos que se realicen será por cuenta del Contratista.

El Contratista determinará sus requerimientos de espacio de trabajo y soportes y cualquier excavación fuera de lo especificado o de los límites para el pago nominal que no haya sido ordenado por el Supervisor, o que se haya excavado por convenir al método de trabajo del Contratista, o que sea un exceso inevitable de excavación, o que se deba a un descuido o error, será considerada como sobre-excavación.

Protección Provisional

El Contratista durante las excavaciones y hasta el momento que sean rellenadas y/o revestidas, tomará todas las medidas técnicamente correctas y adecuadas con el objeto de asegurar la estabilidad de los taludes, empleando donde sea necesario, apuntalamiento, armadura y soportes en general en cantidades suficientes para garantizar la seguridad del trabajo.

La Supervisión podrá ordenar el empleo de soportes adicionales a las ya empleadas por el Contratista, cuando juzgue que existen peligros para la seguridad de los trabajadores, y de las obras.

Las obras de protección de las excavaciones deberán dejar espacio suficiente para permitir la Supervisión y acceso permanente a las obras.

Después de terminada la obra, deberá ser removida toda protección o armadura de carácter provisional que haya quedado en el sitio siempre y cuando la Supervisión no considere lo contrario.

Entibado de Zanjas

Generalidades

Se define como entibado al conjunto de medios mecánicos o físicos utilizados en forma transitoria para impedir que una zanja excavada modifique sus dimensiones (geometría) en virtud al empuje de tierras.

Antes de decidir sobre el uso de entibados en una zanja se deberá observar cuidadosamente lo siguiente:

- Al considerar que los taludes de las zanjas no sufrirán grandes deslizamientos, no se deberá olvidar que probablemente se producirán pequeñas deformaciones que traducidas en asentamientos diferenciales pueden dañar estructuras vecinas.
- Las fluctuaciones del nivel freático en el terreno modifican su cohesión, ocasionando por lo tanto rupturas del mismo.
- La presencia de sobrecargas eventuales tales como maquinaria y equipo o la provocada por el acopio de la misma tierra, producto de la excavación, puede ser determinante para que sea previsto un entibamiento. En estos casos será la experiencia y el buen criterio los factores que determinen o no el uso de un entibado.
- Los elementos de un entibado que vienen a ser las piezas que se utilizan, reciben sus nombres de acuerdo con su

posición en la zanja (véase figura 3), conforme se indica a continuación:

- **Estacas:** Son colocadas en posición vertical. El largo utilizado para clavar la estaca se denomina ficha; si la tierra la empuja directamente se llamarían tablestacas.
- **Vigas (o tablones):** Llamado también soleras, son colocados longitudinalmente y corren paralelas al eje de la zanja.
- **Puntal:** Son colocadas transversalmente, cortan el eje de la zanja y transmiten la fuerza resultante del empuje de la tierra desde un lado de la zanja para el otro. Se acostumbran emplear como puntales rollizos.

Materiales Empleados en el Entibado

Para la mayoría de los casos tenemos la madera (eucalipto, pino u otro tipo de madera de construcción. En casos de mayor responsabilidad y de grandes empujes se combina el uso de perfiles de hierro con madera, o solamente perfiles, y muy eventualmente el concreto armado.

- **Madera:** Son piezas de dimensiones conocidas de 1" x 6"; 1" x 8"; 1" x 10", o en su caso de 2" x 6"; 2" x 8"; 2" x 10" y para listones de 2" x 4"; 3" x 4". Las piezas pueden tener los bordes preparados para ensamble hembra y macho. Se usarán también como puntales, rollizos en diámetros mínimos de 4" y 6".
- **Acero:** Son piezas de acero laminado en perfiles tipo "I" o "H" o perfiles compuestos de los anteriores, soldados (ejemplo doble I) o en perfiles de sección especial, lo que le denomina Estaca-Plancha metálica (tablestaca) en este último caso pueden ser de ensamble normalizado. Las dimensiones son suministradas con dimensiones normalizadas, típicas para cada fabricante (Metal flex, Armco, Bethlem Steel, etc.). Los más utilizados son los perfiles "I" de 6", 8" y el perfil "H" de 6"

x 6". Se utilizarán también tablestacas de palanca, y tubos huecos en montaje telescópico, que pueden ser trabados por rosca o presión de aceite.

- **Concreto armado:** Se utilizan en piezas prefabricadas de diversas secciones (ejemplo: rectangulares, con ensamble hembra macho) o piezas fabricadas en sitio.

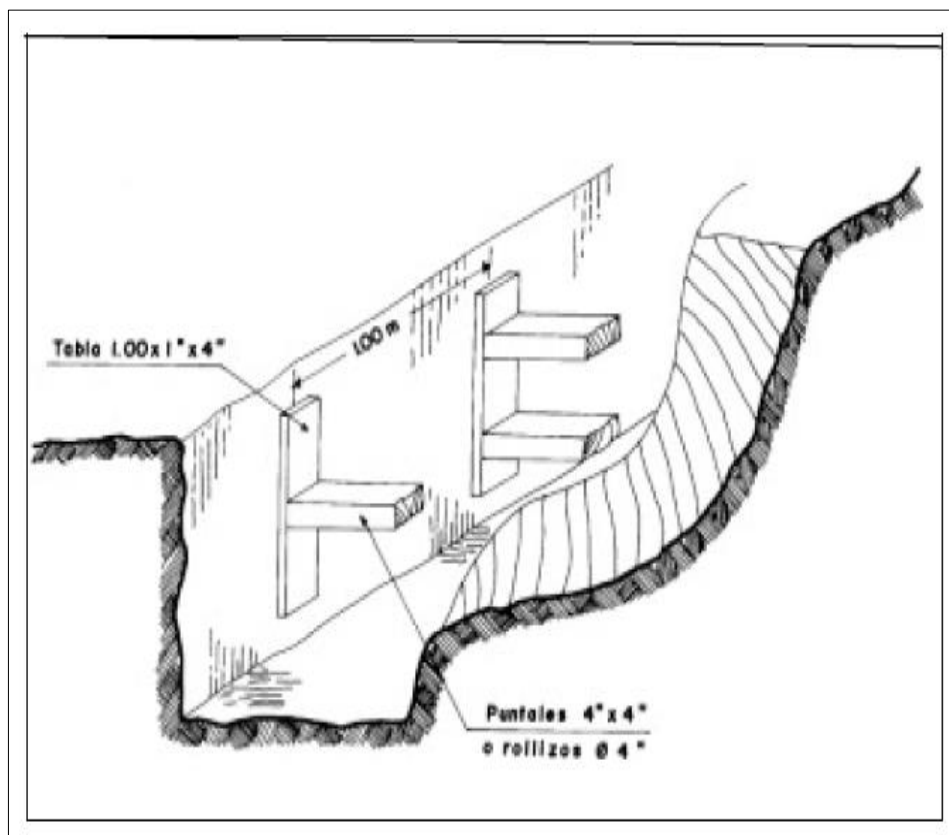
Tipos de Entibado

- a) Apuntalamiento,** El suelo lateral será entibado por tablones de madera (de 1" x 6") espaciados según el caso, trabados horizontalmente con puntales de madera de 4" y 6" o vigas solera de madera de diferentes secciones
- b) Abierto,** Es el más usual, utilizado en terrenos firmes y en zanjas poco profundas. Este entibado no cubre totalmente las paredes de la zanja, dejando descubiertas algunas porciones de tierra (véase Figura N° 02).
- c) Cerrado,** Empleado en zanjas de una profundidad mediana, variando su utilización en función del tipo de suelo y de la necesidad de una mayor protección. Este tipo de entibado cubre totalmente las paredes laterales de la zanja (véase Figura N° 03).
- d) Metálico,** En este caso el suelo lateral será contenido por tablones de madera 2" y 6", contenidos en perfiles metálicos doble "T", de 30 cm (12") espaciados cada 2.00 m e hincados en el terreno con la penetración indicada en el proyecto y de conformidad con el tipo de terreno y la profundidad de la zanja. Los perfiles serán soportados con perfiles metálicos doble "T" de 30 cm (12") espaciados cada 3.00 m (véase Figura N° 04). Aun cuando el suelo no fuera estable, no será necesario el entibado cuando:
 - Cuando sea factible excavar la zanja con las paredes inclinadas (véase Figura N° 05), siempre que se tenga la seguridad de la estabilidad de la zanja, en ese caso el ancho

del fondo de la zanja deberá adoptar los valores presentados en el cuadro 1.

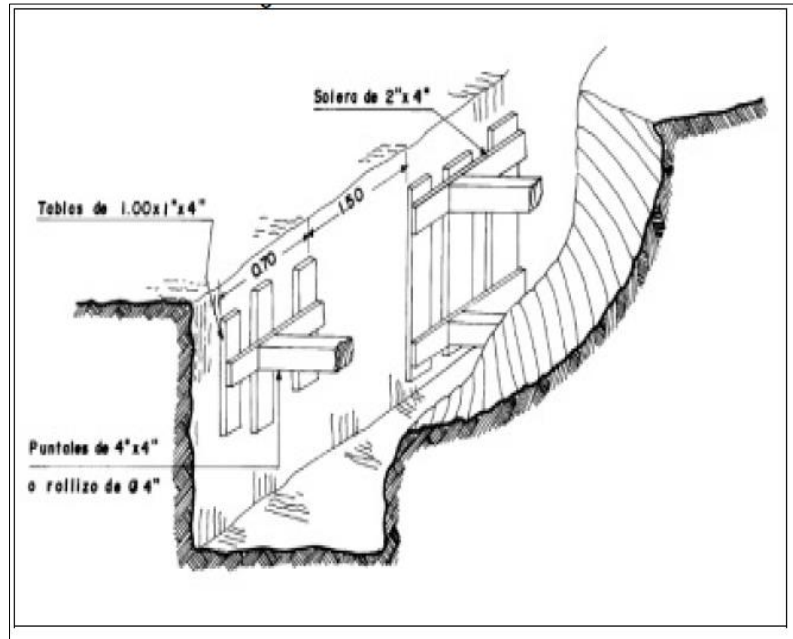
- En algunos casos, las zanjas se vuelven inestables con longitudes de excavación mayor a 5.00 m; por tanto, podría evitarse esta inestabilidad si se ejecuta la excavación de forma discontinua; se excavan extensiones entre 3.00 y 5.00 m, dejando el suelo intacto entre 0.50 y 1.00 m, y volviendo a excavar nuevamente.

Imagen N° 07: Entibado por apuntalamiento



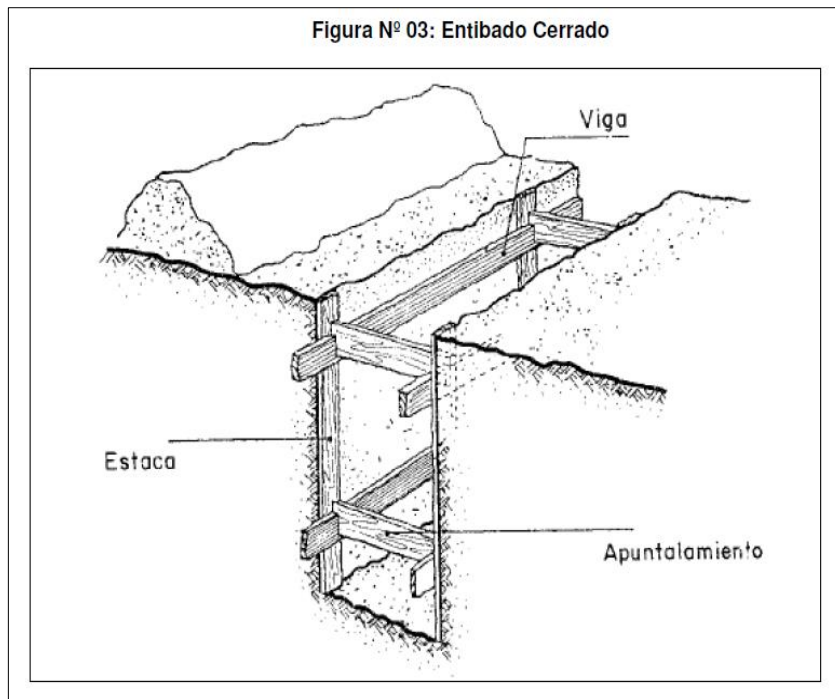
Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 08: Entibado abierto



Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 09: Entibado cerrado



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 19: Suelo entibado recomendable

Tipo de Suelo Entibado Recomendable	
Tipo de Suelo	Entibado Recomendable
Tierra roja y de compactación natural. Tierra compacta o arcilla	Abierto
Tierra roja, blanca y marrón Discontinuo Tierra sílicea (seca)	Abierto
Tierra roja tipo ceniza Barro saturado	Cerrado
Tierra saturada con estratos de arena Turba o suelo orgánico	Cerrado
Tierra Blanca Arcilla Blanda	Cerrado
Limo Arenoso Cerrado	Cerrado
Suelo Granular Arena gruesa	Apuntalamiento
Arcilla Cohesiva	Abierto

Fuente: Elaboración propia

INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PVC PARA AGUA POTABLE

GENERALIDADES

Esta sección incluye los requerimientos para suministrar e instalar tuberías de PVC u otro material para la conducción de a presión de agua potable.

Suministrar accesorios y piezas misceláneas de PVC junto con todas las instalaciones y materiales para las uniones, piezas especiales, adaptadores y otras piezas requeridas para su instalación en las tuberías a instalarse para el abastecimiento de agua potable.

El material y equipo presentado bajo esta Especificación Técnica, deberá cumplir con las Normas de la Organización Internacional para Estándares “ISO - International Standards Organization”.

El CONTRATISTA podrá también hacer referencia a las normas utilizadas por el Consultor para desarrollar las presentes especificaciones, tales como las de la Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (ASTM - American Society for Testing and Materials), Instituto de Normas Nacionales Americanas (ANSI - American National Standards Institute) y Asociación Americana de Sistemas de Agua (AWWA - American Water Works Association).

El material y equipo fabricado bajo otras normas y especificaciones pueden ser también presentadas. Suministrar la información como se requiere, para demostrar que el material o equipo es equivalente al que se ha especificado. Bajo ningún concepto proponer material o equipo que no cumpla por lo menos, con las Normas ISO.

PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS

Presentar los siguientes documentos y Planos Detallados:

- Para los casos de instalación de tuberías para agua potable se deben presentar planos con dimensiones que muestren la disposición de tuberías, incluyendo estructuras, accesorios, acoplamientos, manguitos, registros, válvulas, soportes y anclajes. Indicar en los planos los tamaños, materiales, tipo y clase de tubería o serie de tubería, además de los límites de cada tramo de juntas restringidas. Entregar cortes transversales que indiquen las elevaciones de registros, tuberías, accesorios, manguitos y válvulas.
- Presentar catálogos y certificación de que todo el material de tubería, accesorios, acoplamientos, empaquetaduras, revestimientos, que estén acuerdo con lo especificado en esta sección.

MATERIALES

Todos los materiales que se emplean deberán reunir los requisitos de las presentes especificaciones y serán de la calidad más conveniente, con el propósito tener excelentes resultados, y deben ser sometidos a la aprobación de la Supervisión antes de su utilización.

El tipo y clase de material de toda línea de agua potable será determinado por el Proyectista de acuerdo a las características de la misma; topografía del

terreno, recubrimiento y mantenimiento de la línea a instalar, tipo y calidad del suelo; esta última en lo que respecta a su agresividad por presunción de sulfatos, cloruros y/o en donde exista presencia de corrientes eléctricas vagabundas.

Toda tubería de agua que cruce ríos, líneas férreas o alguna Instalación especial, necesariamente deberá contar con su diseño específico de cruce, que contemple básicamente la protección que requiera la tubería.

El procedimiento a seguir en la instalación de las líneas de agua potable y será proporcionado por los mismos fabricantes en sus Manuales de Instalación.

Con excepción de las conexiones domiciliarias de agua potable, sus juntas serán necesariamente con uniones flexibles.

Suministrar materiales de tuberías, revestimientos y recubrimientos tal como se han especificado y los tipos de tubería en los tamaños y clases indicadas en los planos o especificadas.

Las presentes Especificaciones Técnicas corresponden al Suministro e Instalación y Puesta en Servicios de Tuberías y Accesorios de PVC "POLICLORURO DE VINILO" y puesta en Servicios de acuerdo a la Norma Técnica Peruana ISO 4422 que reemplaza a la Norma ITINTEC **399.002 para** la conducción de Fluidos a Presión - Clase Pesada SAP (Standard Americano Pesado)

Las tuberías se clasifican en clases, las cuales están en función al espesor del tubo. Así, se han establecido las siguientes clases para un mismo diámetro, diferenciándose entre sí, por el espesor de las paredes del tubo:

Tabla N° 20: Especificaciones técnicas, Tuberías según su clase

Clase	5	7.5	10	15
Nomenclatura	PN5	PN-7.5	PN-10	PN-15

Fuente: Norma Técnica de Metrados

De acuerdo a las Normas ISO 4422, la tubería se clasifica en series, las cuales están en función a las presiones de trabajo máxima continuas a la temperatura de 20° C.

Tabla N° 21: Especificaciones técnicas, tuberías PVC

Serie	Clasificación Según ITINTEC	Presión de Trabajo (Bar)	Presión de Prueba de Campo (lb/plg ²)
S-20	Clase 5	5,0	108,75
S-16	---	6,3	137,03
S-13,3	Clase 7,5	7,5	163,13
S-12,5	---	8,0	174,00
S-10,0	Clase 10	10,0	217,50
S-16,0	Clase 15	15,0	326,25

Fuente: Norma Técnica de Metrados

De acuerdo a la Norma Técnica Peruana ISO 4422 la tubería de agua potable tiene un color plomo.

Para los diámetros de las tuberías para agua potable se debe aplicar lo siguiente:

- Para diámetros $\varnothing < 63\text{mm}$ serán tuberías según normas ITINTEC 399.002.
- Para diámetros $\varnothing \geq 63\text{mm}$ serán tuberías según NTP-ISO 4422.

TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMACENAJE

Carga y Transporte

Es conveniente efectuar el transporte en vehículos cuya plataforma sea del largo del tubo, evitando en lo posible el balanceo y golpes con barandas u otros, el mal trato al material trae como consecuencia problemas en la instalación y fallas en las pruebas, lo cual ocasiona pérdidas de tiempo y gastos adicionales.

Si se utiliza ataduras para evitar el desplazamiento de los tubos al transportarlos o almacenarlos, el material usado para las ataduras no deberá producir indentaciones, raspaduras o aplastamiento de los tubos.

Los tubos deben ser colocados siempre horizontalmente, tratando de no dañar las campanas; pudiéndose para efectos de economía introducir los tubos uno dentro de otros, cuando los diámetros lo permitan, sólo para tuberías de PVC.

Es recomendable que el nivel de apilamiento de los tubos no exceda de 1,50 m o como máximo los 2.50 m de altura de apilado con la finalidad de proteger contra el aplastamiento los tubos de las capas posteriores.

En caso sea necesario transportar tubería de PVC de distinta clase, deberán cargarse primero los tubos de paredes más gruesas.

Recepción en Almacén de Obra

Al recibir la tubería PVC, será conveniente seguir las siguientes recomendaciones:

- Inspeccionar cada embarque de tubería que se recepcione, asegurándose que el material llegó sin pérdidas ni daños.
- Si el acondicionamiento de la carga muestra roturas o evidencias de tratamientos rudos, inspeccionar cada tubo a fin de detectar cualquier daño.
- Verifique las cantidades totales de cada artículo contra la guía de despacho (tubos, anillos de caucho, accesorios, lubricante, pegamento, etc.)
- Cada artículo extraviado o dañado debe ser anotado en las guías de despacho.
- Notifique al transportista inmediatamente y haga el reclamo de acuerdo a las instrucciones del caso.

- Separe cualquier material dañado. No lo use, el fabricante informará del procedimiento a seguir para la devolución y reposición si fuere el caso.
- Tome siempre en cuenta que el material que se recibe puede ser enviado como tubos sueltos, en paquete o acondicionados de otra manera.
- Todos los tubos recibidos por el Contratista, se considera en buenas condiciones, siendo desde ese momento y hasta su instalación y pruebas de responsabilidad de éste su conservación.

Manipuleo y Descarga

El bajo peso de los tubos PVC permite que la descarga se haga en forma manual, pero es necesario evitar:

- La descarga violenta y los choques o impactos con objetos duros y cortantes. Mientras se está descargando un tubo, los demás tubos en el camión deberán sujetarse de manera de impedir desplazamientos.
- Se debe evitar en todo momento el arrastre de los mismos para impedir posibles daños por abrasión.
- También debe prevenirse la posibilidad de que los tubos caigan o vayan a apoyarse en sus extremos o contra objetos duros, lo cual podría originar daños o deformaciones permanentes.
- Si durante el proceso de transporte, manipuleo, o tendido, se daña cualquier tubería o su acoplamiento, será reemplazada.

- Durante la descarga y colocación dentro de la zanja de los tubos no deberá dejarse caer, los tubos dañados así instalados deberán retirarse de la obra.

Almacenamiento

La tubería debe ser almacenada lo más cerca posible del punto de utilización. El área destinada para el almacenamiento debe ser plana y bien nivelado para evitar deformaciones permanentes en los tubos.

La tubería de PVC debe almacenarse de tal manera que la longitud del tubo este soportada a un nivel con la campana de la unión totalmente libre. Si para la primera hilera de tubería no puede suministrarse una plancha total, pueden usarse bloques de madera de no menos de 10 cm de ancho y espaciados a un máximo de 1.50 m. De no contarse aún con los bloques de madera, se puede hacer uno de ancho mayor a 5 cm del largo de las campanas y de 3 cm de profundidad para evitar que éstas queden en contacto con el suelo.

Los tubos deben ser almacenados siempre protegidos del sol, para lo cual se recomienda un almacén techado y no utilizar lonas, permitiendo una ventilación adecuada en la parte superior de la pila.

El almacenamiento de larga duración a un costado de la zanja no es aconsejable, los tubos deben ser traídos desde el lugar de almacenamiento al sitio de utilización en forma progresiva a medida que se les necesite. La altura de apilamiento no deberá exceder a 1.50 m

Los pegamentos deben ser almacenados bajo techo, de igual manera los accesorios o piezas especiales de PVC.

Almacenar las empaquetaduras o anillos para las juntas de las tuberías, en un lugar fresco y protegerlas de la luz, luz solar, calor, aceite o la grasa hasta que sean instaladas.

Los anillos de caucho no deben almacenarse al aire libre, debiéndose proteger de los rayos solares.

No utilizar empaquetaduras o anillos que muestren signos de rajaduras, efecto del clima u otro deterioro. No utilizar material de empaquetadura o anillos almacenado por más de seis meses sin la debida aprobación.

Los tubos deben apilarse en forma horizontal, sobre maderas de 10 cm. De ancho aproximadamente, distanciados como máximo 1.50 m de manera tal que las campanas de los mismos queden alternadas y sobresalientes, libres de toda presión exterior.

Cuando la situación lo merezca es factible preparar los tubos a transportar en "atados", esta situación permite aprovechar aún más la altura de las barandas de los vehículos, toda vez que el "atado" se comporta como un gran tubo con mayor resistencia al aplastamiento, sobre todo aquellos que se ubiquen en la parte inferior.

Cada atado se prepara con amarres de cáñamo, cordel u otro material resistente, rodeando los tubos previamente con algún elemento protector (papel, lona, etc.). En todos los casos no debe cargarse otro tipo de material sobre los tubos.

Ensayos en tuberías antes de su instalación

Los ensayos de control de la calidad de la tubería de PVC, deberán realizarse de acuerdo a las normas indicadas en estas especificaciones y los proveedores deberán presentar los certificados de calidad del producto que abastecen, donde se indicará su composición química y los resultados de los ensayos sobre la tolerancia de las dimensiones, dureza, consistencia al corte, tracción, elongación, etc.

Examen visual antes del colocado en zanja

Aun pasando todos los ensayos especificadas en fábrica, la tubería producida está sujeta a un inspección o examen visual por parte de la Supervisión, en el lugar de la obra, antes de su colocación.

Las piezas individuales de tubería podrán ser rechazadas debido a las siguientes causas:

- Fracturas o fisuras que atraviesan la pared cilíndrica o la parte de las juntas del tubo con profundidad de tres milímetros y que excedan los 50 mm de longitud.
- Rajadura ubicada en cualquier parte de la superficie que tenga un largo transversal o longitudinal mayor al espesor del tubo.
- Defecto que muestre moldeado o mezcla imperfecta.
- Desportilladuras o irregularidades en una rajadura.
- Defectos en la superficie, como por ejemplo textura porosa.
- Defectos en las dimensiones de los tubos, excediendo las tolerancias admisibles.
- Si estos defectos existieran en más del 5 % del lote enviado, el lote será rechazado por la Supervisión.

Los materiales y tuberías fabricadas que hubiesen sido detectados como defectuosos o que no cumplan con los requerimientos de ésta especificación, serán objeto de rechazo en cualquier momento antes de su aceptación final. Los materiales y tubería rechazada deberán ser removidos del lugar del trabajo y reemplazados dentro de un período que determine la Supervisión.

Pruebas de la tubería

La prueba de la tubería de PVC, se debe realizar siempre a medida que la obra progresa y por tramos no mayores de 400 m y 300 m, En zonas o líneas con pendientes mínimas, debiendo reducirse en líneas con demasiados cambios de dirección.

El llenado de la tubería debe hacerse lentamente desde el punto más bajo del tramo que se va a probar. En los puntos altos, cambios de dirección y

extremos de la línea se deben disponer salidas de aire, las cuales deben permanecer abiertos durante el llenado, a fin de expulsar el aire interior.

La bomba de presión de prueba será igual a vez y media la presión estática en el punto más bajo del conducto, esta presión debe mantenerse durante el tiempo necesario para observar y comprobar el trabajo eficiente de todas las partes de la instalación.

Anclajes de accesorios

Todos los accesorios como: tees, reducciones, codos, curvas, tapones, válvulas, curvas verhuellas, y grifos contra incendio, deben ser debidamente anclados y apoyados, para ello se usará concreto simple o armado de $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ en el fondo o solado y cuñas al costado de los accesorios dejando la superficie superior libre para su inspección o revisión, solo en los cambios de dirección verticales, se admitirá el embebido total del accesorio por el concreto; si se necesita a criterio del Supervisor se podrá usar dowels o anclajes de fierro, se deberá disponer de inmediato tratando de no producir presión al accesorio, sino la fijación adecuada.

Los anclajes de los accesorios se usarán en todo cambio de dirección tales como: tees, codos, cruces, reducciones, en los tapones de los terminales de línea y en curvas verticales hacia arriba cuando el relleno no se suficiente; debiendo tenerse cuidado de que los extremos del accesorio queden descubiertos.

La presión hidráulica interna a que son sometidas las tuberías, genera empuje o esfuerzos que tienden a desacoplarlos. Tales esfuerzos adquieren importancia en los accesorios como válvulas, curvas, tees, tapones, etc.; donde la fuerza de empuje debido a la presión interna debe distribuirse sobre las paredes de la zanja.

De utilizarse accesorios de PVC estos deben de estar protegidos con filtros, película de polietileno o algún otro material adecuado para impedir el desgaste de la pieza por el roce con el hormigón.

Válvulas y accesorios

Para la operación y funcionamiento de las válvulas, estas serán accionadas mediante crucetas, cuando la válvula cuenta con el conjunto de caja - tapa - tubo de registro, apoyado sobre la misma.

Este registro se colocará para válvulas de hasta \varnothing 250 mm (10") y profundidad de hasta 1.20 m. con respecto al nivel del terreno ó del pavimento si lo hubiera.

Las válvulas de compuerta serán de fierro fundido dúctil ya sea bridada o de unión campana, según se indique en los planos respectivos, el resto de accesorios, tees, cruces, codos hasta los 110 mm serán de PVC y los accesorios de mayor diámetro serán de fierro fundido dúctil bridado salvo se indique lo contrario y sea aprobado por el Ingeniero Supervisor y de clase especificada en los planos respectivos.

Los registros de válvulas estarán ubicados de preferencia en las esquinas, entre el pavimento y la vereda y en el alineamiento del límite de propiedad de los lotes, debiendo el Contratista necesariamente, utilizar 1 (un) niple de empalme a la válvula, para facilitar la labor de mantenimiento o cambio de la misma. En el caso de que la válvula fuera ubicada en una berma o en terreno sin pavimento, su tapa de registro irá empotrada en una losa de concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ de $0.60 \times 0.60 \times 0.10 \text{ m}$.

Los grifos contra incendios se ubicarán también en las esquinas, a 0.20 m. interior del filo de la vereda, debiendo estar su boca de descarga a 0.30 m. sobre el nivel de la misma y en dirección al pavimento. No se permitirá ubicarlos dentro del pavimento, ni tampoco a la altura de los ingresos a las viviendas. Cada grifo se instalará con su correspondiente válvula de interrupción. Los anclajes del grifo y válvula respectivamente, se ejecutarán por separado, no debiendo efectuarse en un solo bloque.

Pruebas hidráulicas

La comprobación en obra se efectuará para controlar la perfecta ejecución de los trabajos, su conformidad con el proyecto aprobado y para ejecutar las

pruebas de retenida y carga. A este efecto, se exigirá la ejecución de dos pruebas, la prueba parcial y la prueba final.

Prueba Parcial

A medida que se verifique el montaje de la tubería y una vez que estén colocados en su posición definitiva todos los accesorios, válvulas y grifos que debe llevar la instalación, se procederá a hacer pruebas parciales a la presión interna, por tramos de 300 a 500 m como máximo en promedio. El tramo en prueba, debe quedar parcialmente rellenas, dejando descubiertas y bien limpias todas las uniones.

El tramo en prueba se llenará de agua empezando del punto de mayor depresión de manera de asegurar la completa eliminación del aire por las válvulas y grifos de la parte alta. El tramo en prueba debe quedar lleno de agua sin presión durante 24 horas consecutivas antes de proceder a la prueba de presión o por lo menos el tiempo necesario, para que se sature la tubería.

Por medio de una bomba de mano, colocada en el punto más bajo se llenará gradualmente el tramo en prueba a la presión de trabajo. Esta presión será mantenida mientras se recorre la tubería y se examinan las uniones, en sus dos sentidos (15 minutos sin alteración de la aguja, sino se hace el recorrido).

Si el manómetro se mantiene sin pérdida alguna, la presión se elevará a la de comprobación, utilizando la misma bomba. En esta etapa, la presión debe mantenerse constante durante un minuto, sin bombear, por cada 10 libras de aumento en la presión. La presión mínima de comprobación para servicios de presión normal de trabajo, será de 10 kg/cm². Se considerará como presión normal de trabajo, la presión media entre la máxima y la mínima de la instalación. En nuestro medio, y mientras no se determine lo contrario dicha presión será equivalente a 4.8 kg/cm² y la presión mínima de comprobación a la que debe someterse la instalación, será equivalente a una y media (1.5) veces la presión normal de trabajo.

La prueba se considerará positiva si no se producen roturas o pérdidas de ninguna clase. La prueba se repetirá tantas veces como sea necesaria, hasta

conseguir resultado positivo. Durante la prueba, la tubería no deberá perder por filtración más de la cantidad estipulada según la aplicación de la siguiente fórmula, en litros por hora:

Tabla N° 22: Especificaciones técnicas, estimación de presiones de prueba.

$$F = \frac{NDP^{0.5}}{410 \times 25}$$

Donde:
 F = Pérdida máxima tolerada en una hora, en litros.
 N = Número de empalmes
 D = Diámetro del tubo en milímetros
 P = Presión de prueba en metros de agua (Ver Tabla 4)

Tabla 4: Prueba hidráulica de tuberías de agua potable para N = 100 juntas, para casos en que N sea diferente de 100 se multiplica el valor de F por el factor N/100

D (mm)	P = PRESION DE PRUEBA							
	7.5 Kg/cm ²	10 Kg/cm ²	11 Kg/cm ²	12 Kg/cm ²	13 Kg/cm ²	13.5 Kg/cm ²	14 Kg/cm ²	15.5 Kg/cm ²
110	8.39	10.05	10.35	10.65	10.95	11.25	11.55	12.10
160	12.59	15.05	15.55	15.95	16.45	16.90	17.35	18.20
200	16.78	20.05	20.70	21.30	21.90	22.50	23.10	24.25
250	20.98	25.05	25.90	26.90	27.40	28.15	28.90	30.30
315	25.17	30.05	31.05	31.90	32.90	33.80	34.65	36.35
350	29.37	35.10	36.25	37.25	38.40	39.45	40.50	42.40
400	33.55	40.10	41.40	42.60	43.85	45.10	46.20	48.50

Fuente: Norma Técnica de Metrados

Prueba Final Total

Para la prueba final se abrirán todas las válvulas, grifos contra incendio, boca de riego, descargas, etc., y se dejará penetrar el agua lentamente para eliminar el aire, antes de iniciar la prueba a presión, si fuera posible, es conveniente empezar la carga por la parte baja dejando correr el agua durante cierto tiempo por los grifos bocas de riego, etc., hasta estar seguro que estas bocas, no dejen escapar más aire. Estas aberturas se empezarán a cerrar partiendo de la zona más baja.

En la prueba final no será indispensable someter la instalación a una sobre presión; pero si será indispensable someterla a la presión normal de trabajo y

luego a la presión estática o sea, a la máxima presión normal a la que puede someterse la tubería.

Pruebas hidráulicas y desinfección de tuberías para agua potable.

GENERALIDADES

La finalidad de las pruebas de nivelación, pruebas hidráulicas y desinfección (solo para tuberías y conexiones domiciliarias de agua potable) es verificar que todas las partes de la línea de agua potable, hayan quedado correctamente instaladas, probadas contra fugas y desinfectadas, listas para prestar servicio.

Probar todas las tuberías a presión de agua, bajo las condiciones de presión especificadas.

Las pruebas se llevarán a cabo de manera tal que minimice tanto como sea posible, cualquier interferencia con las operaciones diarias de los sistemas existentes u otros trabajos realizados por contratistas en el lugar.

Cuando el trabajo esté listo se notificará por escrito a la Supervisión, las pruebas a realizar y las fechas propuestas de pruebas, debiendo estas llevarse a cabo tan pronto como sea posible.

La Supervisión proveerá personal para leer los medidores, calibradores u otros dispositivos de medición. De no presentarse la Supervisión en la fecha y hora indicada por el Contratista la prueba continuara sin responsabilidad alguna a realizar pruebas adicionales solicitadas por la Supervisión.

El Contratista proporcionará la mano de obra, equipo, agua y materiales, incluyendo medidores, calibradores, bombas, compresores, combustible, agua cabezales exteriores de obturación y equipo accesorio.

El Contratista debe presentar el Informe sobre las Pruebas a realizar. Antes de poner el sistema en servicio se presentará un informe detallado resumiendo los datos de la prueba de detección de fugas que se ha llevado a cabo, para su revisión y aprobación de la Supervisión, describiendo el procedimiento de prueba e indicando los cálculos sobre los cuales se han basado dichos datos.

El certificado de cada prueba efectuada deberá acompañar "como documento(s) indispensable(s)" a las valorizaciones que presente, sin cuyo requisito la valorización no podrá ser tramitada. El agua necesaria para las pruebas será proporcionada por el Contratista.

Pruebas hidráulicas y desinfección de líneas de agua potable

Generalidades

La finalidad de las pruebas hidráulicas y desinfección es verificar que todas las partes de la línea de agua potable, hayan quedado correctamente instaladas, probadas contra fugas y desinfectadas, listas para prestar servicio.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidas por el Contratista y verificadas por la Supervisión, debiendo el primero proporcionar el personal, material, aparatos de pruebas, de medición y cualquier otro elemento que se requiera para las pruebas.

El procedimiento y magnitud de las pruebas de presión en campo se realizarán de acuerdo a las Normas ISO 4483 y/o DIN 4279.

Pruebas

Las pruebas de las líneas de agua se realizarán en 2 etapas:

a. Prueba hidráulica a zanja abierta:

- Para redes locales, por circuitos
- Para conexiones domiciliarias, por circuitos.
- Para líneas de impulsión, conducción, aducción, por tramos de la misma clase de tubería.

A medida que se verifique el montaje de la tubería y una vez que estén colocados en su posición definitiva todos los accesorios, válvulas y grifos que debe llevar la instalación, se procederá a hacer pruebas parciales a la presión interna, por tramos de 300 a 500 m, como máximo en promedio. El tramo en

prueba, debe quedar parcialmente rellenas, dejando descubiertas y bien limpias todas las uniones.

El tramo en prueba se llenará de agua empezando en el punto más bajo de manera de asegurar la completa eliminación del aire por las válvulas y grifos de la parte alta. El tramo en prueba debe quedar lleno de agua sin presión durante 24 horas consecutivas antes de proceder a la prueba de presión o por lo menos el tiempo necesario, para que se sature la tubería.

En la prueba hidráulica a zanja abierta, sólo se podrán subdividir las pruebas de los circuitos o tramos cuando las condiciones de la obra no permitieran probarlos por circuitos o tramos completos, debiendo previamente ser aprobados por la Supervisión.

b. Prueba hidráulica a zanja con relleno compactado y desinfección:

- Para redes con sus conexiones domiciliarias, que comprendan a todos los circuitos en conjunto o a un grupo de circuitos.
- Para líneas de impulsión, conducción y aducción, que abarque todos los tramos en conjunto.

De acuerdo a las condiciones particulares que se presenten en la obra, se podrá efectuar por separado la prueba a zanja con relleno compactado, de la prueba de desinfección.

De igual manera podrá realizarse en una sola prueba a zanja abierta, la de redes con sus correspondientes conexiones domiciliarias.

Para la prueba final se abrirán todas las válvulas, grifos contra incendio, boca de riego, descargas, etc., y se dejará penetrar el agua lentamente para eliminar el aire, antes de iniciar la prueba a presión, es conveniente empezar la carga por la parte baja dejando correr el agua durante cierto tiempo por los grifos bocas de riego, etc., hasta estar seguro que estas bocas, no dejen escapar más aire. Estas aberturas se empezarán a cerrar partiendo de la zona más baja.

En la prueba final no será indispensable someter la instalación a una sobre presión; pero si será indispensable someterla a la presión normal de trabajo y luego a la presión estática o sea, a la máxima presión normal a la que puede someterse la tubería.

Bombas

Considerando el diámetro de la línea de agua y su correspondiente presión de prueba se elegirá, con aprobación de la empresa, el tipo de bomba de prueba, que puede ser accionado manualmente o mediante fuerza motriz.

La bomba de prueba, deberá instalarse en parte más baja de la línea y de ninguna manera en las altas.

Para expulsar el aire de la línea de agua que se está probando, deberá necesariamente instalarse purgas adecuadas en los puntos altos, cambios de dirección y extremos de la misma.

La bomba de prueba y los elementos de purga de aire, se conecta a la tubería mediante:

- Abrazaderas, en las redes locales, debiendo ubicarse preferentemente frente a lotes, en donde posteriormente formarán parte integrante de sus conexiones domiciliarias.
- Tapones con nipples especiales de conexión, en las líneas de impulsión, conducción y aducción. No se permitirá la utilización de abrazaderas.

Se instalarán como mínimo dos (2) manómetros de rangos de presión apropiados, preferentemente en ambos extremos del circuito a probar.

La empresa previamente al inicio de las pruebas, verificará el estado y funcionamiento de los manómetros, ordenando la no utilización de los malogrados o los que no se encuentran calibrados.

Por medio la bomba de mano se llenará gradualmente el tramo en prueba a la presión de comprobación. Esta presión será mantenida mientras se recorre la

tubería y se examinan las uniones, en sus dos sentidos. Si el manómetro se mantiene sin pérdida alguna, la presión se elevará a la de comprobación, utilizando la misma bomba. En esta etapa, la presión debe mantenerse constante durante un minuto, sin bombear, por cada 10 libras de aumento en la presión.

Aprobación

La prueba se considerará positiva si no se producen roturas o pérdidas de ninguna clase. La prueba se repetirá tantas veces como sea necesaria, hasta conseguir resultado positivo.

Presión de Prueba

La presión de comprobación será 1.5 veces la presión nominal requerida por el proyecto.

Pérdida de Presión Admisible

La pérdida de presión admisible varía con el material de la tubería. La presión de prueba se aplicará recién después del período de llenado por 24 horas.

El ensayo se considera como satisfactorio para una tubería de PVC si la presión durante el tiempo ensayo no ha bajado más de 0.3 bar. Siendo la tubería de PVC un material totalmente impermeable, se considera que el descenso de 0.30 bar durante el ensayo corresponde a pérdidas en los elementos de ensayo.

Reparación de Fugas

Cuando se presente fugas en cualquier parte de la línea de agua, serán de inmediato reparadas por el Contratista debiendo necesariamente, realizar de nuevo la prueba hidráulica del circuito y la desinfección de la misma, hasta que se consiga resultado satisfactorio y sea recepcionada por la Supervisión.

Ensayos Simultáneos

Por criterios técnicos y de seguridad en la obra y a criterio y experiencia de la Supervisión, se podrá realizar una sola prueba hidráulica a zanja tapada y

desinfección de las redes de agua potable, de existir fallas, el Contratista realizara todas las reparaciones a su costo.

Pruebas de estanqueidad de estructuras de concreto armado

Pruebas hidráulicas y de goteo

Las estructuras destinadas a contener agua serán probadas hidráulicamente.

Los sistemas cerrados o sellados (tuberías y accesorios) se probarán a la presión hidráulica que se especificará (generalmente 200 psi).

Las estructuras abiertas (a la presión atmosférica) serán probadas llenándolas con agua hasta el nivel determinado o al máximo nivel de la superficie libre y observando por lo menos por cuarenta y ocho (48) horas la posible presencia de fugas en la superficie (pared) exterior, especialmente en las áreas cercanas a (en) las juntas de construcción.

Se tomará el nivel de agua antes y después de la prueba de 48 horas; el descenso del nivel será de acuerdo a las normas establecidas y/o aceptada por el Supervisor de la obra.

Reparación

Si aparecen fugas, se vaciará el agua y se procederá a reparar todas las fugas por pequeña que sean, de acuerdo a las técnicas usuales.

Luego se volverá a llenar la(s) estructura(s) de acuerdo a lo indicado y someterla(s) a nueva prueba hidráulica y de goteo.

Aceptación

Sólo se aceptará la obra, cuando la(s) estructura(s) sometida(s) a la(s) prueba(s) hidráulica(s) respectiva(s) no presente(n) fugas o goteo de agua.

Conexión domiciliaria de agua potable

Generalidades

Esta especificación consiste en la ejecución de todos los trabajos referentes a las conexiones domiciliarias de agua potable que son el movimiento de tierras (excavación, refine, nivelación, relleno y eliminación de material excedente de las zanjas), así como el suministro e instalación de cajas de registro, accesorios y tuberías necesarias para realizar la conexiones domiciliarias convencionales.

Debido a la irregularidad en el ancho de las calles, para la cuantificación del costo de las tuberías, se usarán longitudes promedio.

3.5.2. ESPECIFICACIONES TECNICAS ESPECIFICAS

01.00 Obras provisionales

01.01 Cartel de identificación de la obra de 3.60 x2.40m.

Descripción:

Comprende la confección e instalación de un cartel en la obra, con las medidas, diseño, ubicación y texto establecidos por la entidad contratante, y aprobadas por el supervisor, observándose la utilización de madera nacional de buena calidad y pintura esmalte.

Los parantes serán de madera tornillo cepillado, tendrán las dimensiones adecuadas tanto en longitud como en su sección transversal, que les permita soportar los esfuerzos a los que serán sometidos.

Procedimiento de Ejecución:

Esta partida consistirá en plantar dos parantes de madera tornillo cepillado, con su respectiva cimentación, los mismos que sostendrán al cartel.

Norma de medición:

Unidad de medida: Und.

Bases de pago:

El pago se efectuará por cada unidad confeccionada e instalada.

01.02 Caseta para guardianía y/o almacén

Descripción:

Consideran los elementos básicos para depósito específico de almacenamiento de Materiales, Herramientas, oficina, etc., además de ser ambiente de guardianía.

Norma de medición:

Unidad de medida: M2

Bases de pago:

El pago se efectuará conforme a la cantidad de unidades de medida ejecutada, por el precio unitario de la partida.

01.03 Flete terrestre para materiales, equipo y herramientas para la obra

Descripción:

Consiste en proveer de un servicio para la obra, a través del cual se efectuará el transporte de los materiales y herramientas que se utilizarán en la misma.

Previamente se efectuará la adquisición de los materiales y herramientas; procediéndose luego a efectuar el carguío de los mismos a través de las unidades adecuadas. Para este proceso se debe considerar que los materiales más frágiles sean instalados en la parte superior. Luego se procederá al traslado hasta el lugar de la obra.

Norma de medición:

Unidad de medida: Glb.

Bases de pago:

El pago se efectuará cuando los materiales y herramientas se encuentren instalados en el lugar de la obra y considerando el precio unitario de la partida.

02.00 Obras en zona de captación del sistema

02.01.01 Desbroce y corte de vegetación a mano

Descripción:

Comprende los trabajos que deben ejecutarse para la eliminación de la maleza existente en toda el área de trabajo. Se realizará manualmente y al inicio de la obra.

Los desperdicios (malezas, etc.) se acumularán en un lugar determinado para su quema posterior.

Norma de medición:

Unidad de medida: M2.

Bases de pago:

El pago se efectuará conforme a la cantidad de unidades de medida ejecutada, por el precio unitario de la partida.

02.01.02 Limpieza del terreno

02.02.01 Limpieza del terreno

02.04.01 Limpieza del terreno

03.01 Limpieza del terreno

04.01 Limpieza del terreno

Descripción:

La limpieza del terreno comprende la eliminación de basura, de los elementos sueltos livianos y pesados existentes en toda la superficie del terreno destinado a la obra. Debe evitarse la formación de polvareda excesiva aplicando un sistema de regado o cobertura.

Procedimiento de Ejecución:

La eliminación de basura y elementos sueltos livianos incluye su disposición y traslado fuera de la obra a mano o en carretilla. La eliminación de elementos sueltos pesados comprende el acarreo de éstos a mano o en carretilla hasta el acceso o trocha más cercana a donde pueda llegar el volquete, incluyendo su cargado al volquete.

Norma de medición

Unidad: M2.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

02.01.03 Trazo y replanteo

02.02.02 Trazo y replanteo

02.04.02 Trazo y replanteo

04.02 Trazo y replanteo

05.01 Trazo y replanteo

06.17.01 Trazo y replanteo

06.18.01 Trazo y replanteo

06.19.01 Trazo y replanteo

Descripción:

Se hará en las áreas donde se van a construir la estructura delimitando el terreno y definir los volúmenes de corte (excavaciones masivas) requeridos para nivelar el terreno, de acuerdo a la ubicación, distribución y niveles o cotas de las estructuras que se indican en los planos del proyecto.

Norma de medición:

Unidad: M2

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

02.01.04 Demolición de estructura de concreto armado

Descripción:

Esta partida comprende la demolición parcial de la estructura de concreto armado existente, así como la eliminación de los residuos de concreto.

Se tomarán medidas preventivas y de seguridad para no afectar instalaciones existentes, áreas contiguas y evitar accidentes

Se procederá a la demolición de la estructura de concreto armado existente mostrada en el plano, utilizando herramientas manuales como combas, cincel, puntas, etc.

El personal deberá contar con lentes de protección, guantes y zapatos apropiados.

Luego se procederá a evacuar los residuos de concreto y acero a un lugar conveniente o al que indique el Residente de la Obra.

Norma de medición:

Unidad: M3

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

02.01.05 Excavación manual para cimentación en conglomerado

02.02.03 Excavación manual para cimentación en conglomerado

02.04.03 Excavación manual en conglomerado

06.12.01 Excavación manual en conglomerado

06.13.01 Excavación manual en conglomerado

06.14.01 Excavación manual en conglomerado

Descripción:

Es el trabajo que debe ejecutarse por debajo del nivel del terreno natural por medio de herramientas de mano.

Las excavaciones deberán corresponder a las dimensiones, elevaciones y niveles que se indica en los planos respectivos y se considera el suficiente espacio para la colocación y remoción del material excedente.

Norma de medición:

Unidad: M3

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

02.01.06 Relleno con material propio compactado

Descripción:

Esta partida comprende los rellenos a ejecutarse utilizando el material proveniente de las excavaciones de la misma Obra.

Antes de ejecutar el relleno de una zona se limpiará la superficie del terreno de plantas, raíces, u otras materias orgánicas.

El material para efectuar el relleno estará libre de material orgánico y de cualquier otro material comprensible.

Podrá emplearse el material excedente de las excavaciones siempre que cumplan con los requisitos indicados.

Los rellenos se harán en capas sucesivas no mayores de 30cm de espesor debiendo ser compactadas y regadas en forma homogénea, a humedad óptima, para que el material empleado alcance su máxima densidad seca; debiendo usarse equipo liviano - plancha compactadora, no se procederá a hacer rellenos si antes no han sido aprobados por el Ingeniero Supervisor

Norma de medición:

Unidad: M3

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

- 02.01.07 Eliminación de material excedente con maquinaria**
- 02.02.04 Eliminación de material excedente con maquinaria**
- 02.04.04 Eliminación de material excedente con maquinaria**
- 03.07 Eliminación de material excedente con maquinaria**
- 04.05 Eliminación de material excedente con maquinaria**
- 05.04 Eliminación de material excedente con maquinaria**
- 06.06 Eliminación de material excedente con maquinaria**
- 06.12.02 Eliminación de material excedente con maquinaria**
- 06.13.02 Eliminación de material excedente con maquinaria**
- 06.14.02 Eliminación de material excedente con maquinaria**
- 07.06 Eliminación de material excedente con maquinaria**

Descripción:

El material excedente, se retirará del área de trabajo, dejando las zonas aledañas libres de escombros a fin de permitir un control continuo de cuotas y condiciones fijadas en el Proyecto. El contratista una vez terminada las obras, deberá dejar el terreno completamente limpio, de desmontes y otros materiales que den mal aspecto a la obra realizada.

Se efectuará a través de la maquinaria que se utilizará para la excavación de zanjas para el tendido de la tubería (retroexcavadora cargadora) y en distancias menores a 2 Km.

Norma de medición:

Unidad: **M3.**

Bases de pago

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

02.01.08 Solado e= 4", C:H = 1:12

02.02.05 Solado e= 4", C:H = 1:12

04.06 Solado e= 4", C:H = 1:12

05.05 Solado e= 4", C:H = 1:12

06.12.03 Solado e= 4", C:H = 1:12

06.13.03 Solado e= 4", C:H = 1:12

06.14.03 Solado e= 4", C:H = 1:12

06.17.04 Solado e= 4", C:H = 1:12

06.18.04 Solado e= 4", C:H = 1:12

06.19.04 Solado e= 4", C:H = 1:12

Descripción:

En esta Partida se consideran trabajos de vaciado de una capa de concreto, con el objetivo de nivelar el terreno para posteriormente construir la estructura correspondiente.

Procedimiento de ejecución:

Se empleará para ello concreto en proporción 1:12 C:H y con un espesor $E=4''$.

Se efectuará el vaciado previa limpieza, apisonado y humedecimiento de la superficie, el terreno será nivelado de tal manera que se asegure un espesor uniforme

Norma de medición:

Unidad: M3.

Bases de pago

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

CONCRETO ARMADO

Generalidades

Las obras de concreto se refieren a toda aquellas ejecutadas con una mezcla de cemento, material inerte y agua. La cual deberá ser diseñada por el Ing. Residente a fin de obtener un concreto de las características específicas para cada elemento estructural.

Esta especificación se refiere a toda construcción de concreto con excepción de cimientos corridos, sobrecimientos y otros expresamente indicados que hubiera en desarrollo de la obra.

Los asuntos tratados se refieren a los materiales constitutivos del concreto. La calidad del elemento obtenido del curado y la protección de las armaduras: y las juntas de construcción y las pruebas de los materiales utilizados en la obra que serán tratados conforme a las especificaciones Standard ASTM (American Society For Testing Material). Respectivas valorizaciones y de acuerdo al real avance en obra. Comprende las siguientes partidas:

- 02.01.09** Concreto $f'c=210$ kg/cm² para zapatas
- 02.01.10** Encofrado y desencofrado caravista /soportes-estribos
- 02.01.11** Encofrado y desencofrado caravista /vigas y losas
- 02.01.12** Concreto $f'c=210$ kg/cm² para soportes-estribos
- 02.01.13** Concreto $f'c=210$ kg/cm² para vigas y losas
- 02.01.14** Acero corrugado $f_y=4,200$ kg/cm² grado 60
- 02.02.06** Concreto $f'c=210$ kg/cm² para losas de fondo
- 02.02.07** Encofrado y desencofrado caravista /muros
- 02.02.08** Concreto $f'c=210$ kg/cm² para muros
- 02.02.09** Acero corrugado $f_y=4,200$ kg/cm² grado 60
- 02.03.01** Concreto $f'c=175$ kg/cm², revestimiento $e=0.15$ incluye cerchas
- 02.04.05** Encofrado y desencofrado de muros
- 02.04.06** Encofrado y desencofrado con madera/techo
- 02.04.07** Concreto $f'c=100$ kg/cm² solados y relleno en cámara recolectora
- 02.04.08** Concreto $f'c=210$ kg/cm², en losas de fondo y cimientos
- 02.04.09** Concreto $f'c=210$ kg/cm², en paredes
- 02.04.10** Concreto $f'c=210$ kg/cm²; en losas de techo
- 02.04.11** Acero corrugado $f_y=4,200$ kg/cm² grado 60
- 04.07** Concreto $f'c=210$ kg/cm² para losas de fondo - piso
- 04.08** Concreto $f'c=210$ kg/cm² para paredes
- 04.09** Concreto $f'c=210$ kg/cm² para techo
- 04.10** Encofrado y desencofrado con madera/paredes reservorio

- 04.11** Encofrado y desencofrado con madera/techo reservorio
- 04.12** Encofrado y desencofrado de frisos para techo reservorio
- 04.13** Acero corrugado $f_y=4,200$ kg/cm² grado 60
- 05.06** Concreto $f'_c=210$ kg/cm² para losas de fondo - piso
- 05.07** Concreto $f'_c=210$ kg/cm² para paredes
- 05.08** Concreto $f'_c=210$ kg/cm² para techo
- 05.09** Encofrado y desencofrado con madera/paredes
- 05.10** Encofrado y desencofrado con madera/techo
- 05.11** Encofrado y desencofrado de frisos para techo
- 05.12** Acero corrugado $f_y=4,200$ kg/cm² grado 60
- 06.12.04** Concreto $f'_c=210$ kg/cm² para losas de fondo - piso
- 06.12.05** Concreto $f'_c=210$ kg/cm² para paredes
- 06.12.06** Encofrado y desencofrado con madera/paredes
- 06.12.07** Acero corrugado $f_y=4,200$ kg/cm² grado 60
- 06.13.04** Concreto $f'_c=210$ kg/cm² para losas de fondo - piso
- 06.13.05** Concreto $f'_c=210$ kg/cm² para paredes
- 06.13.06** Encofrado y desencofrado con madera/paredes
- 06.13.07** Acero corrugado $f_y=4,200$ kg/cm² grado 60
- 06.14.04** Concreto $f'_c=210$ kg/cm² para losas de fondo - piso
- 06.14.05** Concreto $f'_c=210$ kg/cm² para paredes
- 06.14.06** Encofrado y desencofrado con madera/paredes
- 06.14.07** Acero corrugado $f_y=4,200$ kg/cm² grado 60

- 06.17.05 Concreto $f'c=175$ kg/cm² para camara de anclaje**
- 06.17.06 Concreto $f'c=210$ kg/cm² para zapatas**
- 06.17.07 Concreto $f'c=210$ kg/cm² para columnas**
- 06.17.08 Encofrado y desencofrado con madera/columnas**
- 06.17.09 Acero corrugado $f_y=4,200$ kg/cm² grado 60**
- 06.18.05 Concreto $f'c=175$ kg/cm² para camara de anclaje**
- 06.18.06 Concreto $f'c=210$ kg/cm² para zapatas**
- 06.18.07 Concreto $f'c=210$ kg/cm² para columnas**
- 06.18.08 Encofrado y desencofrado con madera/columnas**
- 06.18.09 Acero corrugado $f_y=4,200$ kg/cm² grado 60**
- 06.19.05 Concreto $f'c=175$ kg/cm² para camara de anclaje**
- 06.19.06 Concreto $f'c=210$ kg/cm² para zapatas**
- 06.19.07 Concreto $f'c=210$ kg/cm² para columnas**
- 06.19.08 Encofrado y desencofrado con madera/columnas**
- 06.19.09 Acero corrugado $f_y=4,200$ kg/cm² grado 60**

Encofrado:

El encofrado debe tener una resistencia estabilidad suficiente para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos (peso propio, circulación del personal, vibrado de concreto y cargas de sismo o viento.)

El dimensionamiento y las disposiciones constructivas (apuntalamiento, arrastramiento, etc.) de los encofrados serán de responsabilidad del contratista.

No se permitirá el uso de madera en mal estado. El ingeniero Inspector de la obra dirigirá las labores de desencofrado, impartirá las instrucciones y tomará las precauciones debidas para evitar accidentes.

El diseño y construcción de los encofrados será de responsabilidad del Ejecutor, el encofrado será diseñado para resistir con seguridad el peso del concreto más las cargas debidas por el proceso constructivo y deformaciones, teniendo en consideración además lo exigido en el RNC.

Los encofrados y sus soportes deberán estar adecuadamente arriostrados, y deberán ser lo suficientemente impermeables como para impedir pérdidas de mortero.

Montaje del Encofrado:

Se colocaran los paneles, con apoyos firmes adecuadamente apuntalados, arriostrados y amarrados para soportar la colocación y vibrado del concreto y los efectos de la intemperie así mismo se tendrá en consideración la flecha y contra flecha si el elemento a encofrar lo requiere.

Los encofrados serán debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos de las dimensiones indicadas en los planos, con las tolerancias especificadas en el ACI 318-83.

Las formas serán herméticas a fin de evitar la filtración del concreto o del agua del concreto

El encofrado no se amarrará ni se apoyará en el refuerzo estructural del C°A°. La madera será humedecida para evitar que absorba agua del concreto.

Las superficies del encofrado que estén en contacto con el concreto estarán libres de materias extrañas, clavos u otros elementos salientes, hendiduras u otros defectos. Todo encofrado estará limpio y libre de suciedad, virutas, astillas u otras materias extrañas.

Con el fin de facilitar el desencofrado, las formas podrán ser recubiertas de aceites solubles de tipo y calidad aprobadas por el Responsable Técnico. Debe minimizarse el clavado y/o recorte de la madera.

Tolerancias

Se permitirán las siguientes tolerancias en el concreto terminado:

a) En la sección de cualquier elemento

- 5 mm + 10 mm

b) En la verticalidad de aristas y superficies de columnas

- En cualquier longitud de 3 m: 6 mm

- En todo lo alto : 10 mm

La medición se hará inmediatamente después de haber desencofrado.

c) En el alineamiento horizontal y vertical de aristas y superficies de losas y vigas:

- En cualquier longitud de 3 m: 6 mm

- En cualquier longitud de 6 m: 10 mm

- En todo lo largo: 15 mm

Desencofrado

El encofrado será retirado de manera gradual que garantice la seguridad de la estructura, primero desencofrar columnas, luego losas y finalmente vigas.

Los plazos del desencofrado y en especial la cara de los fondos, de vigas, losas etc. deberán mantenerse apuntaladas, en ningún caso deberá retirarse el encofrado principal, ni el andamiaje, hasta por lo menos siete (8 ó 21) días después de que se haya vaciado el concreto.

Para el proceso de desencofrado se tendrán los siguientes plazos mínimos:

Costados de Zapatas : 24 horas

Columnas y Muros : 24 horas

Costados de Vigas : 48 horas

Fondo de Losas de luz corta : 3 días

Fondos de vigas de luz corta : 16 días

Fondos de Vigas y losas de gran Luz: 21 días

Concreto:

El concreto deberá tener una carga de rotura igual a la indicada en los planos respectivos.

Características de los materiales a usarse:

a)- Cemento:

Se usará cemento Portland, tipo I y II; normal, En términos generales no deberá tener grumos, por lo que deberá protegerse en bolsa o en silos de tal forma que no sea afectado por la hidratación del medio ambiente o de cualquier agente externo.

b)- Agua:

El agua empleada será fresca, limpia y potable, libre de sustancia perjudiciales como aceites, ácidos, álcalis, sales, materias orgánicas u otra sustancia que puedan perjudicar o alterar el comportamiento eficiente del concreto, acero y otros; tampoco deberá tener partículas de carbón, humos, ni lbas vegetales.

Se podrá usar agua de pozo, siempre y cuando cumpla con las condiciones anteriormente mencionadas y que no contenga agua dura o sulfatos.

c)- Agregado Fino:

Se entenderá por agregado fino a la arena o piedra finamente triturada de dimensiones reducidas y que pasan como mínimo el 95% por la malla # 100. El módulo de fineza no será de 2,3 ni mayor de 3. 1. así mismo éste no debe contener arcilla o material que pase la malla # 200 en porcentaje que excede el 3% del peso, ni materiales perjudiciales.

d)- Agregado Grueso:

Deben ser gravas o piedras chancadas denominándose así cuando estos queden detenidos, como para los diferentes elementos será el siguiente:

Cimentación : 2"

Columnas : $\frac{3}{4}$ "

Vigas : $\frac{1}{2}$ "

Este tipo de agregado también debe ser limpio de polvo, materias orgánicas u otras sustancias dañinas al concreto. El agregado debe guardarse en un lugar seco, aislado del suelo y protegido de la humedad y las lluvias. Los agregados de diferente granulometría serán almacenados separadamente libres de alteración en su contenido de humedad, contenido de arcilla y/o materias orgánicas.

El tamaño máximo de los agregados será de 1 $\frac{1}{2}$ " para el concreto armado. En elementos de espesor reducido o cuando exista gran cantidad de armadura se podrá disminuir el tamaño máximo del agregado, siempre que se obtenga gran trabajabilidad y que la resistencia del concreto que se obtenga, sea lo indicado en los planos.

e)- Mezclado:

Todo el concreto será preparado con mezcladoras mecánicas, estas serán usadas en estricto acuerdo a su capacidad máxima y las revoluciones por minuto especificadas por el fabricante manteniéndose en tiempo de mezclado mínimo de 1 $\frac{1}{2}$ por minuto para tandas de 1 $\frac{1}{2}$ metros cúbicos o menos. El re-mezclado del concreto o material que se ha endurecido no será permitido.

f) - Transporte:

El concreto será transportado de la mezcladora a los puntos de vaciado tan rápidamente como sea posible y en forma tal, que se impida la segregación o pérdida de los ingredientes.

g)- Colocación:

Antes de vaciar el concreto se eliminará todo desecho del espacio que va ser ocupado por el concreto.

El concreto deberá ser preparado lo más cerca posible a su ubicación fina: para evitar doble manipuleo. El concreto deberá ser vaciado continuamente o en capas de tal espesor que ningún concreto sea vaciado sobre otro que haya endurecido suficiente mente, para dar lugar a la formación de Juntas y planos débiles dentro de la sección. Si una sección no puede ser llenada continuamente, las juntas de construcción se harán en los puntos marcados en los planos o bajo aprobación del ingeniero inspector.

h)- Compactación:

Se ejecutará empleando vibradores de inmersión.

i)- Curado:

El concreto de toda la estructura se debe mantener en estado de humedad por lo menos hasta después de 7 día de vaciado y por encima de los 10 grados centígrados.

Acero:

Todo el fierro a usarse deberá ser acero **grado 60** para barras de construcción, con una capacidad de esfuerzo en fluencia **$f_y = 4,200 \text{ kg./cm}^2$** . Todos los refuerzos deberán ser cortados a la medida y fabricados estrictamente como se indica en los detalles.

Los refuerzos se almacenarán fuera del contacto con el suelo y se mantendrán libres de tierra y suciedad, aceite, grasas y oxidación evitable. Antes de su colocación en la estructura, el refuerzo metálico deberá limpiarse de escamas, óxido y cualquier capa que pueda reducir su adherencia. La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de alambre de hierro recocido. El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto.

Refuerzos:

Se deberán respetar y cumplir todo lo graficado en los planos:

a. Ganchos y Doblecés:

Todas las barras se doblarán en frío, no se permitirá redoblado ni enderezamiento en el acero, las barras con rebosamiento o dobles no mostradas en el plano, no deberán ser usadas; así mismo, no se doblará en la obra ninguna barra parcialmente embebida en concreto, excepto de que este indicado en los planos. Los ganchos de los extremos de las barras serán semicirculares de radios no menores de:

Diámetro de varilla	Radio mínimo
3/8" a 5/8"	1/2 diámetro
3/4" a 1"	3 diámetros
Mayores de 1"	4 diámetros

b. Colocación del Refuerzo:

Estará adecuadamente apoyado sobre soportes de concreto, metal u otro material aprobado, espaciadores o estribos.

DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS DE CONCRETO

La determinación de proporciones, cemento-arena y agregados se hará tomando como base la siguiente tabla, Proveniente del Reglamento Nacional de Edificaciones en lo referente al concreto ciclópeo y Armado.

Resistencia a la compresión a los 28 días Kg/Cm ²		Máximas relaciones agua-cemento, concreto sin incorporado		Máximas relaciones agua-cemento, concreto sin incorporado
F'c	ITS/SACO	CL/SACO	ITS/SACO	ITS/SACO
140	29.5	7 ³ / ₄	25.5	6 ³ / ₄
175	26.5	7	22.5	6
210	23.8	6 ¹ / ₄	19.2	5

No se permitirá trabajar con relaciones, agua-cemento mayores que las indicadas. El contratista, al inicio de la obra, hará los diseños de mezcla correspondiente, los cuales deberán estar avalados por el Ingeniero inspector o por algún laboratorio especializado.

La dosificación será realizada en obra, el equipo empleado deberá tener los dispositivos convenientes para dosificar los materiales de acuerdo al diseño aprobado.

Si el contratista lo prefiere puede utilizar el sistema de dosificación por peso seco en planta. En tal caso la dosificación al peso del agua será realizada en obra.

No se permitirá el sistema de mezclado en planta y transporte del concreto ya preparado, ni agregar agua antes de llegar a la obra, en caso de que el contratista use el sistema de pre-mezclado.

Norma de medición:

Se medirá esta actividad en metros cúbicos (M3) para el concreto, metros cuadrados (M2) para el encofrado y en kilogramo (Kg) para el acero de refuerzo.

Bases de pago:

El pago se efectuará según el metrado del trabajo realmente ejecutado y el precio unitario de la partida.

02.01.15 Juntas de dilatacion con tekpor y sellado con asfalto e=1”

02.03.02 Juntas de dilatacion con tekpor y sellado con asfalto e=1”

Descripción:

Comprende el relleno de las juntas de las estructuras con tekpor de e= 1” y sellados con mezcla asfáltica (asfalto: arena) y tienen por finalidad mantener y/o regular las tensiones que soportan las estructuras proyectadas dentro de los límites admisibles, previniendo la formación de fisuras y grietas irregulares debido a esfuerzos no controlados. Asimismo, proporciona impermeabilidad.

Procedimiento de ejecución:

Se empleará para ello planchas de tekpor de e= 1”, en las superficies de contacto y para el sellado se empleará mezcla asfalto RC-250/ arena 1:4 E=1”.

El relleno constituido por la mezcla de asfalto: arena, se colocará a manera de sellado en las juntas de las estructuras; debiendo estar finamente compactado y nivelado.

Norma de medición:

Unidad: M.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

02.04.12 Tarrajeo int. c:a = 1:2 + imperm, e = 2 cm, acabado pulido

04.18 Tarrajeo int. c:a = 1:2 + imperm, e = 2 cm, acabado pulido/losa fondo, paredes y techo

Descripción:

Se aplicará en los interiores de las estructuras, en las áreas que se encuentran en contacto con el agua:

El tarrajeo será con mortero cemento : arena + aditivo impermeabilizante líquido con un espesor total mínimo de 2.0 cm..

El tarrajeo comprende tres capas, la primera de 1.0 cm. de espesor será con mortero C:A= 1:2 + aditivo impermeabilizante, la segunda de 8 mm. será con mortero C:A= 1:1 + aditivo impermeabilizante y una capa final de 2 mm. con cemento puro + aditivo impermeabilizante acabado pulido.

Las superficies revocadas serán derechas y planas en las paredes y con pendiente mínima del 1.5 % (según indiquen los planos) en los pisos, y se deslizarán reglas de madera para obtener superficies planas verticales y de espesor uniforme.

Las superficies se terminarán con plancha para obtener un acabado pulido. No se admitirán ondulaciones o vacíos.

La capa de revoque se aplicará inmediatamente después del desencofrado, en el caso de las paredes, y estando aún fresco en el piso.

Norma de medición:

Unidad: **M2.**

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

02.04.13 Tarrajeo exterior c:a = 1:5, e = 1.5 cm, acabado frotachado

04.19 Tarrajeo exterior c:a=1:5, e = 1.5 cm, acabado frotachado/paredes y techo

05.16 Tarrajeo interior y exterior c:a = 1:5, e = 1.5 cm, acabado frotachado

06.12.10 Tarrajeo interior y exterior c:a = 1:5, e = 1.5 cm, acabado frotachado

06.13.10 Tarrajeo interior y exterior c:a = 1:5, e = 1.5 cm, acabado frotachado

06.14.10 Tarrajeo interior y exterior c:a = 1:5, e = 1.5 cm, acabado frotachado

06.17.10 Tarrajeo exterior en columnas c:a = 1:5, e = 1.5 cm, acabado frotachado

06.18.10 Tarrajeo exterior en columnas c:a = 1:5, e = 1.5 cm, acabado frotachado

06.19.10 Tarrajeo exterior en columnas c:a = 1:5, e = 1.5 cm, acabado frotachado

DESCRIPCIÓN:

El tarrajeo tendrá un espesor total mínimo de 1.5 cm., con una proporción indicada en los planos.

La superficie a cubrirse con el tarrajeo debe tratarse previamente con el rascado y eliminación de rebabas demasiado pronunciadas. Se limpiará y

humedecerá convenientemente el paramento en el caso especial, los bloques de concreto no se humedecerán.

El trabajo está constituido por una primera capa de mezcla, que debe ser lo más plástica posible, con la que se conseguirá una superficie más o menos plana vertical, pero de aspecto rugoso para aplicar el tarrajeo determinado en el cuadro de acabados.

Norma de medición:

Unidad: M2.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

02.04.14 Colocación de material granular de $\frac{3}{4}$ " a 1"

Descripción:

Consiste en los trabajos realizados para constituir una capa superior en la cámara recolectora en la captación del manantial, tal como se indica en los planos

Para la constitución de esta capa se colocará material granular de espesor de $\frac{3}{4}$ " a 1", hasta cubrir completamente el nivel de filtraciones y la excavación realizada.

Norma de medición:

Unidad: M3.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

02.04.15 Colocación de grava graduada d= mín. 2”

Descripción:

Consiste en los trabajos realizados para constituir una capa inferior en la cámara recolectora en la captación del manantial, tal como se indica en los planos. Esta se constituirá a partir de la parte superior del relleno con concreto $f'c= 100 \text{ Kg/cm}^2$.

Para la constitución de esta capa se colocará material clasificado constituido por piedras con un diámetro mínimo de 2”, colocadas hasta una altura de 5 cm. por encima del orificio superior de entrada a la cámara recolectora.

Norma de medición:

Unidad: M3.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS - PVC

GENERALIDADES

Esta especificación se refiere a todo suministro y colocación de accesorios indicados en los planos respectivos y que serán instalados en el sistema en el desarrollo de la obra.

La calidad del accesorio utilizado y las pruebas de los mismos en la obra serán tratadas conforme a las Normas Técnicas Peruanas, NTP 399.002. Comprende las siguientes partidas:

02.04.16.01 Suministro e instalación de canastilla \varnothing 3" x 6" l= 12" pvc, pn-10

02.04.16.02 Suministro e instalación de union universal \varnothing 3" pvc, pn-10

02.04.16.03 Suministro e instalacion de niple \varnothing 3" x 0.20 m. pvc, pn-10

02.04.16.07 Suministro e instalacion de transicion rmc \varnothing 3" pvc, pn-10

02.04.17.01 Suministro e instalacion de cono de rebose \varnothing 2" x 4" pvc, pn-10

02.04.17.02 Suministro e instalacion de transicion rhc \varnothing 2" pvc, pn-10

02.04.17.03 Suministro e instalacion de codo \varnothing 2" x 90° pvc, pn-10

02.04.17.04 Suministro e instalacion de codo \varnothing 2" x 45° pvc, pn-10

02.04.17.06 Suministro e instalacion de tapon hembra \varnothing 2" pvc, pn-10 perforado

02.04.18.01 Suministro e instalacion de codo \varnothing 1.1/2" x 90° pvc, pn-10

02.04.18.02 Suministro e instalacion de tapon hembra \varnothing 1.1/2" pvc, pn-10 perforado

03.09 Suministro e instalacion de codo \varnothing 3" x 90° pvc, pn-10

05.19.01 Suministro e instalacion de tee \varnothing 3" pvc, pn-10

05.19.02 Suministro e instalacion de codo \varnothing 3" x 90° pvc, pn-10

05.19.03 Suministro e instalacion de transicion rmc \varnothing 3" pvc, pn-10

05.20.01 Suministro e instalacion de tee \varnothing 4" pvc, pn-10

05.20.02 Suministro e instalacion de reduccion 4" a 3" pvc, pn-10

05.20.03 Suministro e instalacion de codo \varnothing 4" x 90° pvc, pn-10

05.20.04 Suministro e instalacion de transicion rmc \varnothing 4" pvc, pn-10

05.20.08 Suministro e instalacion de canastilla \varnothing 4" x 8" l= 16" pvc, pn-10

05.20.09 Suministro e instalacion de union universal \varnothing 4" pvc, pn-10

05.21.01 Suministro e instalacion de transicion rmc \varnothing 3" pvc, pn-10

05.21.06 Suministro e instalacion de codo \varnothing 3" x 90° pvc, pn-10

05.21.07 Suministro e instalacion de transicion rhc \varnothing 3" pvc, pn-10

05.21.08 Suministro e instalacion de cono de rebose \varnothing 3" x 4" pvc, pn-10

05.21.10 Suministro e instalacion de tapon hembra \varnothing 3" pvc, pn-10 perforado

06.12.11 Suministro e instalacion de transicion rmc \varnothing 4" pvc, pn-10

06.12.12 Suministro e instalacion de transicion rmc \varnothing 3" pvc, pn-10

06.12.13 Suministro e instalacion de transicion rmc \varnothing 2" pvc, pn-10

06.12.14 Suministro e instalacion de transicion rmc \varnothing 1.1/2" pvc, pn-10

06.12.15 Suministro e instalacion de transicion rmc \varnothing 1" pvc, pn-10

06.13.11 Suministro e instalacion de transicion rmc \varnothing 1.1/2" pvc, pn-10

- 06.13.12 Suministro e instalacion de transicion rmc \varnothing 1" pvc, pn-10
- 06.13.19 Suministro e instalacion de codo \varnothing 1.1/2" x 90° pvc, pn-10
- 06.13.20 Suministro e instalacion de codo \varnothing 1" x 90° pvc, pn-10
- 06.14.11 Suministro e instalacion de tee 1.1/2" x1.1/2" pvc, pn- 10
- 06.14.12 Suministro e instalacion de tee 1"x1" pvc, pn-10
- 06.14.13 Suministro e instalacion de reduccion 1.1/2" a 1/2" pvc, pn-10
- 06.14.14 Suministro e instalacion de reduccion 1" a 1/2" pvc, pn-10
- 06.14.15 Suministro e instalacion de codo \varnothing 1/2" x 90° pvc, pn-10
- 06.14.16 Suministro e instalacion de transicion rmc \varnothing 1/2" pvc, pn-10
- 06.15.01 Suministro e instalacion de tee 4" x4" pvc, pn-10
- 06.15.02 Suministro e instalacion de tee 3" x3" pvc, pn-10
- 06.15.03 Suministro e instalacion de tee 2" x2" pvc, pn-10
- 06.15.04 Suministro e instalacion de tee 1.1/2" x1.1/2" pvc, pn-10
- 06.15.05 Suministro e instalacion de tee 1"x1" pvc, pn-10
- 06.15.06 Suministro e instalacion de reduccion 4" a 3" pvc, pn-10
- 06.15.07 Suministro e instalacion de reduccion 4" a 1.1/2" pvc, pn-10
- 06.15.08 Suministro e instalacion de reduccion 4" a 1" pvc, pn-10
- 06.15.09 Suministro e instalacion de reduccion 3" a 2" pvc, pn-10
- 06.15.10 Suministro e instalacion de reduccion 3" a 1.1/2" pvc, pn-10
- 06.15.11 Suministro e instalacion de reduccion 3" a 1" pvc, pn-10
- 06.15.12 Suministro e instalacion de reduccion 2" a 1.1/2" pvc, pn-10
- 06.15.13 Suministro e instalacion de reduccion 2" a 1" pvc, pn-10

- 06.15.14** Suministro e instalacion de reduccion 1.1/2" a 1" pvc, pn-10
- 06.15.15** Suministro e instalacion de codo \varnothing 4" x 45° pvc, pn-10
- 06.15.16** Suministro e instalacion de codo \varnothing 2" x 90° pvc, pn-10
- 06.15.17** Suministro e instalacion de codo \varnothing 2" x 45° pvc, pn-10
- 06.15.18** Suministro e instalacion de codo \varnothing 1.1/2" x 90° pvc, pn-10
- 06.15.19** Suministro e instalacion de codo \varnothing 1.1/2" x 45° pvc, pn-10
- 06.15.20** suministro e instalacion de codo \varnothing 1" x 90° pvc, pn-10
- 06.15.21** Suministro e instalacion de codo \varnothing 1" x 45° pvc, pn-10
- 06.17.14** Suministro e instalacion de transicion rmc \varnothing 1.1/2" pvc, pn-10
- 06.17.15** Suministro e instalacion de codo \varnothing 1.1/2" x 90° pvc, pn-10
- 06.18.14** Suministro e instalacion de transicion rmc \varnothing 1" pvc, pn-10
- 06.18.1** Suministro e instalacion de codo \varnothing 1" x 90° pvc, pn-10
- 06.19.13** suministro e instalacion de transicion rmc \varnothing 1" pvc, pn-10
- 06.19.14** Suministro e instalacion de codo \varnothing 1" x 90° pvc, pn-10
- 07.08** Suministro e instalacion de abrazadera 4" x1/2" pvc, pn-10
- 07.09** Suministro e instalacion de abrazadera 3" x1/2" pvc, pn-10
- 07.10** Suministro e instalacion de abrazadera 2" x1/2" pvc, pn-10
- 07.11** Suministro e instalacion de abrazadera 1.1/2" x1/2" pvc, pn-10
- 07.12** Suministro e instalacion de abrazadera 1" x1/2" pvc, pn-10
- 07.13** Suministro e instalacion de valvula de toma(corporation) 1/2" pvc, pn-10;
inc. tuerca acople/empaquetadura y niple
- 07.14** Suministro e instalacion de curva de 1/2" x 90° pvc, pn-10
- 07.15** Suministro e instalacion de curva de 1/2" x 45° pvc, pn-10

07.16 Suministro e instalacion de transicion rmc \varnothing 1/2" pvc, pn-10

07.17 Suministro e instalacion de valvula de paso 1/2" pvc, pn-10

Descripción:

Comprende el suministro y colocación de los accesorios de material PVC, incluyendo los materiales necesarios para la unión del accesorio a la tubería.

Empalmes a los tubos: Limpie cuidadosamente los extremos de las espigas y el interior de las campanas de los accesorios y la tubería donde se insertarán, límpielos de polvo y grasa con un trapo húmedo.

- Pula con una lija fina el interior de las campanas y el exterior de la espiga de los tubos a insertar.
- Marcar la punta del tubo a la misma profundidad de la campana.
- Aplíquese el pegamento de PVC, tanto en la espiga de los tubos en la zona marcada, como en el interior de las campanas del accesorio, sin exceso y con ayuda de una brocha pequeña.
- Introducir la punta de los tubos a embonar dentro de las campanas del accesorio, revisando siempre que ingrese hasta la marca. No quite el exceso de pegamento de la unión efectuada, en un empalme correctamente hecho debe aparecer un cordón de pegamento entre la campana y el tubo insertado.

Norma de medición:

Unidad: Un

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos

Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado

SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS - FºGº

GENERALIDADES

Esta especificación se refiere a todo suministro y colocación de accesorios indicados en los planos respectivos y que serán instalados en el sistema en el desarrollo de la obra.

La calidad del accesorio utilizado y las pruebas de los mismos en la obra serán tratados conforme a las Normas ISO-65. Comprende las siguientes partidas:

02.04.16.04 Suministro e instalacion de union universal \varnothing 3" fºgº

02.04.16.05 Suministro e instalacion de niple \varnothing 3" x 0.05 m. fºgº

04.23.01 Suministro e instalacion de niple \varnothing 3" x 0.30 m. fºgº

04.23.02 Suministro e instalacion de niple \varnothing 3" x 0.25 m. fºgº

04.23.03 Suministro e instalacion de codo \varnothing 3" x 90º fºgº

05.19.04 Suministro e instalacion de union universal \varnothing 3" fºgº

05.19.05 Suministro e instalacion de niple \varnothing 3" x 0.05 m. fºgº

05.20.05 Suministro e instalacion de union universal \varnothing 4" fºgº

05.20.06 Suministro e instalacion de niple \varnothing 4" x 0.05 m. fºgº

05.21.02 Suministro e instalacion de tee \varnothing 3" fºgº

05.21.03 Suministro e instalacion de niple \varnothing 3" x 0.05 m. fºgº

05.21.04 Suministro e instalacion de union universal \varnothing 3" fºgº

- 06.12.16 Suministro e instalacion de union universal \varnothing 4" fºgº
- 06.12.17 Suministro e instalacion de union universal \varnothing 3" fºgº
- 06.12.18 Suministro e instalacion de union universal \varnothing 2 fºgº
- 06.12.19 Suministro e instalacion de union universal \varnothing 1.1/2" fºgº
- 06.12.20 Suministro e instalacion de union universal \varnothing 1" fºgº
- 06.12.21 Suministro e instalacion de niple \varnothing 4" x 0.05 m. fºgº
- 06.12.22 Suministro e instalacion de niple \varnothing 3" x 0.05 m. fºgº
- 06.12.23 Suministro e instalacion de niple \varnothing 2" x 0.05 m. fºgº
- 06.12.24 Suministro e instalacion de niple \varnothing 1.1/2" x 0.05 m. fºgº
- 06.12.25 Suministro e instalacion de niple \varnothing 1" x 0.05 m. fºgº
- 06.13.13 Suministro e instalacion de union universal \varnothing 1.1/2" fºgº
- 06.13.14 Suministro e instalacion de union universal \varnothing 1" fºgº
- 06.13.15 Suministro e instalacion de niple \varnothing 1.1/2" x 0.05 m. fºgº
- 06.13.16 Suministro e instalacion de niple \varnothing 1" x 0.05 m. fºgº
- 06.13.21 Suministro e instalacion de union simple \varnothing 1.1/2" fºgº
- 06.13.22 Suministro e instalacion de union simple \varnothing 1" fºgº
- 06.13.23 Suministro e instalacion de tapon macho \varnothing 1.1/2" fºgº
- 06.13.24 Suministro e instalacion de tapon macho \varnothing 1" fºgº
- 06.14.17 Suministro e instalacion de union universal \varnothing 1/2" fºgº
- 06.14.18 Suministro e instalacion de niple \varnothing 1/2" x 0.05 m. fºgº
- 06.14.20 Suministro e instalacion de union simple \varnothing 1/2" fºgº
- 06.14.21 Suministro e instalacion de tapon macho \varnothing 1/2" fºgº

06.17.12 Suministro e instalacion de union simple \varnothing 1.1/2" F^oG^o

06.17.13 Suministro e instalacion de codo \varnothing 1.1/2" x 90° F^oG^o

06.18.12 Suministro e instalacion de union simple \varnothing 1" F^oG^o

06.18.13 Suministro e instalacion de codo \varnothing 1" x 90° F^oG^o

06.19.12 Suministro e instalacion de codo \varnothing 1" x 90° F^oG^o

Descripción:

Comprende el suministro y colocación de los accesorios de material F^oG^o, incluyendo los materiales necesarios para la unión del accesorio a la tubería.

Los accesorios como son: codos, uniones universales, reducciones, niples, tees, cruces a ser colocadas en las tuberías de F^o G^o deben ser de la serie Stándar fabricados con acero al carbono y con recubrimiento galvanizado (45 micras de zinc por lado), con sus extremos compatibles con las uniones de las tuberías en conformidad con la norma ISO pertinentes.

Todo acople entre accesorios con tubo, debe ser ejecutado limpiando previamente las limaduras y utilizando cinta teflón en el lado macho de la unión y utilizando pintura especial para este trabajo.

Al ejecutar uniones roscadas en piezas a unir, debe garantizarse la penetración del tubo en medidas iguales dentro del acople. La longitud roscada del extremo del tubo debe ser cuando menos igual al 65% de su longitud de la pieza del acople. El ajuste de piezas en diámetros mayores a 1" debe ser utilizando llave de cadena.

Norma de medición:

Unidad: Und.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos

Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULAS DE BRONCE

GENERALIDADES

Esta especificación se refiere a todo suministro y colocación de válvulas compuerta indicados en los planos respectivos y que serán instalados en el sistema en el desarrollo de la obra.

La calidad de la válvula utilizada y las pruebas de las mismas en la obra serán tratados conforme a las Normas ISO-228. Comprende las siguientes partidas:

02.04.16.06 Suministro e instalacion de valvula compuerta ø 3" de bronce

05.19.06 Suministro e instalacion de valvula compuerta ø 3" de bronce

05.20.07 Suministro e instalacion de valvula compuerta ø 4" de bronce

05.21.05 Suministro e instalacion de valvula compuerta ø 3" de bronce

06.12.26 Suministro e instalacion de valvula compuerta ø 4" de bronce

06.12.27 Suministro e instalacion de valvula compuerta ø 3" de bronce

06.12.28 Suministro e instalacion de valvula compuerta ø 2" de bronce

06.12.29 Suministro e instalacion de valvula compuerta ø 1.1/2" de bronce

06.12.30 Suministro e instalacion de valvula compuerta ø 1" de bronce

06.13.17 Suministro e instalacion de valvula compuerta ø 1.1/2" de bronce

06.13.18 Suministro e instalacion de valvula compuerta ø 1" de bronce

06.14.19 Suministro e instalacion de valvula compuerta ø 1/2" de bronce

Descripción:

Comprende el suministro y colocación de las válvulas de bronce, incluyendo los materiales necesarios para la unión del accesorio a la tubería.

Las válvulas como son: de tipo compuerta y flotadora deben ser de bronce PN16, con sus conexiones roscadas hembra/hembra, en conformidad con la norma ISO 228.

Antes de instalar una válvula, deberá verificarse su hermetismo. La válvula estará ubicada entre dos uniones universales cada una con sus respectivas transiciones, de asiento plano o sistema equivalente, para permitir su reparación y/o mantenimiento extrayendo la válvula sin cortar la tubería.

Todo acople con los accesorios respectivos debe ser ejecutado limpiando previamente las limaduras y utilizando cinta teflón en el lado macho de la unión y utilizando pintura especial para este trabajo.

Norma de medición:

Unidad: Und.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA - PVC

GENERALIDADES

Esta especificación se refiere a todo suministro e instalación de tubería indicados en los planos respectivos y que serán instalados en el sistema en el desarrollo de la obra.

La calidad del accesorio utilizado y las pruebas de los mismos en la obra serán tratados conforme a las Normas Técnicas Peruanas, NTP 399.002. Comprende las siguientes partidas:

02.04.17.05 Suministro e instalacion de tuberia ø 2" pvc, pn-10

03.08 Suministro e instalacion de tuberia ø 2" pvc, pn-10

05.21.09 Suministro e instalacion de tuberia ø 3" pvc, pn-10

06.07 Suministro e instalacion de tuberia ø 4" pvc, pn-10

06.08 Suministro e instalacion de tuberia ø 3" pvc, pn-10

06.09 Suministro e instalacion de tuberia ø 2" pvc, pn-10

06.10 Suministro e instalacion de tuberia ø 1.1/2" pvc, pn-10

06.11 Suministro e instalacion de tuberia ø 1" pvc, pn-10

06.13.25 Suministro e instalacion de tuberia ø 1.1/2" pvc, pn-10

06.13.26 Suministro e instalacion de tuberia ø 1" pvc, pn-10

06.14.22 Suministro e instalacion de tuberia ø 1/2" pvc, pn-10

07.07 Suministro e instalacion de tuberia ø 1/2" pvc, pn-10

Descripción:

Comprende el suministro y colocación de las tuberías de material PVC, incluyendo los materiales necesarios para la unión de las mismas.

La tubería de PVC fue desarrollada por primera vez en Alemania por el año de 1930 y desde entonces fue ganando gran aceptación mundial, la aceptación de las tuberías PVC se debe a sus ventajas económicas y técnicas, como todos los materiales, el PVC tiene ciertas limitaciones, de las cuales hay que considerar:

- A temperaturas cercanas a 0° C la resistencia al impacto se reduce.
- La tubería de PVC no debe quedar expuesta a los rayos solares por períodos prolongados, ya que éstos pueden afectar ciertas propiedades del tubo.

Las tuberías de PVC son diseñadas para la presión nominal (Clase). Las condiciones de utilización depende de la presión máxima, de la temperatura máxima y la finalidad del conducto.

La flexibilidad de los tubos PVC-U permite realizar en algunos casos cambios de dirección en la tubería. No se recomienda hacer curvaturas mayores a 3°, y siempre ubicarlas en las partes lisas de la tubería y no sobre las campanas de las mismas. La tubería de PVC-U tiene una longitud de 5 metros y es fabricada bajo la norma NTP 399.002.

Sistema de Ensamble con unión cementada (pegamento): Este sistema tradicional de unir las tuberías de PVC-U, se basa en el empleo de cemento disolvente (Pegamento PVC) para la unión de la espiga del tubo en el interior de la campana.

El éxito del ensamble con determinado pegamento depende de la calidad de éste y de la habilidad del operario.

Instalación de los tubos con ensamble unión cementada (Pegamento):

- Limpiar la campana y la espiga a ensamblar.
- Lijar el interior de la campana y la espiga de los tubos.
- Aplicar pegamento en forma uniforme y rápida en el interior de la campana y el exterior de la espiga con ayuda de una brocha pequeña.
- Introducir la espiga en el interior de la campana verificando la total inserción y dejar secar por un período de 2 hrs. antes de mover la tubería.
- La prueba de presión se efectuará a las 24 hrs de efectuado el último empalme.

Norma de medición:

Unidad: M.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

06.17.11 Suministro e instalacion de tuberia \varnothing 1.1/2" fºgº

06.18.11 Suministro e instalacion de tuberia \varnothing 1" fºgº

06.19.11 Suministro e instalacion de tuberia \varnothing 1" fºgº

Descripción:

Este ítem comprende la provisión e instalación de tubería de F⁰G⁰ de acuerdo a lo establecido en los planos correspondientes.

Tipo de Materiales, Herramientas y Equipos:

Las tuberías deben de ser fabricadas de fierro galvanizado con superficies interior y exterior completamente lisas de acuerdo a las normas ISO-TC-17

La presión de trabajo admisible debe ser de 30kg/cm² y la de prueba de 35 kg/cm². Las tolerancias en los pesos y espesor de los tubos deben ajustarse a la norma ISO-R-65. Estas tuberías serán de extremos roscados (11 hilos por pulgada) según norma ISO-R-7. Las coplas o uniones tendrán una longitud mínima de acuerdo a la norma ISO-R-50. Las longitudes de los tubos deben ser de 6.40 metros. Los extremos de las tuberías mediante el manipuleo deben estar protegidas con tapas cubre roscas.

Se deben rechazar todas las pieza y tuberías que presenten exudaciones, burbujas o filtraciones cuando sean sometidas a pruebas hidráulica y las que presentan cavidades porosas con profundidades mayores a 0.1 mm.

El CONTRATISTA debe ser responsable del transporte, manipuleo y almacenamiento de la tubería y de sus accesorios, debiendo reemplazar antes de su utilización en obra antes todo aquel material que presente daños o que no cumpla con las normas señaladas.

Si la provisión fuera contraparte de alguna, institución al efectuar la recepción y durante el des carguío, el CONTRATISTA debe revisar las tuberías y

accesorios cerciorándose que el material que recibe se encuentra en buenas condiciones, certificándose en el Cuaderno de obra, incluyéndose cantidades, diámetros y otros.

Los materiales transables deben contar con el Certificado de Buena Calidad otorgado por el fabricante.

Procedimiento de Ejecución:

Cortado y Tarrajado de la Tubería

Los cortes deben de ser ejecutados utilizando una prensa de banco y corta tubos de discos deben de ser perpendiculares al eje del tubo. Una vez realizado el corte los bordes deben ser alisados con lima o esmeril.

El CONTRATISTA debe contar con un equipo completo para efectuar las roscas (tarrajado) en todos los diámetros requeridos. El tubo debe sujetarse mediante prensas de banco (por lo menos utilizarse una distancia de 2 metros) y durante el proceso de tarrajado debe de utilizarse aceite para la lubricación del corte.

Forma de Instalación

Todo acople entre tubos o accesorios con tubo, debe ser ejecutado limpiando previamente las limaduras y utilizando cinta teflón en el lado macho de la unión y utilizando pintura especial para este trabajo.

Al ejecutar uniones roscadas en piezas a unir, debe garantizarse la penetración del tubo en medidas iguales dentro del acople. La longitud roscada del extremo del tubo debe ser cuando menos igual al 65% de su longitud de la pieza del acople. El ajuste de piezas en diámetros mayores a 1" debe ser utilizando llave de cadena.

Al fin de la jornada y toda vez que tenga que dejarse el extremo de una tubería expuesta mayor a 6 horas, el CONTRATISTA debe dejar puesto un tapón metálico roscado para garantizar la limpieza de la tubería. En ningún caso se utilizara el empleo de algún tapón hechizo o de otros materiales no seguros, fácilmente destruibles por animales o intrusos.

Norma de medición:

Unidad: ML

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

02.04.17.07 Construcción dado de concreto de 0.30x0.20x0.20, $f'c= 140 \text{ kg/cm}^2$

05.21.11 Construcción dado de concreto de 0.30x0.20x0.20, $f'c= 140 \text{ kg/cm}^2$

06.13.27 Construcción dado de concreto de 0.30x0.30x0.40, $f'c= 140 \text{ kg/cm}^2$

06.14.23 Construcción dado de concreto de 0.30x0.30x0.40, $f'c= 140 \text{ kg/cm}^2$

Descripción:

Consiste en los trabajos realizados para constituir un dado de concreto simple y de una resistencia $f'c= 140 \text{ Kg/cm}^2$., con las dimensiones que se indica en los planos respectivos.

Los encofrados y sus soportes deberán estar adecuadamente arriostrados, y deberán ser lo suficientemente impermeables como para impedir pérdidas de mortero.

Antes de vaciar el concreto se eliminará todo desecho del espacio que va ser ocupado por el concreto.

El concreto deberá ser preparado lo más cerca posible a su ubicación fina: para evitar doble manipuleo. El concreto deberá ser vaciado continuamente o en capas de tal espesor que ningún concreto sea vaciado sobre otro que haya endurecido suficiente mente, para dar lugar a la formación de Juntas y planos

débiles dentro de la sección. Si una sección no puede ser llenada continuamente, las juntas de construcción se harán en los puntos marcados en los planos o bajo aprobación del ingeniero inspector.

El concreto de toda la estructura se debe mantener en estado de humedad por lo menos hasta después de 7 días de vaciado y por encima de los 10 grados centígrados.

Norma de medición:

Unidad: Und.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

02.04.19 Suministro y colocación tapa metálica 0.60x0.60

02.04.20 Suministro y colocación tapa metálica 0.40x0.60

04.14 Suministro y colocación tapa metálica 0.60x0.60 p/buzón inspección

05.13 Suministro y colocación tapa metálica 0.60x0.60 p/buzón inspección

06.12.08 Suministro y colocación tapa metálica 0.60x0.60

06.13.08 Suministro y colocación tapa metálica 0.60x0.60

06.14.08 Suministro y colocación tapa metálica 0.60x0.60

Descripción

Comprende el suministro y colocación de las tapas metálicas, las cuales tendrán las dimensiones indicadas en los planos respectivos.

Procedimiento de ejecución:

Las tapas sanitarias serán prefabricadas, de plancha de fierro estriado de e= 3/16" con sección de acuerdo a los planos respectivos, los ángulos serán de 1.1/2" x 1.1/2" x 3/16" para la tapa y de 2" x 2" x 3/16" para los marcos; los anclajes serán de 3/8" x 3", además llevarán sus respectivos accesorios como indica el plano.

Norma de medición:

Unidad: **UND.**

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

02.04.21 Suministro candado laminado de acero de 60 mm. yale

04.15 Suministro candado laminado de acero de 60 mm. yale

05.14 Suministro candado laminado de acero de 60 mm. yale

06.12.09 Suministro candado laminado de acero de 60 mm. yale

06.13.09 Suministro candado laminado de acero de 60 mm. yale

06.14.09 Suministro candado laminado de acero de 60 mm. yale

DESCRIPCION

Comprende el suministro de un candado laminado de acero de 60 mm., de reconocida calidad y que servirá para asegurar las tapas metálicas de las estructuras proyectadas en el sistema de agua potable, tal como se indican en los planos respectivos.

NORMA DE MEDICION:

Unidad: **UND.**

BASES DE PAGO:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

02.04.22 Cerco perimétrico c/postes madera y alambre de pua

04.24 Cerco perimétrico c/postes madera y alambre de pua

Descripción

Comprende la construcción de un cerco de protección para las estructuras proyectadas en el sistema de agua potable, tal como se indican en los planos respectivos. Este constará de postes de madera de L= 2.25 m., espaciados a 1.0 m. y asegurados con una base de concreto de 0.25 x 0.25 y con una altura de 0.60m.; el concreto será en proporción C:H = 1:12.

El alambre de púas se instalará en 04 hileras, asegurados a los postes de madera con un espaciamiento de 0.40 m.; tal como se aprecia en el plano respectivo.

Norma de medición:

Unidad: **M.**

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

02.04.23 Pintura latex en muros exteriores

04.20 Pintura latex en muros exteriores

05.17 Pintura latex en muros exteriores

06.12.31 Pintura latex en muros exteriores e interiores

06.13.28 Pintura latex en muros exteriores e interiores

06.14.24 Pintura latex en muros exteriores e interiores

06.17.23 Pintura latex en columnas

06.18.23 Pintura latex en columnas

06.19.22 pintura latex en columnas

Descripción:

Se aplicará pintura látex vinílica en los muros exteriores y techos tarrajados con cemento; deberá resistir las más adversas condiciones climáticas, sin descolorarse por acción del tiempo y ser igualmente resistente a la alcalinidad que se encuentra en la superficie del concreto. Debe soportar el lavado con agua y jabón sin sufrir alteraciones en su acabado. Debiendo aplicarse una mano de imprimación y dos manos de pintura como mínimo.

Procedimiento de Ejecución:

Para su aplicación son necesarios los siguientes pasos:

- a.-** Ejecutado el tarrajeo y estando completamente seco, se masilla la superficie a pintarse, con lechada de cemento o pintura base imprimante, con la finalidad de pulir la superficie y eliminar las rajaduras que siempre se presentan en el tarrajeo.
- b.-** Secado el masillado, se lija para quitar los desperdicios y salientes del masillado y se limpia con estopa o se barre con escoba fina.
- c.-** Se aplica una o dos, según sea necesario, capas de pintura base imprimante. Esta última aplicación debe secar por lo menos un día, nuevamente se limpia con escoba fina o estopa.
- d.-** Finalmente se aplica la primera mano de pintura látex que puede ser con brocha o con rodillo, cuidando desde un principio que no presente superficies veteadas, secada la primera mano se aplica la segunda, tratando de uniformizar el color y presentar el local terminado.

Norma de medición:

Unidad: M2.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

02.04.24 Pintura esmalte anticorrosiva en superficie metálica

04.21 Pintura esmalte anticorrosiva en superficie metálica

05.18 Pintura esmalte anticorrosiva en superficie metálica

06.12.32 Pintura esmalte anticorrosiva en superficie metálica

06.13.29 Pintura esmalte anticorrosiva en superficie metálica

06.14.25 Pintura esmalte anticorrosiva en superficie metálica

Descripción:

Se aplicará pintura esmalte anticorrosiva en las tapas metálicas; deberá resistir las más adversas condiciones climáticas, sin descolorarse por acción del tiempo y ser igualmente resistente a la abrasión del medio ambiente. Debe soportar el lavado con agua y jabón sin sufrir alteraciones en su acabado. Debiendo aplicarse una mano de base anticorrosiva y dos manos de pintura esmalte como mínimo.

Procedimiento de Ejecución:

Para su aplicación son necesarios los siguientes pasos:

a.- Se efectúa el lijado de las superficies de la tapa metálica con la finalidad de conseguir su uniformidad y se limpia con estopa o se barre con escoba fina.

c.- Se aplica una o dos, según sea necesario, capas de pintura base anticorrosiva. Esta última aplicación debe secar por lo menos un día, nuevamente se limpia con escoba fina o estopa.

d.- Finalmente se aplica la primera mano de pintura esmalte, de reconocida calidad, lo cual se puede efectuar con brocha o con rodillo, cuidando desde un principio que no presente superficies veteadas, secada la primera mano se aplica la segunda, tratando de uniformizar el color y presentar un buen acabado.

Norma de medición:

Unidad: M2.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

03.02 Trazo, nivelacion y replanteo c/equipo topográfico

06.01 Trazo, nivelacion y replanteo c/equipo topográfico

07.01 Trazo, nivelacion y replanteo c/equipo topográfico

Descripción:

Trazo y replanteo preliminar:

Se hará para definir el alineamiento donde se van a tender la tubería, previo a la realización del corte (excavaciones) requeridos, de acuerdo a la ubicación, distribución y niveles o cotas que se indican en los planos del proyecto.

Procedimiento de Ejecución:

El trazo y replanteo preliminar será ejecutado, utilizando equipo topográfico, wincha y estacas. El nivel de referencia estará dado por las estaciones de levantamiento topográfico correspondiente, de acuerdo a los planos del proyecto

Método de medición

Unidad: KM.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

03.03 Excavacion de zanja (maq.)p/tub. terreno – conglomerado

06.02 Excavacion de zanja (maq.)p/tub. terreno – conglomerado

07.02 Excavacion de zanja (maq.)p/tub. terreno – conglomerado

Descripción:

La presente especificación es general para la excavación de la red matriz así como para la excavación de conexión domiciliaria con maquinaria pesada (retroexcavadora).

No es conveniente efectuar la apertura de zanjas con mucha anticipación al tendido de la tubería, para:

Evitar posibles inundaciones.

Reducir la posible necesidad de entibar los taludes de la zanja.

Evitar accidentes.

Es importante tener en cuenta que la dirección de la instalación de un sistema de alcantarillado debe ser precisa y estar de acuerdo con los planos del proyecto, teniendo en cuenta la rigurosidad necesaria que se debe tener en el alineamiento y la nivelación.

La inclinación de los taludes de la zanja deben estar en función de la estabilidad de los suelos (Niveles freáticos altos, preferencia de lluvias, profundidad de excavaciones y el ángulo de reposo del material) y su densidad a fin de concretar la adecuada instalación.

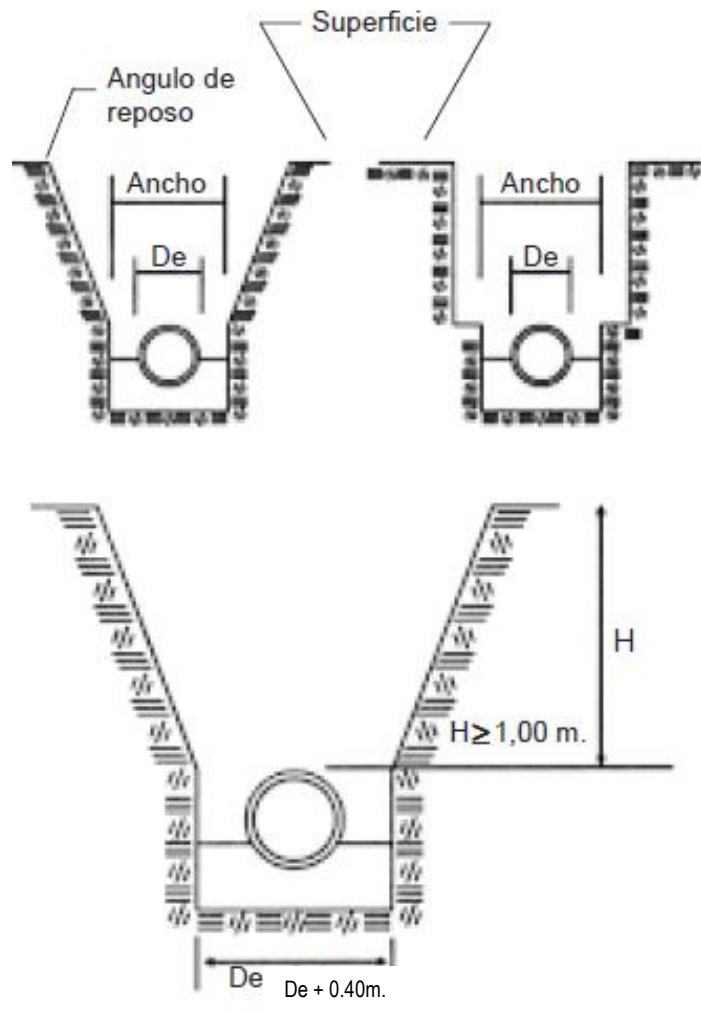
En zonas con nivel freático alto, cabe la posibilidad de tener que efectuar entibados en las paredes de la zanja, a fin de evitar derrumbes. Asimismo es posible el tener que efectuar operaciones de bombeo a fin de bajar el nivel freático o recuperar una zanja inundada.

Ancho de Zanja y Profundidad

El ancho de la zanja en el fondo debe ser tal que exista un juego de 15 cm como mínimo y 30 cm como máximo entre la cara exterior de las campanas y la pared de la zanja.

Debe ser uniforme en toda la longitud de la excavación y en general debe obedecer a las recomendaciones del proyecto.

El ancho de la zanja a nivel de la parte superior de la tubería debe ser lo menor posible, de manera que permita una instalación correcta y eficiente al minimizar la carga de la tierra sobre el tubo. Así, un aumento en el ancho de zanja pero por encima de la clave del tubo no incrementa la carga de tierra sobre éste, lo que se consigue dando una pendiente a los costados de la zanja o excavando una zanja secundaria como lo muestran las figuras siguientes:



Por otra parte una zanja muy angosta dificulta la labor de instalación de la tubería (tendido y compactación).

Como recomendación general se sugiere el siguiente ancho de zanja a nivel de la clave del tubo: $De + 0,4 \text{ m.}$

Las dimensiones standard son las siguientes.

Dimensiones:

Cms	1 5	2 0	25	30	3 8	45	53	61
Pulg.	6	8	10	12	1 6	18	21	24

Ancho de la Zanja:

Con Entib.	9 0	1 0 0	10 0	10 0	1 2 0	13 0	14 0	150
Sin Entib.	6 0	7 0	70	80	9 0	10 0	11 0	120

Las zanjas podrán hacerse con las paredes verticales; entibándolas convenientemente siempre que sea necesario; si la calidad del terreno no lo permitiera se le dará los taludes adecuados según la naturaleza del mismo.

El Contratista deberá de tener cuidado en cuanto a la excavación que realice mediante equipos mecánicos, a fin de no dañar las tuberías existentes ya que podría ocasionar problemas ambientales.

El fondo de la zanja deberá quedarse seco y firme en todos los conceptos, aceptable como fundación para recibir la tubería nueva.

La profundidad mínima de la excavación para la colocación de las tuberías será tal que se tenga un enterramiento de 1.00 m sobre las campanas de unión.

Norma de medición:

Unidad: M.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

03.04 Refine y nivelacion de zanja terreno – conglomerado p/tub. agua

06.03 Refine y nivelacion de zanja terreno – conglomerado p/tub. agua

07.03 Refine y nivelacion de zanja terreno – conglomerado p/tub. agua

Descripción:

Antes de proceder a la colocación de la tubería, el fondo de la zanja será refinada y bien nivelada, para que los tubos apoyen a todo lo largo su generatriz inferior, se lo realizará con pico y lampa, retirando posibles elementos rocosos que estén adheridos al suelo pudiendo causar daños a la tubería un vez tendida.

Procedimiento de Ejecución:

Consistirá en realizar una refinación y nivelación manual en el fondo de la zanja, realizando esto con pico y lampa.

NORMA DE MEDICION:

Unidad: ML.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

03.05 Cama de apoyo p/tub. agua pvc e= 0.10 m., a= 0.60 m.

06.04 Cama de apoyo p/tub. agua pvc e= 0.10 m., a= 0.60 m.

07.04 Cama de apoyo p/tub. agua pvc e= 0.10 m., a= 0.60 m.

Descripción:

La tubería se apoyará en toda su longitud sobre una capa de arena o tierra fina (10cm de espesor), sin piedras la unión no deberá descansar directamente en el fondo de la zanja, para ello se profundizará la zanja en cada unión.

Las uniones se deben de dejar descubierto, hasta después de la prueba hidráulica; en el caso de tubería PVC. Se recomienda que a cada 50 mts. de tubería se haga un relleno de tierra de 30 cm. de alto, con material seleccionado sin piedras, a fin de disminuir los efectos de dilatación térmica dejando libres o con poco, relleno las uniones y accesorios para su inspección durante la prueba hidráulica. Los codos, tees, tapones, válvulas y todo cambio brusco de dirección se anclarán a dados de concreto vaciados en obra.

Procedimiento de Ejecución:

Consistirá en colocar una capa de arena en toda la longitud de la zanja, previamente al suministro de tubería.

Norma de medición:

Unidad: ML.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

03.06 Relleno compactado de zanja con material propio, c/maq., 1.20 m < h <= 1.50 m.

06.05 Relleno compactado de zanja con material propio, c/maq., 1.20 m < h <= 1.50 m.

07.05 Relleno compactado de zanja con material propio, c/maq., 1.20 m < h <= 1.50 m.

Descripción:

Colocada la tubería, una vez realizada la prueba hidráulica se realizará el relleno y apisonado del las zanjas con material zarandeado en capas de 30 cm sobre la tubería.

Procedimiento de Ejecución: El relleno debe realizarse a medida que se avanza en la Instalación de la tubería. Las uniones se deben de dejar descubiertas, hasta después de la prueba hidráulica; en el caso de tubería PVC. Se recomienda que a cada 50 mts. de tubería se haga un relleno de tierra de 30 cm. de alto, con material seleccionado sin piedras, a fin de disminuir los efectos de dilatación térmica dejando libres o con poco relleno las uniones y accesorios para su inspección durante la prueba hidráulica, inmediatamente después se efectuará la compactación con equipo liviano (plancha compactadora). Los codos, tees, tapones, válvulas y todo cambio brusco de dirección se anclarán a dados de concreto vaciados en obra. Posteriormente se procederá a la fase final del relleno de la zanja, efectuándose la compactación de la misma a través del peso de la maquinaria (Retroexcavadora cargadora 420E) con pasadas sucesivas hasta alcanzar el grado de compactación requerido.

Norma de medición:

Unidad: M.

Bases de pago

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

03.10 Prueba hidraulica y desinfeccion de tuberia

06.16 Prueba hidraulica y desinfeccion de tuberia

07.20 Prueba hidraulica y desinfeccion de tuberia

Descripción:

Una vez instalada la tubería será sometida presión hidrostática igual a 1.5 veces de la presión de trabajo, indicada por la clase de tubería instalada.

Antes de efectuarse la prueba debe llenarse la tubería con agua, todo el aire debe ser expulsado de la red para esto se colocará dispositivos de purga en los puntos de menor cota

Luego se cerrara el tramo herméticamente.- Se probará en tramos de 300 a 400 metros lineales sin exceder la longitud señalada.- Todos los tubos expuestos, accesorios y llaves serán examinados cuidadosamente durante la prueba.- Sí muestra filtraciones visibles o si resultan defectuosos o rajadas a consecuencia de la prueba, deberán ser removidas y reemplazadas.

La prueba se repetirá las veces que sea necesario hasta que sea satisfactoria la prueba, debiendo mantenerse la presión de prueba durante 20 minutos.

Desinfección de Tubería:

Una vez instalada y probada hidráulicamente toda la red, ésta se desinfectará con cloro; previamente a la clorinación, es necesario eliminar toda la suciedad y materia extraña para lo cual se inyectará agua por un extremo y se hará salir al final de la red en el punto más bajo mediante la válvula de purga respectiva a la remoción de un tapón. Para la desinfección con cloro líquido se aplicará una solución o cloro directamente de un cilindro con aparatos adecuados para controlar la cantidad inyectada y asegurar la difusión efectiva en toda la tubería. Será preferible usar el aparato clorador de solución. El punto de aplicación será de preferencia al comienzo de la tubería y a través de una llave de Control.

En la desinfección de tubería por compuestos de cloro disuelto se podrá usar compuestos de cal como hipoclorito de calcio o similares, cuyo contenido de cloro sea conocido. Estos productos se conocen en el mercado como "HTH", "Perchloron", "Alcablanc", etc.

Con la siguiente fórmula se puede calcular el compuesto a usarse:

$$\text{Gr.} = \frac{P \times V}{(\% \text{ Cl} \times 10)}$$

Gr : Peso en gramos del compuesto a utilizarse.

P : mgr/lit. o ppm. de la solución a prepararse.

V : Volumen de agua en la tubería (lts).

%Cl: % de cloro disponible en el compuesto.

10 : Constante.

Para la solución de estos productos se usará una solución en agua, la que será inyectada o bombeada dentro de la nueva tubería y en una cantidad tal que dé un dosaje de 50 ppm. como mínimo.

El periodo de retención, será por lo menos de 3 horas; al final de la prueba del agua deberá tener un residuo de por lo menos 5 ppm. de cloro. Durante el proceso de la clorinación todas las válvulas y otros accesorios serán operados repetidas veces, para asegurar que todas las partes entren en contacto con la solución de cloro. Después de la prueba, el agua con cloro será totalmente expulsado llenándose la tubería con el agua dedicada al consumo.

Los accesorios de PVC tales como codos, tees, etc. serán moldeados por inyección.

Norma de medición:

Unidad: M.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

04.03 Corte en terreno compacto manual

05.02 Corte en terreno compacto manual

Descripción:

Comprende la provisión de mano de obra para el corte en terreno compacto. Los cortes serán los definidos en los planos, antes del procedimiento del vaciado, se deberá aprobar por la supervisión. El fondo de todo corte debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto.

Procedimiento de Ejecución:

Se realizaran con pico y lampa, hasta alcanzar el nivel de terreno firme a partir del cual se obtendrán los espacios requeridos para alojar el Reservorio.

Para los efectos de llevar a cabo este trabajo, se deberá tener en cuenta el establecer las medidas de seguridad y protección tanto con el personal de la construcción, como de las personas y público en general.

Las excavaciones deberán corresponder a las dimensiones, elevaciones y niveles que se indica en los planos respectivos (de cimentación) y se considera el suficiente espacio para la colocación y remoción de los desmontes.

Norma de medicion:

Unidad: M3

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

04.04 Refine, nivelacion y compactacion

05.03 Refine, nivelacion y compactacion

Descripción:

El fondo de la zanja será refinada, bien nivelada y a su vez compactada, se realizará con pico y lampa, retirando posibles elementos rocosos que estén adheridos al suelo que pueden causar daños.

Procedimiento de ejecución:

El corte se hará perfectamente alineado y perfilado, libre de todo elemento que perjudique el obtener las dimensiones establecidas en los planos respectivos.

Norma de medición:

Unidad: M2.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

04.16 Suministro y colocacion escalines de f°g° 3/4”

05.15 Suministro y colocacion escalines de f°g° 3/4”

Descripción

Comprende el suministro y la colocación de escalines de F°G°, que servirán para facilitar el mantenimiento de las estructuras proyectadas en el sistema de agua potable, tal como se indican en los planos respectivos.

Norma de medición:

Unidad: **UND.**

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado

04.17 Contrapiso c:a = 1:5, e= 2.5 cm./pendiente fondo reservorio

Descripción:

En la losa de fondo del reservorio se colocará un contrapiso acabado pulido de C:A= 1.5, espesor promedio de 2.5 cm. con pendiente de 1.5% en la dirección del punto de desagüe y limpieza;

Norma de medición:

Unidad: M2.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

04.22 Suministro y colocacion de hipoclorador de flujo-difusion

Descripción:

Se refiere al equipo para desinfección del agua que irá instalado en el reservorio.

Procedimiento de ejecución:

Los hipocloradores deben instalarse sumergidos y con flujo constante, a fin de que entregue al sistema la cantidad de cloro necesario, tal como se indica en el plano respectivo

Norma de medición:

Unidad: Und.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

06.15.22 Concreto $f'c= 140 \text{ kg/cm}^2$ para anclajes de accesorios

Descripción:

Se refiere a los bloques de anclaje que se construirán con concreto $f'c= 140 \text{ Kg/cm}^2$, en las conexiones del sistema para contrarrestar los esfuerzos que se producen en el mismo.

Tanto los tubos como las conexiones están sometidos a constantes esfuerzos y empujes en toda la línea, razón por la cual se proyectan los bloques de anclaje en cada conexión.

Estos bloques deben cubrir toda la conexión sin llegar a envolverlos pues impedirán las variaciones del diámetro, hecho que ocurre cuando existen cambios de presión interna.

La ubicación de los bloques de anclaje está en función del tipo de conexión y de la dirección del empuje, por lo cual se recomienda determinar la ubicación teniendo en cuenta el sentido del flujo y el tipo de conexión.

Norma de medición:

Unidad: Und.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

06.17.02 Corte en terreno – conglomerado

06.18.02 Corte en terreno – conglomerado

06.19.02 Corte en terreno – conglomerado

Descripción:

Es el trabajo que debe ejecutarse por debajo del nivel del terreno natural por medio de herramientas de mano.

Las excavaciones deberán corresponder a las dimensiones, elevaciones y niveles que se indica en los planos respectivos y se considera el suficiente espacio para la colocación y remoción del material excedente.

Norma de medición:

Unidad: M3

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

06.17.03 Eliminación de material excedente c/carretilla

06.18.03 Eliminación de material excedente c/carretilla

06.19.03 Eliminación de material excedente c/carretilla

Descripción:

Consistirá en eliminar el material extraído de las excavaciones.

Procedimiento de ejecución:

El material resultante de las excavaciones de cimentaciones y estructuras, se depositará utilizando carretillas hasta un lugar distante no menos de 50 mts. fuera de la obra, donde no obstaculice los trabajos que en el momento se tengan que realizar; posteriormente éste mismo material será seleccionado y utilizado en el relleno de los vacíos laterales que quedan al construir las estructuras.

La eliminación de las excavaciones masivas y/o cortes del terreno incluye la eliminación de material de desechos producidos en toda la obra.

Norma de medición:

Unidad: M3.

07.18 Caja de registro de agua 12"x24" (inc. solado; marco y tapa)

Descripción:

Se refiere a la construcción de un solado con concreto $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ y $E = 0.05 \text{ m}$; el suministro y la colocación de la caja de registro para agua potable de 12"x24" que será de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, el marco y tapa serán de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$; tal como se indica en el plano correspondiente.

Norma de medición:

Unidad: Und.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo realizado.

07.19 Construcción de losa de concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ de $1.00 \times 1.00 \times 0.10 \text{ m}$

Descripción:

Se refiere a la construcción de una losa de concreto $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ y $E = 0.10 \text{ m}$, con acabado pulido con mortero $C:A = 1:2$; que servirá fundamentalmente para asegurar la caja de registro para agua potable y su marco y tapa correspondiente; en la posición de entrega de cada conexión domiciliaria del sistema.

Las dimensiones quedan establecidas conforme a lo que se indica en el plano correspondiente.

Norma de medición:

Unidad: Und.

Bases de pago:

El pago será efectuado por la cantidad de metrado ejecutado medidos de acuerdo a la unidad de la partida, al precio unitario del análisis de Costos Unitarios, cuyo precio y pago constituirá compensación absoluta por el trabajo

08.01 Suministro de equipo y herramientas para mantenimiento del sistema.

Descripción:

Se refiere al equipo que servirá para dar mantenimiento al sistema.

Procedimiento de Ejecución:

La Junta Administradora deberá adquirir un equipo de herramientas que permita realizar con facilidad las labores de operación, mantenimiento y reparación en los casos que fuera necesario. Este equipo constará de las siguientes herramientas:

1. Llaves Stilson para tubería hasta de 2" (12").
2. Llave Francesa para tuercas o pernos hasta de 1" (10").
3. Tarraja de Ratchet para rosca de 1/4" a 1".
4. Juego de llaves de boca - corona de 1/4", 3/8", 1/2", 3/4" y 1".
5. Juego de desarmadores planos de 3 mm. a 10 mm.
6. Taladro manual con brocas de 1/4", 1/2" y 3/4".
7. Arco de sierra.
8. Mordaza de tornillo N° 21.
9. Alicata mediano

Norma de medición:

Unidad: **GBL**

Bases de Pago

El pago se hará tal como lo indica el presupuesto en el expediente.

3.6. Estudio de impacto ambiental

Considerando que esta obra se trata de una infraestructura de saneamiento, es necesario identificar y evaluar los impactos ambientales potenciales que pueden ocurrir por el desarrollo de las obras durante la etapa de construcción y operación.

3.6.1. Aspectos generales

El impacto ambiental es la alteración que se produce en el ambiente cuando se lleva a cabo un proyecto o una actividad. Las obras públicas como la construcción de una carretera, un pantano o un puerto deportivo, saneamiento, las ciudades; las industrias; una zona de recreo para pasear por el campo o hacer escalada; una granja o un campo de cultivo; cualquier actividad de estas tiene un impacto sobre el medio.

Las alteraciones no siempre deben ser negativa, pues en algunos casos el impacto sobre el ambiente es favorable. En los impactos ambientales hay que tener en cuenta: Su signo, la intensidad, su extensión, el momento, persistencia, recuperación, suma de efectos, periodicidad entre otros.

3.6.2. Descripción del proyecto

El estudio de impacto ambiental comienza analizando cuáles serán las acciones que se van a ejecutar y en qué medida estas acciones van a alterar el medio ambiente y en que intensidad, puesto que en lo posible se debe saber el grado de influencia del proyecto sobre el ecosistema, para su evaluación y así su posterior aprobación o rechazo del proyecto a ejecutarse.

El proyecto inicia su ejecución con la instalación de la infraestructura, haciendo uso de los recursos de inversión. Posteriormente el proyecto se opera y se mantiene de acuerdo a sus características propias.

Todo proyecto de incluir los planeamiento, control y seguimiento, que permitan evaluar permanentemente el cumplimiento de los objetivos particulares.

En medida que el proyecto comprende la construcción de las obras de agua potable y saneamiento, pues para facilitar la evaluación ambiental del mismo, se ha considerado agruparlas de acuerdo a su función y objetivo que cumplen dentro del sistema.

Entre ellas se ha considerado:

Sistemas de agua potable

Sistemas de Saneamiento

La evaluación de impacto ambiental, desarrollará un patrón, basado en la interrelación de las diversas actividades que se realicen en el proyecto, con lo cual se identificarán su grado de implicancias, tanto en la construcción como en la operación del proyecto.

3.6.3. Área de influencia ambiental

El área de influencia del proyecto de investigación será, toda la población de cada centro poblado y el radio perimetral desde la captación, reservorio hasta las redes de distribución de las viviendas. Para ello tomamos en cuenta todo y cada uno de los centros poblados materia de estudio.

3.6.4. Diagnóstico ambiental

Un diagnóstico ambiental es un proceso que se realiza para mejorar la imagen medioambiental de una empresa ante los clientes y la sociedad. Antes de empezar determinadas obras públicas o proyectos o actividades permanentes o estacionales, que pueden producir impactos importantes en el ambiente, la legislación obliga a hacer una Evaluación del Impacto Ambiental que producirán si se llevan a cabo.

Las proyecciones mundiales sobre problemas ambientales se han generalizado a medida que los daños causados al ambiente se generalizan e irrumpen en diversas esferas de la sociedad, es así que el trabajo se desarrolla sobre acciones de impactos ambientales en la construcción de forma directa e indirectamente. Sabemos que la actividad de la construcción es el responsable de gran parte del daño al medio ambiente

ya que los insumos que requiere, son demandados de la naturaleza, en la topografía del terreno y residuos sólidos que a su paso va generando.

Todos los estudios de impacto ambiental, incluyen los estudios de reconocimiento, factibilidad y grado de intensidad, que las acciones realizadas por el proyecto van a alterar su estado natural.

Para ello se considerarán los trabajos desde la captación, hasta la distribución, tomando en cuenta, las acciones de oficina y transporte.

Dependiendo de la magnitud y complejidad de nuestro proyecto, se considera la disponibilidad económica, para todos los proyectos de inversión orientados o no al beneficio propio o colectivo, con o sin fines de lucro.

De acuerdo a las visitas realizadas y a la información recogida se han identificado una serie de aspectos ambientales para su posterior evaluación.

El diseño y programación, permitirá identificar en la formulación de los diseños de detalles y definición del proyecto, aspectos relevantes que van a alterar el medio ambiente, entre ellos los procesos arquitectónicos, de ingeniería, condiciones generales, e institucionales que intervendrán en el presente proyecto para cada uno de los centros poblados materia de estudio, para la cual en nuestro proyecto se han tomado en consideración vigentes en el tiempo del proyecto las siguientes acciones:

Impactos negativos

Los impactos negativos serán aquellas acciones que su intervención generarán impactos destructivos y dañinos para el entorno. Estos impactos negativos pueden darse en el medio físico, biológico y socioeconómico principalmente en la etapa de construcción. Entre ellos tenemos:

Aire:

Niveles de Ruido variado, debidos a los trabajos de movimientos de tierra, instalación de campamentos, traslado de maquinaria, utilización de herramientas y equipos.

Emisión de partículas de polvo debido al movimiento de tierras, excavación de zanjas, relleno de zanjas, flujo vehicular, desmontes.

Tierra:

Cambios en la calidad del suelo, se alterará la calidad del suelo debido a los derrames de grasa y aceites.

Erosión, alteración de la estructura del suelo.

Contaminación de los suelos por residuos de obra (cemento, arena, bolsas, etc.).

Agua:

Calidad de agua, las obras no alterarán la calidad de los cursos de agua.

Fauna:

No perjudicará a los animales silvestres que habitan en la zona.

Cobertura vegetal:

Existe cobertura vegetal de importancia, como pequeñas plantaciones de árboles para madera.

Paisaje:

Existe una buena vista de paisaje.

Social:

No será afectado porque no existe oposición al proyecto.

Económico:

Algunos pases peatonales se verán interrumpidos a corto plazo, por lo que económicamente generará reducción del comercio y por ende se verá reflejado en la canasta básica familiar.

Impactos positivos

Con la construcción del sistema de saneamiento básico beneficiará a la población el cual mejorará la calidad de vida.

La ejecución de una obra, posibilitará la creación de empleo directo a personal obrero, técnico y profesional con el consiguiente mejoramiento de sus condiciones de vida.

Produce un incremento de la venta de materiales de construcción en toda la amplia área involucrada por el proyecto y un beneficio temporal por el incremento en la venta de combustibles y lubricantes, entre otros.

Mejorará la salud y reducirá el costo en ello.

Permitirá generar nuevos productos comerciales.

3.6.5. Identificación y evaluación de impactos socioeconómicos

La metodología de la matriz cuantitativa y cualitativa se basa en la valoración o calificación de los impactos ambientales por significancia, incluye un análisis global del impacto, puesto que determina el grado de importancia de éste sobre los factores ambientales. La valoración define la significancia del efecto dependiendo de la modificación de las condiciones iniciales del componente ambiental analizado.

Los criterios que se tomarán en la evaluación de los impactos potenciales positivos y negativos, serán orientados en las diferentes etapas del proyecto, afectando directamente o indirectamente el medio: vegetación, fauna, suelo, agua, aire, cultural y humano.

Tipo del impacto:

La naturaleza del impacto está referida al beneficio de ocurrencia del impacto. Un Impacto Negativo es aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de la calidad ambiental y Positivo es aquel admitido como tal sin producir un efecto ambiental.

Magnitud del Impacto: Se refiere al grado de afectación que presenta el impacto sobre el medio. Se califica en forma cualitativa como baja, moderada y alta.

Duración del impacto

Determina la persistencia del impacto en el tiempo, calificándose como Temporal, si es menor de un mes; Moderada, si supera el año y Permanente, si su duración es de varios años; asimismo, la duración puede calificarse como Estacional, si está determinada por factores climáticos.

Para la calificación de los efectos e impactos se empleó un Índice de Significancia.

(S)". Este índice se obtuvo al aplicar una Fórmula de Valoración que consigna un conjunto de atributos o características, a partir del cual el impacto es calificado. El método utilizado define una calificación, la cual mide la alteración producida, la misma que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo, los que se presentan en el siguiente cuadro.

Tabla N° 23: matriz de causa efecto para identificación y valoración de impactos ambientales

Ejemplo de Matriz de Causa-Efecto, Incluyendo la Identificación y Valoración de Impactos Ambientales

Acciones del Proyecto		Impacto Ambiental			
		Diseño	Construcción	Operación	Abandono
Aire	Calidad	A	A	I	A
	Ruido	A	A	A	A
Agua	Calidad	A	A	A	I
	Cantidad	A	I	A	A
Suelo	Erosión	A	I	C	A
	Productividad	A	I	C	A
Flora	Abundancia	A	I	C	A
	Representatividad	A	I	C	C
Fauna	Abundancia	A	I	I	A
	Representatividad	A	I	I	A
Paisaje	Belleza	A	I	A	I
	Visual	A	I	A	A
Población	Relocalización	A	C	C	C
	Costumbres	A	C	C	C
Otros	Ecosistemas	A	A	A	C

Calificación de Impacto: INACEPTABLE: I, CRÍTICO: C, ACEPTABLE: A

Fuente: Manual de expedientes técnicos del MVCS

3.6.6. Plan de manejo ambiental

Las medidas como plan de manejo ambiental, constituyen el conjunto de acciones de prevención, control, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un Proyecto a ejecutarse, a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos involucrados y la protección del medio ambiente.

En nuestro proyecto las medidas de mitigación a considerarse son:

A) Medidas para el control de la calidad del aire

Riego periódico de la superficie de actuación donde se genere mayor movimiento vehicular (vías de acceso y frentes de trabajo), realizados con un camión cisterna para riego.

B) Generación de ruido

En lo posible se empleará maquinaria nueva, ya que el Proyecto no permite un libre tránsito de vehículos por su inaccesible ancho de vía (Trocha carrozable angosta), no se generarán ruidos a gran escala.

C) Medidas para el control de la calidad de agua

Serán implementados tanques de abastecimiento de agua, tanto para consumo humano como para la construcción, evitando en lo posible el derrame de agua y contaminación extendida por el suelo.

D) Medidas para el control de la calidad de agua

La ejecución del Proyecto genera movimiento de tierras, alteraciones en las obras civiles. Por lo que se realizará un plan de reserve sobre suelos que no serán empleados y trasladados a una Fuente de lleno.

La superficie intervenida del Proyecto quedará tal igual al que fue encontrado.

Los residuos de material de construcción serán removidos del suelo sobre todo aquellos que contienen químicos dañinos para el suelo.

E) Medidas para la protección de la vegetación

Se evitará hacer uso de los recursos naturales del lugar, puesto que en los presupuestos del Proyecto abarca el gasto por todos los materiales a emplearse. Se tendrá muy presente de no provocar erosiones más allá de lo diseñado en los planos.

3.7. Costos y presupuesto

3.7.1. Resumen de metrados

Partida:	01.01 Cartel de Identificación de la Obra de 3.60m x 2.40m				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Cartel de Obra	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	01.02 Caseta para guardianía y/o almacén				Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Caseta	1.00	6.00	5.00		30.00
					Metrado total	30.00

Partida:	01.03 Flete terrestre para materiales, equipo y herramientas para la obra				Unidad:	Glb.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Flete Terrestre	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

02.00 CAMARA DE CAPTACION

02.01 ACCESORIOS TUBERIA DE SALIDA

Partida:	02.01.01 Suministro e instalación de Canastilla Ø 3" x 6" L= 6" PVC, C-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Cámara húmeda	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	02.01.02 Suministro e instalación de Unión universal Ø 3" PVC, C-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Cámara húmeda	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	02.01.03 Suministro e instalación de Niple \varnothing 3" x 0.20 m. PVC, C-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Cámara húmeda	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	02.01.04 Suministro e instalación de Unión universal \varnothing 3" F°G°				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Cámara seca	2.00				2.00
					Metrado total	2.00

Partida:	02.01.05 Suministro e instalación de Niple \varnothing 3" x 0.05 m. F°G°				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Cámara seca	2.00				2.00
					Metrado total	2.00

Partida:	02.01.06 Suministro e instalación de Válvula compuerta \varnothing 3" de bronce				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Cámara seca	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	02.01.07 Suministro e instalación de Transición RMC \varnothing 3" PVC, C-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Cámara seca	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

02.02 ACCESORIOS TUBERIA DE LIMPIEZA Y REBOSE

Partida:	02.02.01 Suministro e instalación de Cono de rebose \varnothing 2" x 4" PVC, C-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Cámara húmeda	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	02.02.02 Suministro e instalación de Transición RHC \varnothing 2" PVC, C-10					Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Cámara húmeda	1.00				1.00	
						Metrado total	1.00

Partida:	02.02.03 Suministro e instalación de Codo \varnothing 2"x 90° PVC, C-10					Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Cámara húmeda	1.00				1.00	
						Metrado total	1.00

Partida:	02.02.04 Suministro e instalación de Codo \varnothing 2"x 45° PVC, PN-10					Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	salida cámara seca	2.00				2.00	
						Metrado total	2.00

Partida:	02.02.05 Suministro e instalación de Tubería \varnothing 2" PVC, C-10					Unidad:	M
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Cámara húmeda	2.00				2.00	
						Metrado total	2.00

Partida:	02.02.06 Suministro e instalación de Tapón hembra \varnothing 2" PVC, C-10 perforado					Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Salida Cámara húmeda	1.00				1.00	
						Metrado total	1.00

Partida:	02.02.07 Construcción dado de concreto de 0.30x0.20x0.20, f'c=140 Kg/cm2.				Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Salida Cámara húmeda	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

02.03 ACCESORIOS TUBERIA DE VENTILACION

Partida:	02.03.01 Suministro e instalación de Codo \varnothing 1.1/2"x 90° PVC, C-10				Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Cámara húmeda	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	02.03.02 Suministro e instalación de Tapón hembra \varnothing 1.1/2" PVC, C-10 perforado				Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Salida Cámara húmeda	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	02.03.03 Suministro y colocación Tapa metálica 0.60x0.60				Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Cámara húmeda	1.00				1.00
	cámara recolectora	1.00				1.00
					Metrado total	2.00

Partida:	02.03.04 Suministro y colocación Tapa metálica 0.40x0.60				Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Cámara seca	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida: 02.03.05 Suministro Candado laminado de acero de 60 mm. Yale						Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	tapa metálica -Cámara húmeda	1.00				1.00	
	tapa metálica -Cámara recolectora	1.00				1.00	
	tapa metálica -Cámara seca	1.00				1.00	
						Metrado total	3.00

Partida: 02.03.06 Cerco perimétrico c/postes madera y alambre de púa						Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Cámara de captación	2.00	8.00			16.00	
		2.00	6.00			12.00	
						Metrado total	28.00

Partida: 02.03.07 Pintura latex en muros exteriores						Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Idem partida 02.14	13.45				13.45	
						Metrado total	13.45

Partida: 02.03.07 Pintura esmalte anticorrosiva en superficie metálica						Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	tapa metálica -Cámara húmeda	2.00	0.70	0.70		0.98	
		4.00	0.70	0.15		0.42	
	tapa metálica -Cámara recolectora	2.00	0.70	0.70		0.98	
		4.00	0.70	0.15		0.42	
	tapa metálica -Cámara seca	2.00	0.70	0.45		0.63	
		1.00	0.70	0.15		0.11	
		2.00	0.45	0.15		0.14	
						Metrado total	3.67

03.00 LINEA DE CONDUCCION

Partida: 03.01 Limpieza del terreno						Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Area de proyección	1.00	497.90	1.20		597.48	
						Metrado total	597.48

Partida:	03.02 Trazo, nivelación y replanteo c/equipo topográfico				Unidad:	Km.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	1.00	0.50			0.50
					Metrado total	0.50

Partida:	03.03 Excavación de zanja (máq.) p/tub. terreno - conglomerado				Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	1.00	497.90			497.90
					Metrado total	497.90

Partida:	03.04 Refine y nivelación de zanja terreno - conglomerado p/tub. Agua				Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	1.00	497.90			497.90
					Metrado total	497.90

Partida:	03.05 Cama de apoyo p/tub. Agua PVC agua e= 0.10 m., a= 0.60 m.				Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	1.00	497.90			497.90
					Metrado total	497.90

Partida:	03.06 Relleno compactado de zanja con material propio, c/equipo liviano, 1.20 m<H<=1.50 m				Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	1.00	497.90			497.90
					Metrado total	497.90

Partida:	03.07 Eliminación de material excedente c/equipo					Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	material excedente	497.90		0.60	0.10	29.87	
	a eliminar	29.87	F.E.	1.25		37.34	
					Metrado total	37.34	

Partida:	03.08 Suministro e instalación de tubería \varnothing 1.1/2" PVC, C-10					Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Area de proyección	1.00	497.90			497.90	
					Metrado total	497.90	

Partida:	03.09 Prueba hidráulica y desinfección de tubería					Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Area de proyección	1.00	497.90			497.90	
					Metrado total	497.90	

04.00 RESERVORIO APOYADO V= 20 M3.

Partida:	04.01 Limpieza del terreno					Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Area de proyección	1.00	7.75	6.50		50.38	
					Metrado total	50.38	

Partida:	04.02 Trazo y Replanteo					Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Area de proyección	1.00	4.50	4.50		20.25	
					Metrado total	20.25	

Partida:	04.03 Corte en terreno compacto manual				Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	1.00	4.50	4.50	1.10	22.28
					Metrado total	22.28

Partida:	04.04 Refine, nivelación y compactación				Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Veces	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	1.00	4.50	4.50		20.25
					Metrado total	20.25

Partida:	04.05 Eliminación de material excedente c/carretilla				Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Material de excavación	22.28	F.E.=	1.25		27.84
					Metrado total	27.84

Partida:	04.06 Solado E= 4", C:H= 1:12				Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	1.00	4.50	4.50	0.10	2.03
					Metrado total	2.03

Partida:	04.07 Concreto f'c= 210 Kg/cm2 para losas de fondo - piso				Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	1.00	4.50	4.50	0.20	4.05
					Metrado total	4.05

Partida:	04.08 Concreto f'c= 210 Kg/cm2 para paredes				Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	2.00	4.10	0.20	1.80	2.95
		2.00	3.70	0.20	1.80	2.66
					Metrado total	5.62

Partida:	04.09 Concreto f'c= 210 Kg/cm2 para techo				Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	1.00	4.30	4.30	0.20	3.70
	menos	1.00	0.60	0.60	0.20	-0.07
		2.00	0.80	0.10	0.10	0.02
		2.00	0.60	0.10	0.10	0.01
					Metrado total	3.65

Partida:	04.10 Encofrado y desencofrado con madera/paredes reservorio				Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	4.00	4.10		2.00	32.80
		4.00	3.70		2.00	29.60
					Metrado total	62.40

Partida:	04.11 Encofrado y desencofrado con madera/techo reservorio				Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	1.00	3.70	3.70		13.69
	menos	1.00	0.60	0.60		-0.36
		2.00	4.30	0.10		0.86
		2.00	4.10	0.10		0.82
					Metrado total	15.01

Partida:	04.12 Encofrado y desencofrado de frisos para techo reservorio				Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	4.00	4.30			17.20
		4.00	0.60			2.40
		4.00	0.80			3.20
					Metrado total	22.80

Partida:	04.13 Acero corrugado fy= 4,200 Kg/cm2 Grado 60					Unidad:	Kg
	Descripción	Ø (pulg)	# Elem.	# Piezas/Elem.	Long (m)	Peso (kg/m)	Parcial (kg)
	Losa fondo - reservorio	1/2"	1.00	46.00	7.30	1.02	342.52
	Paredes - reservorio	1/2"	1.00	104.00	2.86	1.02	303.39
		1/2"	1.00	52.00	4.45	1.02	236.03
	Techo - reservorio	1/2"	1.00	40.00	6.98	1.02	284.78
		1/2"	1.00	6.00	5.62	1.02	34.39
		1/2"	1.00	8.00	0.44	1.02	3.59
		1/2"	1.00	8.00	0.50	1.02	4.08
		1/2"	1.00	4.00	0.76	1.02	3.10
						Metrado total	1,211.88

Partida:	04.14 Suministro y colocación Tapa metálica 0.60x0.60				Unidad:	Und.	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Buzón de inspección - Reservorio	1.00				1.00	
						Metrado total	1.00

Partida:	04.15 Suministro Candado laminado de acero de 60 mm. Yale				Unidad:	Und.	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	tapa metálica -reservorio	1.00				1.00	
						Metrado total	1.00

Partida:	04.16 Suministro y colocación escalines de F°G° 3/4"				Unidad:	Und.	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Buzón de inspección - Reservorio	6.00				6.00	
						Metrado total	6.00

Partida:	04.17 Contrapiso C:A= 1:5, E= 2.5 cm / pendiente fondo reservorio				Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Losa fondo - reservorio	1.00	3.70	3.70		13.69
					Metrado total	13.69

Partida:	04.18 Tarrajeo interior C:A= 1:2 + imperm., E= 2 cm acabado pulido / losa fondo, paredes y techo				Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Losa fondo - reservorio	1.00	3.70	3.70		13.69
	Paredes int. - reservorio	4.00	3.70		1.80	26.64
		4.00	0.60		0.30	0.72
	Techo - reservorio	1.00	3.70	3.10		11.47
		1.00	3.10	0.60		1.86
					Metrado total	54.38

Partida:	04.19 Tarrajeo exterior C:A= 1:5, E= 1.5 cm acabado frotachado/ paredes y techo				Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Paredes ext. - reservorio	4.00	4.10		1.80	29.52
	Techo - reservorio	1.00	4.30	3.40		14.62
		1.00	3.70	0.90		3.33
	cielorraso ext.	2.00	4.30	0.10		0.86
		2.00	4.10	0.10		0.82
	frisos	4.00	4.30		0.20	3.44
		4.00	0.80		0.10	0.32
					Metrado total	52.91

Partida:	04.20 Pintura latex en muros exteriores				Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Idem partida 04.18	52.91				52.91
					Metrado total	52.91

Partida:	04.21 Pintura esmalte anticorrosiva en superficie metalica					Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	tapa metálica -buzón de inspecc.	2.00	0.70	0.70		0.98	
		4.00	0.70	0.15		0.42	
						Metrado total	1.40

Partida:	04.22 Suministro y colocación de Hipoclorador de flujo-difusión					Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Reservorio	1.00				1.00	
						Metrado total	1.00

04.23 ACCESORIOS TUBERIA DE VENTILACION

Partida:	04.23.01 Suministro e instalación de Niple \varnothing 3" x 0.30 m. F°G°					Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Reservorio	1.00				1.00	
						Metrado total	1.00

Partida:	04.23.02 Suministro e instalación de Niple \varnothing 3" x 0.025 m. F°G°					Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Reservorio	1.00				1.00	
						Metrado total	1.00

Partida:	04.23.03 Suministro e instalación de Codo \varnothing 3"x 90° F°G°					Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Reservorio	2.00				2.00	
						Metrado total	2.00

Partida:	04.23. 04 Cerco perimétrico c/postes madera y alambre de púa					Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Reservorio	2.00	7.75			15.50	
		2.00	6.50			13.00	
						Metrado total	28.50

05.00 CASETA DE VALVULAS - RESERVORIO

Partida:	05.01 Trazo y Replanteo				Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	1.00	1.70	1.45		2.47
					Metrado total	2.47

Partida:	05.02 Corte en terreno compacto manual				Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	1.00	1.70	1.45	1.00	2.47
	Tubería rebose y limpia	1.00	2.00	0.60	1.00	1.20
					Metrado total	3.67

Partida:	05.03 Refine, nivelación y compactación				Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	1.00	1.70	1.45		2.47
	Tubería rebose y limpia	1.00	2.00	0.60		1.20
					Metrado total	3.67

Partida:	05.04 Eliminación de material excedente c/carretilla				Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Material de excavación	3.67	F.E.=	1.25		4.58
					Metrado total	4.58

Partida:	05.05 Solado E= 4", C:H= 1:12				Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	1.00	1.70	1.25	0.10	0.21
					Metrado total	0.21

Partida:	05.06 Concreto f'c= 210 Kg/cm2 para losas de fondo - piso				Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	1.00	1.70	1.25	0.10	0.21
					Metrado total	0.21

Partida:	05.07 Concreto f'c= 210 Kg/cm2 para paredes					Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Area de proyección	1.00	1.50	0.15	1.20	0.27	
		2.00	1.20	0.15	1.20	0.43	
						Metrado total	0.70

Partida:	05.08 Concreto f'c= 210 Kg/cm2 para techo					Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Area de proyección	1.00	1.50	1.35	0.10	0.20	
	menos	1.00	0.60	0.60	0.10	-0.04	
		2.00	0.80	0.10	0.10	0.02	
		2.00	0.60	0.10	0.10	0.01	
						Metrado total	0.19

Partida:	05.09 Encofrado y desencofrado con madera/paredes					Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Area de proyección	1.00	1.50		1.20	1.80	
		2.00	1.35		1.20	3.24	
		3.00	1.20		1.20	4.32	
						Metrado total	9.36

Partida:	05.10 Encofrado y desencofrado con madera/techo					Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Area de proyección	1.00	1.50	1.35		2.03	
	menos	1.00	0.60	0.60		-0.36	
						Metrado total	1.67

Partida:	05.11 Encofrado y desencofrado de frisos para techo					Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Area de proyección	1.00	1.50			1.50	
		2.00	1.35			2.70	
		4.00	0.80			3.20	
		4.00	0.60			2.40	
						Metrado total	9.80

Partida:	05.12 Acero corrugado fy= 4,200 Kg/cm2 Grado 60					Unidad:	Kg
	Descripción	Ø (pulg)	# Elem.	# Piezas/Elem.	Long (m)	Peso (kg/m)	Parcial (kg)
	Losa fondo y paredes	3/8"	1.00	7.00	4.49	0.58	18.23
		3/8"	1.00	7.00	2.83	0.58	11.49
		3/8"	1.00	7.00	1.77	0.58	7.19
		3/8"	1.00	14.00	1.46	0.58	11.86
	Techo - reservorio	3/8"	1.00	6.00	2.44	0.58	8.49
		3/8"	1.00	8.00	0.97	0.58	4.50
		3/8"	1.00	8.00	1.31	0.58	6.08
		3/8"	1.00	3.00	0.65	0.58	1.13
		3/8"	1.00	3.00	0.20	0.58	0.35
						Metrado total	69.31

Partida:	05.13 Suministro y colocación Tapa metálica 0.60x0.60				Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Buzón de inspección - Caseta	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	05.14 Suministro Candado laminado de acero de 60 mm. Yale				Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	tapa metálica -caseta	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	05.15 Suministro y colocación escalines de F°G° 3/4"				Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Buzón de inspección - Caseta	3.00				3.00
					Metrado total	3.00

Partida:	05.16 Tarrajeo interior y exterior C:A= 1:5, E= 1.5 cm acabado frotachado				Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Techo	1.00	1.20	0.60		0.72
		2.00	0.60	0.30		0.36
		1.00	1.50	0.60		0.90
		2.00	0.60	0.45		0.54
		1.00	1.50	0.15		0.23
		4.00	0.80		0.05	0.16
		4.00	0.60		0.15	0.36
	paredes	3.00	1.20		1.20	4.32
		1.00	1.50		1.30	1.95
		2.00	1.35		1.30	3.51
	fondo	1.00	1.20	1.20		1.44
					Metrado total	14.49

Partida:	05.17 Pintura latex en muros exteriores				Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Techo	1.00	1.50	0.60		0.90
		2.00	0.60	0.45		0.54
		1.00	1.50	0.15		0.23
		4.00	0.80		0.05	0.16
	paredes	1.00	1.50		1.30	1.95
		2.00	1.35		1.30	3.51
					Metrado total	7.29

Partida:	05.18 Pintura esmalte anticorrosiva en superficie metálica				Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	tapa metálica -buzón de inspecc.	2.00	0.70	0.70		0.98
		4.00	0.70	0.15		0.42
					Metrado total	1.40

05.19 ACCESORIOS TUBERIA DE INGRESO

Partida:	05.19.01 Suministro e instalación de Tee \varnothing 1.1/2" PVC, C-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	caseta de válvulas	2.00				2.00
					Metrado total	2.00

Partida:	05.19.02 Suministro e instalación de Codo \varnothing 1.1/2" x 90° PVC, C-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	caseta de válvulas	4.00				4.00
					Metrado total	4.00

Partida:	05.19.04 Suministro e instalación de Unión universal \varnothing 1.1/2" F°G°				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	caseta de válvulas	4.00				4.00
					Metrado total	4.00

Partida:	05.19.03 Suministro e instalación de Transición RMC Ø 1.1/2" PVC, C-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	caseta de válvulas	4.00				4.00
					Metrado total	4.00

Partida:	05.19.05 Suministro e instalación de Niple Ø 1.1/2" x 0.05 m. FºGº				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	caseta de válvulas	4.00				4.00
					Metrado total	4.00

Partida:	05.19.06 Suministro e instalación de Válvula compuerta Ø 1.1/2" de bronce				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	caseta de válvulas	2.00				2.00
					Metrado total	2.00

05.20 ACCESORIOS TUBERIA DE SALIDA

Partida:	05.20.01 Suministro e instalación de Tee Ø 1.1/2" PVC, C-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	caseta de válvulas	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	05.20.02 Suministro e instalación de Codo \varnothing 1.1/2" x 90° PVC, C-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	caseta de válvulas	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	05.20.03 Suministro e instalación de Transición RMC \varnothing 1.1/2" PVC, C-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	caseta de válvulas	2.00				2.00
					Metrado total	2.00

Partida:	05.20.04 Suministro e instalación de Unión universal \varnothing 1.1/2" F°G°				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	caseta de válvulas	2.00				2.00
					Metrado total	2.00

Partida:	05.20.05 Suministro e instalación de Niple \varnothing 1.1/2" x 0.05 m. F°G°				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	caseta de válvulas	2.00				2.00
					Metrado total	2.00

Partida:	05.20.06 Suministro e instalación de Válvula compuerta \varnothing 1.1/2" de bronce				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	caseta de válvulas	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	05.20.07 Suministro e instalación de Canastilla \varnothing 1.1/2" x 3" L= 6" PVC, C-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	reservorio	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	05.20.08 Suministro e instalación de Unión universal \varnothing 1.1/2" PVC, C-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	reservorio	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

05.21 ACCESORIOS TUBERIA DE LIMPIEZA Y REBOSE

Partida:	05.21.01 Suministro e instalación de Transición RMC \varnothing 3" PVC, C-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	caseta de válvulas	3.00				3.00
					Metrado total	3.00

Partida:	05.21.02 Suministro e instalación de Tee \varnothing 3" F ^o G ^o				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	caseta de válvulas	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	05.21.03 Suministro e instalación de Niple \varnothing 3" x 0.05 m. F ^o G ^o				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	caseta de válvulas	3.00				3.00
					Metrado total	3.00

Partida:	05.21.04 Suministro e instalación de Unión universal Ø 3" FºGº				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	caseta de válvulas	2.00				2.00
					Metrado total	2.00

Partida:	05.21.05 Suministro e instalación de Válvula compuerta Ø 3" de bronce				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	caseta de válvulas	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	05.21.06 Suministro e instalación de Codo Ø 3" x 90º PVC, C-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	caseta de válvulas	2.00				2.00
					Metrado total	2.00

Partida:	05.21.07 Suministro e instalación de Transición RHC Ø 3" PVC, C-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	reservorio	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	05.21.08 Suministro e instalación de Cono de rebose Ø 3" x 4" PVC, C-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	reservorio	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	05.21.09 Suministro e instalación de Tubería \varnothing 3" PVC, C-10				Unidad:	M
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	caseta de válvulas	2.00				2.00
					Metrado total	2.00

Partida:	05.21.10 Suministro e instalación de Tapón hembra \varnothing 3" PVC, C-10 perforado				Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Salida caseta de válvulas	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	05.21.11 Construcción dado de concreto de 0.30x0.20x0.20, f'c= 140 Kg/cm ² .				Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Salida caseta de válvulas	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

06.00 RED DE DISTRIBUCION

Partida:	06.01 Trazo, nivelación y replanteo c/equipo topográfico				Unidad:	Km.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	1.00	0.322			0.32
		1.00	0.264			0.26
		1.00	0.167			0.17
		1.00	1.170			1.17
		1.00	0.006			0.01
		1.00	0.008			0.01
		1.00	0.012			0.01
		1.00	0.264			0.26
		1.00	0.149			0.15
		1.00	0.502			0.50
		1.00	0.118			0.12
		1.00	0.399			0.40
		1.00	0.094			0.09
		1.00	0.239			0.24
		1.00	0.006			0.01
		1.00	0.016			0.02
		1.00	0.645			0.65
		1.00	0.144			0.14

		1.00	0.003			0.00
		1.00	0.006			0.01
		1.00	0.007			0.01
		1.00	0.102			0.10
		1.00	0.406			0.41
		1.00	0.415			0.42
		1.00	0.023			0.02
		1.00	0.263			0.26
		1.00	0.096			0.10
		1.00	0.017			0.02
		1.00	0.227			0.23
		1.00	0.163			0.16
		1.00	0.655			0.66
		1.00	0.264			0.26
		1.00	0.820			0.82
		1.00	0.559			0.56
		1.00	0.167			0.17
		1.00	0.533			0.53
		1.00	0.109			0.11
		1.00	0.152			0.15
		1.00	0.045			0.05
		1.00	0.407			0.41
		1.00	0.319			0.32
		1.00	2.136			2.14
					Metrado total	12.42

Partida:	06.02 Excavación de zanja (máq.) p/tub. terreno - conglomerado				Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	1.00	321.80			321.80
		1.00	264.05			264.05
		1.00	167.00			167.00
		1.00	1169.50			1,169.50
		1.00	5.75			5.75
		1.00	8.00			8.00
		1.00	11.60			11.60
		1.00	264.10			264.10
		1.00	149.25			149.25
		1.00	501.55			501.55
		1.00	117.80			117.80
		1.00	399.00			399.00
		1.00	94.30			94.30
		1.00	238.90			238.90
		1.00	5.75			5.75
		1.00	16.10			16.10
		1.00	644.70			644.70
		1.00	143.90			143.90
		1.00	3.45			3.45
		1.00	6.40			6.40
		1.00	6.95			6.95

		1.00	101.60			101.60	
		1.00	406.05			406.05	
		1.00	414.85			414.85	
		1.00	23.30			23.30	
		1.00	22.50			22.50	
		1.00	262.90			262.90	
		1.00	96.30			96.30	
		1.00	17.25			17.25	
		1.00	226.65			226.65	
		1.00	163.10			163.10	
		1.00	655.20			655.20	
		1.00	263.60			263.60	
		1.00	820.25			820.25	
		1.00	558.60			558.60	
		1.00	167.20			167.20	
		1.00	532.55			532.55	
		1.00	108.75			108.75	
		1.00	151.65			151.65	
		1.00	45.30			45.30	
		1.00	407.20			407.20	
		1.00	318.90			318.90	
		1.00	2135.55			2,135.55	
						Metrado total	12,439.10

Partida:	06.03 Refine y nivelación de zanja terreno - conglomerado p/tub. Agua				Unidad:	M	
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Idem partida 06.02	12,439.10				12,439.10	
						Metrado total	12,439.10

Partida:	06.04 Cama de apoyo p/tub. Agua PVC agua e= 0.10 m., a= 0.60 m.				Unidad:	M	
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Idem partida 06.02	12,439.10				12,439.10	
						Metrado total	12,439.10

Partida:	06.05 Relleno compactado de zanja con material propio, c/equipo liviano, 1.20 m<H<=1.50 m				Unidad:	M	
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Idem partida 06.02	12,439.10				12,439.10	
						Metrado total	12,439.10

Partida:	06.06 Eliminación de material excedente c/equipo					Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	material excedente	12,439.10		0.60	0.10	746.35	
	a eliminar	746.35	F.E.	1.25		932.93	
						Metrado total	932.93

Partida:	06.07 Suministro e instalación de tubería Ø 4" PVC, C-10					Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Area de proyección	1.00	321.80			321.80	
		1.00	264.05			264.05	
						Metrado total	585.85

Partida:	06.08 Suministro e instalación de tubería Ø 3" PVC, C-10					Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Area de proyección	1.00	167.00			167.00	
		1.00	1,169.50			1,169.50	
						Metrado total	1,336.50

Partida:	06.09 Suministro e instalación de tubería Ø 2" PVC, PN-10					Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Area de proyección	1.00	501.55			501.55	
		1.00	117.80			117.80	
		1.00	238.90			238.90	
						Metrado total	858.25

Partida:	06.10 Suministro e instalación de tubería Ø 1.1/2" PVC, PN-10					Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Area de proyección	1.00	414.85			414.85	
		1.00	262.90			262.90	
		1.00	226.65			226.65	
		1.00	655.20			655.20	
		1.00	820.25			820.25	
		1.00	167.20			167.20	
						Metrado total	2,547.05

Partida:	06.11 Suministro e instalación de tubería Ø 1" PVC, PN-10				Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Area de proyección	1.00	5.75			5.75
		1.00	16.10			16.10
		1.00	644.70			644.70
		1.00	143.90			143.90
		1.00	3.45			3.45
		1.00	6.40			6.40
		1.00	6.95			6.95
		1.00	101.60			101.60
		1.00	406.05			406.05
		1.00	23.30			23.30
		1.00	22.50			22.50
		1.00	96.30			96.30
		1.00	17.25			17.25
		1.00	163.10			163.10
		1.00	263.60			263.60
		1.00	558.60			558.60
		1.00	532.55			532.55
		1.00	108.75			108.75
		1.00	151.65			151.65
		1.00	45.30			45.30
		1.00	407.20			407.20
		1.00	318.90			318.90
		1.00	2,135.55			2,135.55
					Metrado total	6,179.45

06.12 CAJAS PARA VALVULAS DE CONTROL

Partida:	06.12.01 Excavación manual en conglomerado				Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	área de proyección	43.00	0.90	0.90	1.00	34.83
					Metrado total	34.83

Partida:	06.12.02 Eliminación De Material Excedente Con Maquinaria				Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Material de excavación	34.83	F.E.=	1.25		43.54
					Metrado total	43.54

Partida:	06.12.03 Solado E= 4", C:H= 1:12					Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	área de proyección	43.00	0.90	0.90	0.10	3.48	
						Metrado total	3.48

Partida:	06.12.04 Concreto f'c= 210 Kg/cm2 para losas de fondo - piso					Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	losa fondo de cajas	43.00	0.90	0.90	0.10	3.48	
						Metrado total	3.48

Partida:	06.12.05 Concreto f'c= 210 Kg/cm2 para paredes					Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
2.00	paredes de cajas	86.00	0.80	0.10	0.85	5.85	
2.00		86.00	0.60	0.10	0.85	4.39	
						Metrado total	10.23

Partida:	06.12.06 Encofrado y desencofrado con madera/paredes					Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
4.00	paredes de cajas	172.00	0.80		0.85	116.96	
4.00		172.00	0.60		0.85	87.72	
						Metrado total	204.68

Partida:	06.12.07 Acero corrugado fy= 4,200 Kg/cm2 Grado 60					Unidad:	Kg
	Descripción	Ø (pulg)	# Elem.	# Piezas/Elem.	Long (m)	Peso (kg/m)	Parcial (kg)
	cajas válvulas control	3/8"	43.00	6.00	2.46	0.58	368.11
		3/8"	43.00	8.00	1.80	0.58	359.14
						Metrado total	727.25

Partida:	06.12.08 Suministro y colocación Tapa metálica 0.60x0.60					Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
1.00	cajas válvulas control	43.00				43.00	
						Metrado total	43.00

Partida:	06.12.09 Suministro Candado laminado de acero de 60 mm. Yale				Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	tapa metálica	43.00				43.00
					Metrado total	43.00

Partida:	06.12.10 Tarrajeo interior y exterior C:A =1:5, E= 1.5 cm., acabado frotachado				Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas control	43.00	0.60	0.60		15.48
4.00		172.00	0.60		0.85	87.72
2.00		86.00	0.80	0.10		6.88
2.00		76.00	0.60	0.10		4.56
4.00		172.00	0.80		0.10	13.76
					Metrado total	128.40

Partida:	06.12.11 Suministro e instalación de Transición RMC Ø 4" PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas control	2.00				2.00
					Metrado total	2.00

Partida:	06.12.12 Suministro e instalación de Transición RMC Ø 3" PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas control	6.00				6.00
					Metrado total	6.00

Partida:	06.12.13 Suministro e instalación de Transición RMC Ø 2" PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas control	4.00				4.00
					Metrado total	4.00

Partida:	06.12.14 Suministro e instalación de Transición RMC \varnothing 1.1/2" PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas control	22.00				22.00
					Metrado total	22.00

Partida:	06.12.15 Suministro e instalación de Transición RMC \varnothing 1" PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas control	52.00				52.00
					Metrado total	52.00

Partida:	06.12.16 Suministro e instalación de Unión universal \varnothing 4" F ^o G ^o				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas control	2.00				2.00
					Metrado total	2.00

Partida:	06.12.17 Suministro e instalación de Unión universal \varnothing 3" F ^o G ^o				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas control	6.00				6.00
					Metrado total	6.00

Partida:	06.12.18 Suministro e instalación de Unión universal \varnothing 2" F ^o G ^o				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas control	4.00				4.00
					Metrado total	4.00

Partida:	06.12.19 Suministro e instalación de Unión universal \varnothing 1.1/2" F ^o G ^o				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas control	22.00				22.00
					Metrado total	22.00

Partida:	06.12.20 Suministro e instalación de Unión universal \varnothing 1" F°G°				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas control	52.00				52.00
					Metrado total	52.00

Partida:	06.12.21 Suministro e instalación de Niple \varnothing 4" x 0.05 m. F°G°				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas control	2.00				2.00
					Metrado total	2.00

Partida:	06.12.22 Suministro e instalación de Niple \varnothing 3" x 0.05 m. F°G°				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas control	6.00				6.00
					Metrado total	6.00

Partida:	06.12.23 Suministro e instalación de Niple \varnothing 2" x 0.05 m. F°G°				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas control	4.00				4.00
					Metrado total	4.00

Partida:	06.12.24 Suministro e instalación de Niple \varnothing 1.1/2" x 0.05 m. F°G°				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas control	22.00				22.00
					Metrado total	22.00

Partida:	06.12.25 Suministro e instalación de Niple \varnothing 1" x 0.05 m. F°G°				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas control	52.00				52.00
					Metrado total	52.00

Partida:	06.12.26 Suministro e instalación de Válvula compuerta Ø 4" de bronce				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas control	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	06.12.27 Suministro e instalación de Válvula compuerta Ø 3" de bronce				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas control	3.00				3.00
					Metrado total	3.00

Partida:	06.12.28 Suministro e instalación de Válvula compuerta Ø 2" de bronce				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas control	2.00				2.00
					Metrado total	2.00

Partida:	06.12.29 Suministro e instalación de Válvula compuerta Ø 1.1/2" de bronce				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas control	11.00				11.00
					Metrado total	11.00

Partida:	06.12.30 Suministro e instalación de Válvula compuerta Ø 1" de bronce				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas control	26.00				26.00
					Metrado total	26.00

Partida:	06.12.31 Pintura latex en muros exteriores e interiores				Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
4.00	cajas válvulas control	172.00	0.60		0.85	87.72
2.00		86.00	0.80	0.10		6.88
2.00		86.00	0.60	0.10		5.16
4.00		172.00	0.80		0.10	13.76
					Metrado total	113.52

Partida:	06.12.32 Pintura esmalte anticorrosiva en superficie metalica				Unidad:	M2	
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
2.00	cajas válvulas control	86.00	0.70	0.70		42.14	
4.00		172.00	0.70	0.15		18.06	
						Metrado total	60.20

06.13 CAJAS PARA VALVULAS DE PURGA

Partida:	06.13.01 Excavación manual en conglomerado				Unidad:	M3	
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
1.00	área de proyección	25.00	0.90	0.90	1.00	20.25	
						Metrado total	20.25

Partida:	06.13.02 Eliminación De Material Excedente Con Maquinaria				Unidad:	M3	
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Material de excavación	20.25	F.E.=	1.25		25.31	
						Metrado total	25.31

Partida:	06.13.03 Solado E= 4", C:H= 1:12				Unidad:	M3	
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
1.00	área de proyección	25.00	0.90	0.90	0.10	2.03	
						Metrado total	2.03

Partida:	06.13.04 Concreto f'c= 210 Kg/cm2 para losas de fondo - piso				Unidad:	M3	
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
1.00	losa fondo de cajas	25.00	0.90	0.90	0.10	2.03	
						Metrado total	2.03

Partida:	06.13.05 Concreto f'c= 210 Kg/cm2 para paredes				Unidad:	M3	
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
2.00	paredes de cajas	50.00	0.80	0.10	0.85	3.40	
2.00		50.00	0.60	0.10	0.85	2.55	
						Metrado total	5.95

Partida:	06.13.06 Encofrado y desencofrado con madera/paredes					Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
4.00	paredes de cajas	100.00	0.80		0.85	68.00	
4.00		100.00	0.60		0.85	51.00	
						Metrado total	119.00

Partida:	06.13.07 Acero corrugado fy= 4,200 Kg/cm2 Grado 60					Unidad:	Kg
	Descripción	Ø (pulg)	# Elem.	# Piezas/Elem.	Long (m)	Peso (kg/m)	Parcial (kg)
	cajas válvulas purga	3/8"	25.00	6.00	2.46	0.58	214.02
		3/8"	25.00	8.00	1.80	0.58	208.80
						Metrado total	422.82

Partida:	06.13.08 Suministro y colocación Tapa metálica 0.60x0.60					Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
1.00	cajas válvulas purga	25.00				25.00	
						Metrado total	25.00

Partida:	06.13.09 Suministro Candado laminado de acero de 60 mm. Yale					Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
1.00	tapa metálica	25.00				25.00	
						Metrado total	25.00

Partida:	06.13.10 Tarrajeo interior y exterior C:A =1:5, E= 1.5 cm., acabado frotachado					Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
1.00	cajas válvulas purga	25.00	0.60	0.60		9.00	
4.00		100.00	0.60		0.85	51.00	
2.00		50.00	0.80	0.10		4.00	
2.00		50.00	0.60	0.10		3.00	
4.00		100.00	0.80		0.10	8.00	
						Metrado total	75.00

Partida:	06.13.11 Suministro e instalación de Transición RMC \varnothing 1.1/2" PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
3.00	cajas válvulas purga	6.00				6.00
					Metrado total	6.00

Partida:	06.13.12 Suministro e instalación de Transición RMC \varnothing 1" PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
3.00	cajas válvulas purga	69.00				69.00
					Metrado total	69.00

Partida:	06.13.13 Suministro e instalación de Unión universal \varnothing 1.1/2" F ^o G ^o				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas purga	4.00				4.00
					Metrado total	4.00

Partida:	06.13.14 Suministro e instalación de Unión universal \varnothing 1" F ^o G ^o				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas purga	46.00				46.00
					Metrado total	46.00

Partida:	06.13.15 Suministro e instalación de Niple \varnothing 1.1/2" x 0.05 m. F ^o G ^o				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas purga	4.00				4.00
					Metrado total	4.00

Partida:	06.13.16 Suministro e instalación de Niple \varnothing 1" x 0.05 m. F ^o G ^o				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas purga	46.00				46.00
					Metrado total	46.00

Partida:	06.13.17 Suministro e instalación de Válvula compuerta \varnothing 1.1/2" de bronce				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas purga	2.00				2.00
					Metrado total	2.00

Partida:	06.13.18 Suministro e instalación de Válvula compuerta \varnothing 1" de bronce				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas purga	23.00				23.00
					Metrado total	23.00

Partida:	06.13.19 Suministro e instalación de Codo \varnothing 1.1/2" x 90° PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas purga	4.00				4.00
					Metrado total	4.00

Partida:	06.13.20 Suministro e instalación de Codo \varnothing 1" x 90° PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas purga	46.00				46.00
					Metrado total	46.00

Partida:	06.13.21 Suministro e instalación de Unión simple \varnothing 1.1/2" F°G°				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas purga	2.00				2.00
					Metrado total	2.00

Partida:	06.13.22 Suministro e instalación de Unión simple \varnothing 1" F ^o G ^o				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas purga	23.00				23.00
					Metrado total	23.00

Partida:	06.13.23 Suministro e instalación de Tapón macho \varnothing 1.1/2" F ^o G ^o				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas purga	2.00				2.00
					Metrado total	2.00

Partida:	06.13.24 Suministro e instalación de Tapón macho \varnothing 1" F ^o G ^o				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas purga	23.00				23.00
					Metrado total	23.00

Partida:	06.13.25 Suministro e instalación de Tubería \varnothing 1.1/2" PVC, PN-10				Unidad:	M
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	cajas válvulas purga	2.00	1.42			2.84
					Metrado total	2.84

Partida:	06.13.26 Suministro e instalación de Tubería \varnothing 1" PVC, PN-10				Unidad:	M
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	cajas válvulas purga	23.00	1.42			32.66
					Metrado total	32.66

Partida:	06.13.27 Construcción dado de concreto de 0.30x0.30x0.40, f'c= 140 Kg/cm2.				Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas purga	25.00				25.00
					Metrado total	25.00

Partida:	06.13.28 Pintura latex en muros exteriores e interiores				Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
4.00	cajas válvulas purga	100.00	0.60		0.85	51.00
2.00		50.00	0.80	0.10		4.00
2.00		50.00	0.60	0.10		3.00
4.00		100.00	0.80		0.10	8.00
					Metrado total	66.00

Partida:	06.13.29 Pintura esmalte anticorrosiva en superficie metalica				Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas purga	50.00	0.70	0.70		24.50
4.00		100.00	0.70	0.15		10.50
					Metrado total	35.00

06.14 CAJAS PARA VALVULAS DE AIRE

Partida:	06.14.01 Excavación manual en conglomerado				Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	área de proyección	6.00	0.90	0.90	1.00	4.86
					Metrado total	4.86

Partida:	06.14.02 Eliminación De Material Excedente Con Maquinaria				Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Material de excavación	4.86	F.E.=	1.25		6.08
					Metrado total	6.08

Partida:	06.14.03 Solado E= 4", C:H= 1:12					Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
1.00	área de proyección	6.00	0.90	0.90	0.10	0.49	
						Metrado total	0.49

Partida:	06.14.04 Concreto f'c= 210 Kg/cm2 para losas de fondo - piso					Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
1.00	losa fondo de cajas	6.00	0.90	0.90	0.10	0.49	
						Metrado total	0.49

Partida:	06.14.05 Concreto f'c= 210 Kg/cm2 para paredes					Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
2.00	paredes de cajas	12.00	0.80	0.10	0.85	0.82	
2.00		12.00	0.60	0.10	0.85	0.61	
						Metrado total	1.43

Partida:	06.14.06 Encofrado y desencofrado con madera/paredes					Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
4.00	paredes de cajas	24.00	0.80		0.85	16.32	
4.00		24.00	0.60		0.85	12.24	
						Metrado total	28.56

Partida:	06.14.07 Acero corrugado fy= 4,200 Kg/cm2 Grado 60					Unidad:	Kg
	Descripción	Ø (pulg)	# Elem.	# Piezas/Elem.	Long (m)	Peso (kg/m)	Parcial (kg)
	cajas válvulas aire	3/8"	6.00	6.00	2.46	0.58	51.36
		3/8"	6.00	8.00	1.80	0.58	50.11
						Metrado total	101.48

Partida:	06.14.08 Suministro y colocación Tapa metálica 0.60x0.60					Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
1.00	cajas válvulas aire	6.00				6.00	
						Metrado total	6.00

Partida:	06.14.09 Suministro Candado laminado de acero de 60 mm. Yale				Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	tapa metálica	6.00				6.00
					Metrado total	6.00

Partida:	06.14.10 Tarrajeo interior y exterior C:A =1:5, E= 1.5 cm., acabado frotachado				Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas aire	6.00	0.60	0.60		2.16
4.00		24.00	0.60		0.85	12.24
2.00		12.00	0.80	0.10		0.96
2.00		12.00	0.60	0.10		0.72
4.00		24.00	0.80		0.10	1.92
					Metrado total	18.00

Partida:	06.14.11 Suministro e instalación de Tee 1.1/2"x 1.1/2" PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas de aire	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	06.14.12 Suministro e instalación de Tee 1"x 1" PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas de aire	5.00				5.00
					Metrado total	5.00

Partida:	06.14.13 Suministro e instalación de Reducción 1.1/2" a 1/2" PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas de aire	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	06.14.14 Suministro e instalación de Reducción 1" a 1/2" PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas de aire	5.00				5.00
					Metrado total	5.00

Partida:	06.14.15 Suministro e instalación de Codo 1/2" x 90° PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
3.00	cajas válvulas de aire	18.00				18.00
					Metrado total	18.00

Partida:	06.14.16 Suministro e instalación de Transición RMC 1/2" PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
3.00	cajas válvulas de aire	18.00				18.00
					Metrado total	18.00

Partida:	06.14.17 Suministro e instalación de Unión universal Ø 1/2" F°G°				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas de aire	12.00				12.00
					Metrado total	12.00

Partida:	06.14.18 Suministro e instalación de Niple Ø 1/2" x 0.05 m. F°G°				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas de aire	12.00				12.00
					Metrado total	12.00

Partida:	06.14.19 Suministro e instalación de Válvula compuerta Ø 1/2" de bronce				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas de aire	6.00				6.00
					Metrado total	6.00

Partida:	06.14.20 Suministro e instalación de Unión simple \varnothing 1/2" F°G°				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas de aire	6.00				6.00
					Metrado total	6.00

Partida:	06.14.21 Suministro e instalación de Tapón macho 1/2" F°G°				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas de aire	6.00				6.00
					Metrado total	6.00

Partida:	06.14.22 Suministro e instalación de Tubería \varnothing 1/2" PVC, PN-10				Unidad:	M
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	cajas válvulas de aire	6.00	1.55			9.30
					Metrado total	9.30

Partida:	06.14.23 Construcción dado de concreto de 0.30x0.30x0.40, f'c= 140 Kg/cm2.				Unidad:	Und.
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
1.00	cajas válvulas de aire	6.00				6.00
					Metrado total	6.00

Partida:	06.14.24 Pintura latex en muros exteriores e interiores				Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
4.00	cajas válvulas de aire	24.00	0.60		0.85	12.24
2.00		12.00	0.80	0.10		0.96
2.00		12.00	0.60	0.10		0.72
4.00		24.00	0.80		0.10	1.92
					Metrado total	15.84

Partida:	06.14.25 Pintura esmalte anticorrosiva en superficie metalica				Unidad:	M2
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
2.00	cajas válvulas de aire	12.00	0.70	0.70		5.88
4.00		24.00	0.70	0.15		2.52
					Metrado total	8.40

06.15 ACCESORIOS DE LA RED DE DISTRIBUCION

06.15.01 Suministro e instalación de Tee 3"x3" PVC, PN-10				Unidad:	Und.	
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	red de distribución	3.00				3.00
					Metrado total	3.00

Partida: 06.15.02 Suministro e instalación de Tee 2"x2" PVC, PN-10				Unidad:	Und.	
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	red de distribución	2.00				2.00
					Metrado total	2.00

Partida: 06.15.03 Suministro e instalación de Tee 1.1/2"x1.1/2" PVC, PN-10				Unidad:	Und.	
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	red de distribución	9.00				9.00
					Metrado total	9.00

Partida: 06.15.04 Suministro e instalación de Tee 1"x1" PVC, PN-10				Unidad:	Und.	
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	red de distribución	8.00				8.00
					Metrado total	8.00

Partida:	06.15.05 Suministro e instalación de Reducción 4" a 3" PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	red de distribución	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	06.15.06 Suministro e instalación de Reducción 4" a 1.1/2" PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	red de distribución	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	06.15.07 Suministro e instalación de Reducción 4" a 1" PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	red de distribución	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	06.15.08 Suministro e instalación de Reducción 3" a 2" PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	red de distribución	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	06.15.09 Suministro e instalación de Reducción 3" a 1.1/2" PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	red de distribución	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	06.15.10 Suministro e instalación de Reducción 3" a 1" PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	red de distribución	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	06.15.11 Suministro e instalación de Reducción 2" a 1.1/2" PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	red de distribución	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	06.15.12 Suministro e instalación de Reducción 2" a 1" PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	red de distribución	2.00				2.00
					Metrado total	2.00

Partida:	06.15.13 Suministro e instalación de Reducción 1.1/2" a 1" PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	red de distribución	10.00				10.00
					Metrado total	10.00

Partida:	06.15.14 Suministro e instalación de Codo 4"x 45° PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	red de distribución	2.00				2.00
					Metrado total	2.00

Partida:	06.15.15 Suministro e instalación de Codo 2"x 90° PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	red de distribución	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	06.15.16 Suministro e instalación de Codo 2"x 45° PVC, PN-10				Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	red de distribución	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

Partida:	06.15.17 Suministro e instalación de Codo 1.1/2"x 90° PVC, PN-10					Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	red de distribución	1.00				1.00	
						Metrado total	1.00

Partida:	06.15.18 Suministro e instalación de Codo 1.1/2"x 45° PVC, PN-10					Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	red de distribución	11.00				11.00	
						Metrado total	11.00

Partida:	06.15.19 Suministro e instalación de Codo 1"x 90° PVC, PN-10					Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	red de distribución	9.00				9.00	
						Metrado total	9.00

Partida:	06.15.20 Suministro e instalación de Codo 1"x 45° PVC, PN-10					Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	red de distribución	7.00				7.00	
						Metrado total	7.00

Partida:	06.15.21 Concreto f'c= 140 Kg/cm2 para anclajes de accesorios					Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	red de distribución	75.00				75.00	
						Metrado total	75.00

07.00 CONEXIONES DOMICILIARIAS

Partida:	07.01 Trazo, nivelación y replanteo c/equipo topográfico				Unidad:	Km.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	conexión N°:	1	1.00	0.033		0.03
		2	1.00	0.012		0.01
		3	1.00	0.015		0.02
		4	1.00	0.016		0.02
		5	1.00	0.011		0.01
		6	1.00	0.002		0.00
		7	1.00	0.002		0.00
		8	1.00	0.005		0.01
		9	1.00	0.016		0.02
		10	1.00	0.011		0.01
		11	1.00	0.036		0.04
		12	1.00	0.009		0.01
		13	1.00	0.004		0.00
		14	1.00	0.003		0.00
		15	1.00	0.015		0.02
		16	1.00	0.067		0.07
		17	1.00	0.017		0.02
		18	1.00	0.021		0.02
		19	1.00	0.008		0.01
		20	1.00	0.010		0.01
		21	1.00	0.003		0.00
		22	1.00	0.003		0.00
		23	1.00	0.003		0.00
		24	1.00	0.004		0.00
		25	1.00	0.003		0.00
		26	1.00	0.003		0.00
		27	1.00	0.073		0.07
		28	1.00	0.006		0.01
		29	1.00	0.019		0.02
		30	1.00	0.075		0.08
		31	1.00	0.005		0.01
		32	1.00	0.004		0.00
		33	1.00	0.024		0.02
		34	1.00	0.029		0.03
		35	1.00	0.003		0.00
		36	1.00	0.005		0.01
		37	1.00	0.007		0.01
		38	1.00	0.003		0.00
		39	1.00	0.029		0.03
		40	1.00	0.112		0.11
		41	1.00	0.098		0.10
		42	1.00	0.029		0.03
		43	1.00	0.017		0.02
		44	1.00	0.127		0.13
		45	1.00	0.127		0.13
		46	1.00	0.052		0.05

	47	1.00	0.004			0.00
	48	1.00	0.005			0.01
	49	1.00	0.002			0.00
	50	1.00	0.024			0.02
	51	1.00	0.014			0.01
	52	1.00	0.031			0.03
	53	1.00	0.010			0.01
	54	1.00	0.036			0.04
	55	1.00	0.075			0.08
	56	1.00	0.004			0.00
	57	1.00	0.004			0.00
	58	1.00	0.004			0.00
	59	1.00	0.004			0.00
	60	1.00	0.006			0.01
	61	1.00	0.016			0.02
	62	1.00	0.060			0.06
	63	1.00	0.017			0.02
	64	1.00	0.021			0.02
	65	1.00	0.170			0.17
	66	1.00	0.020			0.02
	67	1.00	0.028			0.03
	68	1.00	0.023			0.02
	69	1.00	0.008			0.01
	70	1.00	0.006			0.01
					Metrado total	1.77

Partida:	07.02 Excavación de zanja (máq.) p/tub. terreno - conglomerado				Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	conexión N°:	1	1.00	11.53		11.53
		2	1.00	14.81		14.81
		3	1.00	16.13		16.13
		4	1.00	10.91		10.91
		5	1.00	1.88		1.88
		6	1.00	1.76		1.76
		7	1.00	5.09		5.09
		8	1.00	15.56		15.56
		9	1.00	10.55		10.55
		10	1.00	36.06		36.06
		11	1.00	9.37		9.37
		12	1.00	4.37		4.37
		13	1.00	3.33		3.33
		14	1.00	14.78		14.78
		15	1.00	66.56		66.56
		16	1.00	17.48		17.48
		17	1.00	20.86		20.86
		18	1.00	7.62		7.62
		19	1.00	10.12		10.12
		20	1.00	2.90		2.90

	21	1.00	3.20			3.20
	22	1.00	3.04			3.04
	23	1.00	3.64			3.64
	24	1.00	2.97			2.97
	25	1.00	3.46			3.46
	26	1.00	73.31			73.31
	27	1.00	6.25			6.25
	28	1.00	19.27			19.27
	29	1.00	74.66			74.66
	30	1.00	4.93			4.93
	31	1.00	4.48			4.48
	32	1.00	24.18			24.18
	33	1.00	29.40			29.40
	34	1.00	2.66			2.66
	35	1.00	5.34			5.34
	36	1.00	6.82			6.82
	37	1.00	3.49			3.49
	38	1.00	28.87			28.87
	39	1.00	111.99			111.99
	40	1.00	98.05			98.05
	41	1.00	29.44			29.44
	42	1.00	16.67			16.67
	43	1.00	126.88			126.88
	44	1.00	127.17			127.17
	45	1.00	51.75			51.75
	46	1.00	4.46			4.46
	47	1.00	5.45			5.45
	48	1.00	2.30			2.30
	49	1.00	24.03			24.03
	50	1.00	14.23			14.23
	51	1.00	30.63			30.63
	52	1.00	9.55			9.55
	53	1.00	35.73			35.73
	54	1.00	74.89			74.89
	55	1.00	4.17			4.17
	56	1.00	4.21			4.21
	57	1.00	3.90			3.90
	58	1.00	4.16			4.16
	59	1.00	6.46			6.46
	60	1.00	16.34			16.34
	61	1.00	59.52			59.52
	62	1.00	16.67			16.67
	63	1.00	21.07			21.07
	64	1.00	170.34			170.34
	65	1.00	19.64			19.64
	66	1.00	28.28			28.28
	67	1.00	23.32			23.32
	68	1.00	8.32			8.32
	69	1.00	6.00			6.00
	70	1.00	40.37			40.37
					Metrado total	1,777.63

Partida:	07.03 Refine y nivelación de zanja terreno - conglomerado p/tub. Agua					Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Idem partida 07.02	1,777.63				1,777.63	
						Metrado total	1,777.63

Partida:	07.04 Cama de apoyo p/tub. Agua PVC agua e= 0.10 m., a= 0.60 m.					Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Idem partida 07.02	1,777.63				1,777.63	
						Metrado total	1,777.63

Partida:	07.05 Relleno compactado de zanja con material propio, c/equipo liviano, 1.20 m<H<=1.50 m					Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	Idem partida 07.02	1,777.63				1,777.63	
						Metrado total	1,777.63

Partida:	07.06 Eliminación de material excedente c/maquinaria					Unidad:	M3
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	material excedente	1,777.63		0.60	0.10	106.66	
	a eliminar	106.66	F.E.	1.25		133.32	
						Metrado total	133.32

Partida:	07.07 Suministro e instalación de tubería Ø 1/2" PVC, PN-10					Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	partida 07.02	1,777.63				1,777.63	
						Metrado total	1,777.63

Partida:	07.10 Suministro e instalación de Abrazadera 2"x1/2" PVC, PN-10					Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial	
	conexión domiciliaria(Nº 11-16 - 17)	3.00				3.00	
						Metrado total	3.00

Partida:	07.11 Suministro e instalación de Abrazadera 1.1/2"x1/2" PVC, PN-10					Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)		Metrado parcial
	conexión domiciliaria(Nº 31)	1.00					1.00
	conexión domiciliaria(Nº 32-33)	2.00					2.00
	conexión domiciliaria(Nº 43)	1.00					1.00
	conexión domiciliaria(Nº 49-50)	2.00					2.00
	conexión domiciliaria(Nº 53-54)	2.00					2.00
	conexión domiciliaria(Nº 59)	1.00					1.00
						Metrado total	9.00

Partida:	07.12 Suministro e instalación de Abrazadera 1"x1/2" PVC, PN-10					Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)		Metrado parcial
	conexión domiciliaria(Nº 1-10)	10.00					10.00
	conexión domiciliaria(Nº 12-16)	5.00					5.00
	conexión domiciliaria(Nº 19-24)	6.00					6.00
	conexión domiciliaria(Nº 25)	1.00					1.00
	conexión domiciliaria(Nº 26-30)	9.00					9.00
	conexión domiciliaria(Nº 41-43)	3.00					3.00
	conexión domiciliaria(Nº 44-48)	5.00					5.00
	conexión domiciliaria(Nº 51-52)	2.00					2.00
	conexión domiciliaria(Nº 55-58)	4.00					4.00
	conexión domiciliaria(Nº 68-79)	22.00					22.00
						Metrado total	67.00

Partida:	07.13 Suministro e instalación de Válvula de toma(corporation) 1/2" PVC, PN-10 ; inc. Tuerca acople/empaquetadura y niple					Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)		Metrado parcial
	conexión domiciliaria(Nº 1-79)	79.00					79.00
						Metrado total	79.00

07.14 Suministro e instalación de Curva 1/2"x90° PVC, PN-10					Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
Partida:	conexión domiciliaria(Nº 1-79)	79.00				79.00
					Metrado total	79.00

07.15 Suministro e instalación de Curva 1/2"x45° PVC, PN-10					Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
Partida:	conexión domiciliaria(Nº 1-79)	158.00				158.00
					Metrado total	158.00

07.16 Suministro e instalación de Transición RMC Ø 1/2" PVC, PN-10					Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
Partida:	conexión domiciliaria(Nº 1-79)	158.00				158.00
					Metrado total	158.00

07.17 Suministro e instalación de Válvula de paso 1/2" PVC, PN-10					Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
Partida:	conexión domiciliaria(Nº 1-79)	79.00				79.00
					Metrado total	79.00

07.18 Caja de Registro de agua 12"x24" (inc. Solado, Marco y Tapa).					Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
Partida:	conexión domiciliaria(Nº 1-79)	79.00				79.00
					Metrado total	79.00

07.19 Construcción de losa de concreto f'c= 140 Kg/cm2 de 1.00x1.00x0.10 m.					Unidad:	Und.
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
Partida:	conexión domiciliaria(Nº 1-79)	79.00				79.00
					Metrado total	79.00

	07.20 Prueba hidráulica y desinfección de tubería				Unidad:	M
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
Partida:	conexiones domiciliarias	1.00	1,777.63			1,777.63
					Metrado total	1,777.63

08.00 VARIOS

Partida:	08.01 Suministro de equipo y herramientas para mantenimiento del sistema				Unidad:	Glb
	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
	Kit de Equipo y herramientas	1.00				1.00
					Metrado total	1.00

3.7.2. Presupuesto general

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				13,571.64
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 x 2.40 m	und	1.00	1,049.74	1,049.74
01.02	CASETA DE GUARDIANA Y ALMACEN	m2	30.00	270.72	8,121.60
01.03	FLETE TERRESTRE PARA MATERIALES Y EQUIPO A OBRA	gib	1.00	4,400.30	4,400.30
02	CAPTACION				4,644.80
02.01	ACCESORIOS TUBERIA DE SALIDA				1,047.24
02.01.01	SUMINSITRO E INSTALACION DE CANASTILLA Ø 3"X6" L=6" PCV, C-10	und	1.00	113.66	113.66
02.01.02	SUMINSITRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL Ø 3" PCV, PN-10	und	1.00	94.76	94.76
02.01.03	SUMINSITRO E INSTALACION DE NIPLE Ø 3"X0.20 M. PCV, PN-10	und	1.00	84.76	84.76
02.01.04	SUMINSITRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL Ø 3" F° G°	und	2.00	141.96	283.92
02.01.05	SUMINSITRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL Ø 3"X0.05 M F° G°	und	2.00	117.96	235.92
02.01.06	SUMINSITRO E INSTALACION DE VALVULA Ø 3" DE BRONCE	und	1.00	148.96	148.96
02.01.07	SUMINSITRO E INSTALACION DE TRANSICION RMC Ø 3" PCV, C-10	und	1.00	85.26	85.26
02.02	ACCESORIOS TUBERIA DE LIMPIEZA Y REBOSE				503.76
02.02.01	SUMINSITRO E INSTALACION DE CONO DE REBOSE Ø 2"X4" PCV, C-10	und	1.00	72.76	72.76
02.02.02	SUMINSITRO E INSTALACION DE TRANSICION RHC Ø 2" PCV, C-10	und	1.00	68.26	68.26
02.02.03	SUMINSITRO E INSTALACION DE CODO Ø 2" 90° PCV, C-10	und	1.00	68.76	68.76
02.02.04	SUMINSITRO E INSTALACION DE CODO Ø 2" X 45° PCV, C-10	und	2.00	68.76	137.52
02.02.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA Ø 2" PVC, C-10	m	7.50	6.86	51.45
02.02.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN HEMBRA Ø 2" PVC, C-10 PERFORADO	und	1.00	66.76	66.76
02.02.07	CONSTRUCCIÓN DADO DE CONCRETO DE 0.30X0.20X0.20, F' C= 140 KG/CM2.	und	1.00	38.25	38.25
02.03	ACCESORIOS TUBERIA DE VENTILACION				3,093.80
02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO Ø 1 1/2" X 90° PVC, C-10	und	1.00	66.76	66.76
02.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN HEMBRA Ø 1 1/2" PVC, C-10 PERFORADO	und	1.00	64.76	64.76
02.03.03	SUMINISTRO Y COLOCAC. TAPA METALICA 60X60	und	2.00	345.78	691.56
02.03.04	SUMINISTRO Y COLOCAC. TAPA METALICA 40X60	und	1.00	295.78	295.78
02.03.05	SUMINISTRO CANDADO LAMINADO DE ACERO DE 60 MM. YALE	und	3.00	33.30	99.90
02.03.06	CERCO PERIMETRICO C/POSTES MADERA Y ALAMBRE DE PUA	m	28.00	62.86	1,760.08
02.03.07	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES	m2	13.45	6.82	91.73
02.03.08	PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVA EN SUPERFICIE METALICA	m2	3.67	6.33	23.23
03	LINEA DE CONDUCCION (497.90 ml)				21,990.69
03.01	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	597.48	0.67	400.31
03.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO C/EQUIPO TOPOGRAFICO	km	0.50	651.78	325.89
03.03	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERRENO - CONGLOMERADO	m	497.90	13.87	6,905.87
03.04	REFINE Y NIVELACION DE FONDO P/TUBERIA PVC AGUA a= .40 m.	m	497.90	8.04	4,003.12
03.05	CAMA DE APOYO P/TUBERIA PVC AGUA e=.10 m., a=.40 m.	m	497.90	3.25	1,618.18
03.06	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO, C/MAQ., 1.20 M. <H<= 1.50 M	m	497.90	6.09	3,032.21
03.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	37.34	12.75	476.09
03.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA Ø 3" PVC, C-10	m	497.90	9.86	4,909.29
03.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO Ø 3" X 90° PVC, C-10	und	1.00	75.76	75.76
03.10	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA	m	497.90	0.49	243.97
04	RESERVORIO APOYADO DE 20 M3				25,394.20
04.01	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	50.38	0.67	33.75

04.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	20.35	1.36	27.68
04.03	CORTE EN TERRENO COMPACTO A MANO	m3	22.28	35.16	783.36
04.04	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	20.25	6.84	138.51
04.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	27.84	12.75	354.96
04.06	SOLADO E= 4" C:H= 1:12	m3	2.03	199.33	404.64
04.07	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSAS DE FONDO-PISO	m3	4.05	411.15	1,665.16
04.08	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA PAREDES/RESERVORIO	m3	5.62	411.15	2,310.66
04.09	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA TECHO/RESERVORIO	m3	3.65	411.15	1,500.70
04.10	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON MADERA/PAREDES RESERVORIO	m2	62.40	55.09	3,437.62
04.11	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON MADERA/TECHO RESERVORIO	m2	15.01	64.04	961.24
04.12	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE FRISOS	m	22.80	8.29	189.01
04.13	ACERO DE REFUERZO Fy= 4,200 Kg/cm2	kg	1,211.88	4.80	5,817.02
04.14	SUMINISTRO Y COLOCAC. TAPA METALICA 60X60 P/BUZON INSPECCION	und	1.00	345.78	345.78
04.15	SUMINISTRO CANDADO LAMINADO DE ACERO DE 60 MM. YALE	und	1.00	33.30	33.30
04.16	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN ESCALINES DE F°G° 3/4"	und	6.00	232.30	1,393.80
04.17	CONTRAPISO C:A=1:5, E=2.5 CM. PULIDO/ PENDIENTE FONDO RESERV.	m2	13.69	18.80	257.37
04.18	TARRAJEO INT.C:A=1:2 + IMPERM., E=2 CM. ACAB.PULIDO/LOSA FONDO MUROS	m2	54.38	35.21	1,914.72
04.19	TARRAJEO EXTERIOR C:A=1:5,E=1.5 CM.ACAB.FROTACHADO	m2	52.91	17.57	929.63
04.20	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES	m2	52.91	6.82	360.85
04.21	PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVA EN SUPERFICIE METALICA	m2	1.40	6.33	8.86
04.22	SUMINISTRO Y COLOC. DE HIPOCLORADOR	und	1.00	126.74	126.74
04.23	ACCESORIOS TUBERIA DE VENTILACION				2,398.84
04.23.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 3" X 0.30 M. F°G°	und	1.00	118.06	118.06
04.23.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 3" X 0.025 M. F°G°	und	1.00	118.06	118.06
04.23.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO Ø 3"X 90° F°G°	und	2.00	118.06	236.12
04.23.04	CERCO PERIMETRICO C/POSTES MADERA Y ALAMBRE DE PUA	m	28.50	67.60	1,926.60
05	CASETA DE VALVULAS - RESERVORIO				8,356.05
05.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	2.47	1.36	3.36
05.02	CORTE EN TERRENO COMPACTO A MANO	m3	3.67	35.16	129.04
05.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	3.67	6.84	25.10
05.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	4.58	12.75	58.40
05.05	SOLADO E= 4" C:H= 1:12	m3	0.21	199.33	41.86
05.06	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSAS DE FONDO-PISO	m3	0.21	411.15	86.34
05.07	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA PAREDES/RESERVORIO	m3	0.70	411.15	287.81
05.08	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA TECHO/RESERVORIO	m3	0.19	411.15	78.12
05.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON MADERA/PAREDES RESERVORIO	m2	9.36	55.09	515.64
05.10	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON MADERA/TECHO RESERVORIO	m2	1.67	64.04	106.95
05.11	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE FRISOS	m	9.80	8.29	81.24
05.12	ACERO DE REFUERZO Fy= 4,200 Kg/cm2	kg	69.31	4.51	312.59
05.13	SUMINISTRO Y COLOCAC. TAPA METALICA 60X60 P/BUZON INSPECCION	und	1.00	345.78	345.78
05.14	SUMINISTRO CANDADO LAMINADO DE ACERO DE 60 MM. YALE	und	1.00	33.30	33.30
05.15	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN ESCALINES DE F°G° 3/4"	und	3.00	232.30	696.90
05.16	TARRAJEO INT Y EXT..C:A=1:5,E=1.5 CM. ACAB.FROTACH./CAJA VALVULAS	m2	14.49	17.66	255.89
05.17	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES	m2	7.29	6.82	49.72
05.18	PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVA EN SUPERFICIE METALICA	m2	1.40	6.33	8.86
05.19	ACCESORIOS TUBERIA DE INGRESO				2,128.00
05.19.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE Ø 3" PVC, PN-10	und	2.00	72.76	145.52
05.19.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO Ø 3"X 90° PVC, C-10	und	4.00	75.76	303.04
05.19.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RHC Ø 3" PVC, C-10	und	4.00	85.26	341.04

05.19.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL Ø 3" F°G	und	4.00	142.06	568.24
05.19.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 3" X 0.05 M. F°G°	und	4.00	118.06	472.24
05.19.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA COMPUERTA Ø 3" DE BRONCE	und	2.00	148.96	297.92
05.20	ACCESORIOS TUBERIA DE SALIDA				1,495.88
05.20.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE Ø 4" PVC, PN-10	und	1.00	95.76	95.76
05.20.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCION 4" A 3" PVC, PN-10	und	1.00	74.76	74.76
05.20.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 4"X 90 PVC, PN-10	und	2.00	85.76	171.52
05.20.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICION RMC 4" PVC, PN-10	und	2.00	85.26	170.52
05.20.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNION UNIVERSAL 4" F°G°	und	2.00	180.76	361.52
05.20.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 4" x 0.05 M F°G°	und	2.00	89.76	179.52
05.20.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA DE COMPUERTA Ø 4" BRONCE	und	1.00	210.76	210.76
05.20.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CANASTILLA Ø 4" x 8" L=16" PVC, PN - 10	und	1.00	100.76	100.76
05.20.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNION UNIVERSAL Ø 4 PVC, PN - 10	und	1.00	130.76	130.76
05.21	ACCESORIOS TUBERIA DE LIMPIEZA Y REBOSE				1,615.27
05.21.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RMC Ø 3" PVC, C-10	und	3.00	85.26	255.78
05.21.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE Ø 3" F°G°	und	1.00	133.96	133.96
05.21.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 3" X 0.05 M. F°G°	und	3.00	118.06	354.18
05.21.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL Ø 3" F°G°	und	2.00	142.06	284.12
05.21.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA COMPUERTA Ø 3" DE BRONCE	und	1.00	148.96	148.96
05.21.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO Ø 3"X 90° PVC, C-10	und	2.00	75.76	151.52
05.21.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RHC Ø 3" PVC, C-10	und	1.00	85.26	85.26
05.21.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONO DE REBOSE Ø 3" X 4" PVC, C-10	und	1.00	72.76	72.76
05.21.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA Ø 3" PVC, C-10	m	2.00	9.86	19.72
05.21.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN HEMBRA Ø 3" PVC, C-10 PERFORADO	und	1.00	70.76	70.76
05.21.11	CONSTRUCCIÓN DADO DE CONCRETO DE 0.30X0.20X0.20, F°C= 140 KG/CM2.	und	1.00	38.25	38.25
06	RED DE DISTRIBUCION				618,369.88
06.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO C/EQUIPO TOPOGRAFICO	km	12.42	651.78	8,095.11
06.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERRENO - CONGLOMERADO	m	12,439.10	13.87	172,530.32
06.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO P/TUBERIA PVC AGUA a= .40 m.	m	12,439.10	8.04	100,010.36
06.04	CAMA DE APOYO P/TUBERIA PVC AGUA e=.10 m., a=.40 m.	m	12,439.10	3.25	40,427.08
06.05	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO, C/MAQ., 1.20 M. <H<= 1.50 M	m	12,439.10	6.09	75,754.12
06.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	932.93	12.75	11,894.86
06.07	SUMISNITRO E INSTALACION DE TUBERIA Ø 4" PVC, C-10	und	585.85	36.47	21,365.95
06.08	SUMISNITRO E INSTALACION DE TUBERIA Ø 3" PVC, C-10	und	1,336.50	10.46	13,979.79
06.09	SUMISNITRO E INSTALACION DE TUBERIA Ø 2" PVC, C-10	und	858.25	7.81	6,702.93
06.10	SUMISNITRO E INSTALACION DE TUBERIA Ø 1 1/2" PVC, C-10	und	2,547.05	6.01	15,307.77
06.11	SUMISNITRO E INSTALACION DE TUBERIA Ø 1" PVC, C-10	und	6,179.25	3.99	24,655.21
06.12	CAJAS PARA VALVULAS DE CONTROL				61,533.25
06.12.01	EXCAVACION MANUAL EN CONGLOMERADO	m3	29.16	28.75	838.35
06.12.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	36.45	12.75	464.74
06.12.03	SOLADO E= 4" C:H= 1:12	m3	2.92	199.33	582.04
06.12.04	CONCRETO F°C=210 KG/CM2 PARA LOSAS DE FONDO-PISO	m3	2.92	411.15	1,200.56
06.12.05	CONCRETO f°c=210 kg/cm2 PARA PAREDES	m3	8.57	411.15	3,523.56
06.12.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PAREDES	m2	171.36	55.09	9,440.22
06.12.07	ACERO DE REFUERZO Fy= 4,200 Kg/cm2	kg	608.56	4.51	2,744.61
06.12.08	SUMINISTRO Y COLOCAC. TAPA METALICA 60X60	und	36.00	345.78	12,448.08
06.12.09	SUMINISTRO CANDADO LAMINADO DE ACERO DE 60 MM. YALE	und	36.00	33.30	1,198.80
06.12.10	TARRAJEO INT Y EXT..C:A=1:5,E=1.5 CM. ACAB.FROTACH./CAJA VALVULAS	m2	107.40	17.66	1,896.68
06.12.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RMC Ø 4" PVC, C-10	und	1.00	85.26	85.26
06.12.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RMC Ø 3" PVC, C-10	und	2.00	85.26	170.52

06.12.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RMC Ø 2" PVC, C-10	und	4.00	68.26	273.04
06.12.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RMC Ø 1 1/2" PVC, C-10	und	22.00	62.26	1,369.72
06.12.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RMC Ø 1" PVC, C-10	und	52.00	62.26	3,237.52
06.12.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL Ø 4" F°G	und	1.00	180.76	180.76
06.12.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL Ø 3" F°G	und	2.00	142.06	284.12
06.12.18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL Ø 2" F°G	und	4.00	118.96	475.84
06.12.19	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL Ø 1 1/2" F°G	und	22.00	113.46	2,496.12
06.12.20	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL Ø 1" F°G	und	52.00	103.46	5,379.92
06.12.21	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 4" X 0.05 M. F°G°	und	1.00	99.18	99.18
06.12.22	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 3" X 0.05 M. F°G°	und	2.00	118.06	236.12
06.12.23	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 2" X 0.05 M. F°G°	und	4.00	89.46	357.84
06.12.24	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 1 1/2" X 0.05 M. F°G°	und	22.00	103.46	2,276.12
06.12.25	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 1" X 0.05 M. F°G°	und	52.00	113.46	5,899.92
06.12.26	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA COMPUERTA Ø 4" DE BRONCE	und	1.00	210.76	210.76
06.12.27	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA COMPUERTA Ø 3" DE BRONCE	und	3.00	148.96	446.88
06.12.28	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA COMPUERTA Ø 2" DE BRONCE	und	2.00	105.26	210.52
06.12.29	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA COMPUERTA Ø 1 1/2" DE BRONCE	und	11.00	69.26	761.86
06.12.30	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA COMPUERTA Ø 1" DE BRONCE	und	26.00	70.26	1,826.76
06.12.31	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES Y INTERIORES	m2	95.04	6.29	597.80
06.12.32	PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVA EN SUPERFICIE METALICA	m2	50.40	6.33	319.03
06.13	CAJAS PARA VALVULAS DE PURGA				39,107.87
06.13.01	EXCAVACION MANUAL EN CONGLOMERADO	m3	14.58	28.75	419.18
06.13.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	18.23	12.75	232.43
06.13.03	SOLADO E= 4" C:H= 1:12	m3	1.46	199.33	291.02
06.13.04	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSAS DE FONDO-PISO	m3	1.46	411.15	600.28
06.13.05	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PARA PAREDES	m3	4.28	411.15	1,759.72
06.13.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON MADERA/PAREDES	m2	85.68	55.09	4,720.11
06.13.07	ACERO DE REFUERZO Fy= 4,200 Kg/cm2	kg	304.43	4.51	1,372.98
06.13.08	SUMINISTRO Y COLOCAC. TAPA METALICA 60X60	und	18.00	345.78	6,224.04
06.13.09	SUMINISTRO CANDADO LAMINADO DE ACERO DE 60 MM. YALE	und	54.00	33.30	1,798.20
06.13.10	TARRAJEO INT Y EXT..C:A=1.5,E=1.5 CM. ACAB.FROTACH./CAJA VALVULAS	m2	6.00	17.66	105.96
06.13.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RMC Ø 1.1/2" PVC, C-10	und	65.00	62.26	4,046.90
06.13.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RMC Ø 1" PVC, C-10	und	4.00	62.26	249.04
06.13.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL Ø 1.1/2" F°G°	und	32.00	113.46	3,630.72
06.13.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL Ø 1" F°G	und	4.00	103.46	413.84
06.13.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 1.1/2" X 0.05 M. F°G°	und	32.00	103.46	3,310.72
06.13.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 1" X 0.05 M. F°G°	und	2.00	113.46	226.92
06.13.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA COMPUERTA Ø 1.1/2" DE BRONCE	und	16.00	69.26	1,108.16
06.13.18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA COMPUERTA Ø 1" DE BRONCE	und	4.00	70.26	281.04
06.13.19	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO Ø 1 1/2"X 90° PVC, C-10	und	32.00	66.26	2,120.32
06.13.20	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO Ø 1"X 90° PVC, C-10	und	2.00	61.26	122.52
06.13.21	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN SIMPLE Ø 1.1/2" F°G°	und	16.00	85.26	1,364.16
06.13.22	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN SIMPLE Ø 1" F°G°	und	16.00	103.46	1,655.36
06.13.23	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN MACHO Ø 1.1/2" F°G°	und	2.00	106.46	212.92
06.13.24	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN MACHO Ø 1" F°G°	und	16.00	98.46	1,575.36
06.13.25	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Ø 1 1/2" SP PVC-SAP 10	und	2.84	6.01	17.07
06.13.26	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Ø 1" SP PVC-SAP 10	m	25.56	3.99	101.98
06.13.27	CONSTRUCCIÓN DADO DE CONCRETO DE 0.30X0.20X0.20, F'C= 140 KG/CM2.	und	18.00	38.25	688.50
06.13.28	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES Y INTERIORES	m2	47.52	6.29	298.90
06.13.29	PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVA EN SUPERFICIE METALICA	m2	25.20	6.33	159.52

06.14	CAJAS PARA VALVULAS DE AIRE				13,007.14
06.14.01	EXCAVACION MANUAL EN CONGLOMERADO	m3	4.86	28.75	139.73
06.14.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	6.08	12.75	77.52
06.14.03	SOLADO E= 4" C:H= 1:12	m3	0.49	199.33	97.67
06.14.04	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSAS DE FONDO-PISO	m3	0.49	411.15	201.46
06.14.05	CONCRETO f _c =210 kg/cm2 PARA PAREDES	m3	1.43	411.15	587.94
06.14.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON MADERA/PAREDES	m2	28.56	55.09	1,573.37
06.14.07	ACERO DE REFUERZO F _y = 4,200 Kg/cm2	kg	101.48	4.51	457.67
06.14.08	SUMINISTRO Y COLOCAC. TAPA METALICA 40X60	und	6.00	295.78	1,774.68
06.14.09	SUMINISTRO CANDADO LAMINADO DE ACERO DE 60 MM. YALE	und	6.00	33.30	199.80
06.14.10	TARRAJEO INT Y EXT..C:A=1:5,E=1.5 CM. ACAB.FROTACH./CAJA VALVULAS	m2	18.00	17.66	317.88
06.14.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 1.1/2"X1 1/2" PVC, C-10	und	1.00	68.26	68.26
06.14.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 1"X1" PVC, C-10	und	5.00	62.26	311.30
06.14.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN 1.1/2" A 1/2" PVC, PN-10	und	1.00	72.26	72.26
06.14.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN 1" A 1/2" PVC, PN-10	und	5.00	66.26	331.30
06.14.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO Ø 1/2"X 90° PVC, C-10	und	18.00	60.56	1,090.08
06.14.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RMC Ø 1.1/2" PVC, C-10	und	18.00	61.26	1,102.68
06.14.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL Ø 1.1/2" F°G°	und	12.00	99.54	1,194.48
06.14.18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 1.1/2" X 0.05 M. F°G°	und	12.00	98.46	1,181.52
06.14.19	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA COMPUERTA Ø 1.1/2" DE BRONCE	und	6.00	69.26	415.56
06.14.20	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL Ø 1.1/2" F°G°	und	6.00	99.54	597.24
06.14.21	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Ø 1 1/2" SP PVC-SAP 10	m	9.30	89.51	832.44
06.14.22	CONSTRUCCIÓN DADO DE CONCRETO DE 0.30X0.20X0.20, F' C= 140 KG/CM2.	und	6.00	38.25	229.50
06.14.23	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES Y INTERIORES	m2	15.84	6.29	99.63
06.14.24	PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVA EN SUPERFICIE METALICA	m2	8.40	6.33	53.17
06.15	ACCESORIOS PARA LA RED DE DISTRIBUCION				13,998.12
06.15.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE Ø 3" PVC, PN-10	und	3.00	72.76	218.28
06.15.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE Ø 2" PVC, C-10	und	2.00	68.26	136.52
06.15.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 1.1/2"X1 1/2" PVC, C-10	und	9.00	132.01	1,188.09
06.15.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 1"X1" PVC, C-10	und	8.00	62.26	498.08
06.15.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN 4" A 3" PVC, PN-10	und	1.00	74.76	74.76
06.15.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN 3" A 2" PVC, PN-10	und	1.00	85.26	85.26
06.15.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN 3" A 1 1/2" PVC, PN-10	und	1.00	85.26	85.26
06.15.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN 3" A 1" PVC, PN-10	und	1.00	80.26	80.26
06.15.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN 2" A 1 1/2" PVC, C-10	und	1.00	70.26	70.26
06.15.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN 2" A 1" PVC, PN-10	und	2.00	75.26	150.52
06.15.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN 1.1/2" A 1" PVC, C-10	und	10.00	68.26	682.60
06.15.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO Ø 4" X 45° PVC, PN-10	und	1.00	85.26	85.26
06.15.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO Ø 2"X 90° PVC, C-10	und	1.00	68.26	68.26
06.15.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO Ø 2"X 45° PVC, C-10	und	1.00	68.26	68.26
06.15.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO Ø 1 1/2"X 90° PVC, C-10	und	11.00	66.26	728.86
06.15.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 1.1/2"X 45° PVC, PN-10	und	2.00	66.26	132.52
06.15.17	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO Ø 1" 90° PCV,C-10	und	9.00	61.26	551.34
06.15.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO Ø 1" x 45° PVC, C-10	und	7.00	62.26	435.82
06.15.19	CONCRETO f _c =140 PARA ANCLAJES DE ACCESORIOS	und	75.00	34.17	2,562.75
06.15.20	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA	m	12,439.10	0.49	6,095.16
07	CONEXIONES DOMICILIARIAS				117,892.92
07.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO C/EQUIPO TOPOGRAFICO	km	1.77	651.78	1,153.65
07.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERRENO - CONGLOMERADO	m	1,777.63	13.87	24,655.73

07.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO P/TUBERIA PVC AGUA a= .40 m.	m	1,777.63	8.04	14,292.15
07.04	CAMA DE APOYO P/TUBERIA PVC AGUA e=.10 m., a=.40 m.	m	1,777.63	3.25	5,777.30
07.05	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO, C/MAQ., 1.20 M. <H<= 1.50 M	m	1,777.63	6.09	10,825.77
07.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	133.32	12.75	1,699.83
07.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA Ø 1/2" SP PVC-SAP 10	m	1,777.63	2.62	4,657.39
07.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ABRAZADERA 2"X1/2" PVC, C-10	und	3.00	74.08	222.24
07.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ABRAZADERA 1 1/2"X1/2" PVC, C-10	und	9.00	67.58	608.22
07.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ABRAZADERA 1"X1/2" PVC, C-10	und	67.00	66.58	4,460.86
07.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE TOMA (CORPORATION) 1/2" PVC, 72.00 4,032.72 C-10 ; INC. TUERCA ACOUPLE/EMPAQUETADURA Y NIPLE	und	79.00	66.58	5,259.82
07.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CURVA 1/2"X90° PVC, C-10	und	79.00	61.26	4,839.54
07.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CURVA 1/2"X45° PVC, C-10	und	158.00	61.26	9,679.08
07.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RMC Ø 1/2" PVC, C-10	und	158.00	61.26	9,679.08
07.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE PASO 1/2" PVC, C-10	und	79.00	66.08	5,220.32
07.16	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24" - INCIUYE SOLADO, MARCO Y TAPA	und	79.00	126.76	10,014.04
07.17	CONSTRUCCIÓN DE LOSA DE CONCRETO F'C= 140 KG/CM2 DE 1.00X1.00X0.10 M.ACAB. 1:2	und	79.00	50.34	3,976.86
07.18	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA	m	1,777.63	0.49	871.04
08	VARIOS				2,001.80
08.01	EQUIPO Y HERRAMIENTAS PARA MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	glb	1.00	2,001.80	2,001.80
	COSTO DIRECTO				812,221.98
	GASTOS GENERALES (10%)				81,222.20
				=====	
	SUBTOTAL				893,444.18
	IGV (18%)				160,819.95
				=====	
	PRESUPUESTO TOTAL				1,054,264.13

SON : UN MILLON CINCUENTICUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTICUATRO Y 13/100 NUEVOS SOLES

3.7.3. Desagregado de gastos generales

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTID.	NUMERO	PRECIO	%	PARCIAL	TOTAL
1.00	GASTOS GENERALES VARIABLES							78,532.20
1.10	GASTOS ADMINISTRATIVOS						69,800.00	
1.101	Ingeniero Residente (Incluye liquidación)	mes	4.50	1.00	6,000.00	33.24%	27,000.00	
1.102	Asistente de Residente (Incluye liquidación)	mes	4.50	1.00	4,000.00	22.16%	18,000.00	
1.103	Maestro de Obra	mes	4.00	1.00	3,000.00	14.77%	12,000.00	
1.104	Almacenero	mes	4.00	1.00	1,600.00	7.88%	6,400.00	
1.105	Guardián	mes	4.00	1.00	1,600.00	7.88%	6,400.00	
1.20	SERVICIOS						3,000.00	
1.201	Papel, útiles de escritorio	mes	4.00	1.00	300.00	1.48%	1,200.00	
1.202	Copias	mes	4.00	1.00	150.00	0.74%	600.00	
1.203	Ploteo de planos de replanteo	mes	4.00	1.00	300.00	1.48%	1,200.00	
1.30	IMPLEMENTO DE SEGURIDAD						5,732.20	
1.301	Casco, uniforme, chaleco, botas, guantes, mascarillas, etc.	mes	4.00	1.00	1,433.05	7.06%	5,732.20	
2.00	GASTOS GENERALES FIJOS							2,690.00
2.10	CONTROL DE CALIDAD						2,690.00	
2.101	Prueba de densidad y proctor	und	8.00	1.00	80.00	0.79%	640.00	
2.102	Diseño de mezcla para concreto	und	1.00	1.00	650.00	0.80%	650.00	
2.103	Rotura de probetas de concreto	und	35.00	1.00	40.00	1.72%	1,400.00	
TOTAL DE GASTOS GENERALES								SI. 81,222.20

Partida	02.01.03	SUMINSITRO E INSTALACION DE NIPLE Ø 3"X0.20 M. PCV, PN-10						
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000		Costo unitario directo por : und	84.76	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000		2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh		0.5000		1.3333	12.21	16.28
								56.87
	Materiales							
0219140003	NIPLE Ø 3" x 0.20 m. PVC, PN-10	und				1.0000	25.00	25.00
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal				0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und				0.1000	1.00	0.10
								26.18
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo				3.0000	56.87	1.71
								1.71
Partida	02.01.04	SUMINSITRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL Ø 3" Fº Gº						
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000		Costo unitario directo por : und	141.96	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000		4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON	hh		0.5000		2.0000	12.21	24.42
								85.30
	Materiales							
0241030001	CINTA TEFLON	und				0.1000	1.00	0.10
02490600010008	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3"	und				1.0000	54.00	54.00
								54.10
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo				3.0000	85.30	2.56
								2.56
Partida	02.01.05	SUMINSITRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL Ø 3"X0.05 M Fº Gº						
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000		Costo unitario directo por : und	117.96	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON	hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42
85.30						
Materiales						
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
0249030015	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3" x 0.05 M	und		1.0000	30.00	30.00
30.10						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	85.30	2.56
2.56						

Partida	02.01.06	SUMINSITRO E INSTALACION DE VALVULA Ø 3"DE BRONCE				
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	148.96

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON	hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42
85.30						
Materiales						
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
0253110013	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3"	und		1.0000	61.00	61.00
61.10						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	85.30	2.56
2.56						

Partida	02.01.07	SUMINSITRO E INSTALACION DE TRANSICION RMC Ø 3"PCV, C-10				
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	85.26

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
56.87						

Materiales						
02051300010015	TRANSICION R/M CAMP Ø 3 " SP PVC- SAP CL- 10	und		1.0000	25.50	25.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						26.68

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida	02.02.01 SUMINSITRO E INSTALACION DE CONO DE REBOSE Ø 2"X4" PCV,C-10					
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	72.76
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra					Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	2.6667	15.22
0101010005	PEON	hh		0.5000	1.3333	12.21
						56.87

Materiales						
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
0267110024	CONO DE REBOSE Ø 2"x 4" PVC, C - 10	und		1.0000	13.00	13.00
						14.18

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida	02.02.02 SUMINSITRO E INSTALACION DE TRANSICION RHC Ø 2" PCV,C-10					
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	68.26
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra					Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	2.6667	15.22
0101010005	PEON	hh		0.5000	1.3333	12.21
						56.87

Materiales						
02051300010017	TRANSICION R/M CAMP Ø 2 " SP PVC- SAP CL- 10	und		1.0000	8.50	8.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						9.68

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Materiales						
02050700020045	TUBERIA PVC SAP C-10 S/P DE 2" X 5 m	m		1.0000	5.00	5.00
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						6.18

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.66	0.02
						0.02

Partida **02.02.06** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN HEMBRA Ø 2" PVC, C-10 PERFORADO**

Rendimiento **und/DIA 3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : und **66.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

Materiales						
0215070004	TAPON HEMBRA 2" SP PVC SAP CL - 10	und		1.0000	7.00	7.00
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						8.18

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida **02.02.07** **CONSTRUCCIÓN DADO DE CONCRETO DE 0.30X0.20X0.20, F'C= 140 KG/CM2.**

Rendimiento **und/DIA 10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **38.25**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.22	12.18
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.6000	12.21	19.54
						31.72

Materiales						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.0200	39.00	0.78
0207020004	ARENA GRUESA	m3		0.0200	25.00	0.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2000	21.50	4.30
						5.58

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	31.72	0.95
						0.95

Materiales						
0204010006	ALAMBRE DE PUAS	m		6.0000	0.80	4.80
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1477	21.50	3.18
0263010001	POSTES DE MADERA	und		0.8800	24.50	21.56
0271050143	GRAPAS PARA CERCO	und		4.5000	6.00	27.00
0290130021	AGUA	m3		0.0100	6.00	0.06
						56.60

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.08	0.18
						0.18

PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES							
Partida	02.03.07						
Rendimiento	m2/DIA	30.0000	EQ.	30.0000	Costo unitario directo por : m2	6.82	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	15.22	4.06	
						4.06	
Materiales							
0238010005	LIJA FINA	und		0.2000	1.50	0.30	
0240010001	PINTURA LATEX	gal		0.0400	46.00	1.84	
0240010014	PINTURA IMPRIMANTE BLANCO	gal		0.0200	21.00	0.42	
						2.56	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	4.06	0.20	
						0.20	

PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVA EN SUPERFICIE METALICA							
Partida	02.03.08						
Rendimiento	m2/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : m2	6.33	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	13.57	4.34	
						4.34	
Materiales							
0238010002	LIJA PARA FIERRO	plg		0.2000	1.50	0.30	
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.0400	39.00	1.56	
						1.86	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.34	0.13	
						0.13	

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.78	0.05
0301100009	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.0229	18.70	0.43
03011700020010	RETROEXCAVADOR CARGADORA	hm	1.0000	0.0229	145.00	3.32
						3.80

Partida **03.07** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA**

Rendimiento **m3/DIA** **200.0000** EQ. **200.0000** Costo unitario directo por : m3 **12.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0800	15.22	1.22
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0800	15.22	1.22
						2.44

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.44	0.07
03011700020010	RETROEXCAVADOR CARGADORA	hm	1.0000	0.0400	145.00	5.80
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	1.0000	0.0400	111.00	4.44
						10.31

Partida **03.08** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA Ø 3" PVC, C-10**

Rendimiento **m/DIA** **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por : m **9.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	15.22	0.24
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0160	13.57	0.22
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0160	12.21	0.20
						0.66

Materiales						
02050700020046	TUBERIA PVC SAP C-10 S/P DE 3" X 5 m	m		1.0000	8.00	8.00
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						9.18

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.66	0.02
						0.02

Partida **03.09** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO Ø 3"X 90° PVC, C-10**

Rendimiento **und/DIA** **3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : und **75.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59		
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28		
							56.87	

		Materiales						
02050900010008	CODO PVC-SAP S/P 3" X 90°	und		1.0000	16.00	16.00		
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08		
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10		
							17.18	

		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71		
							1.71	

Partida **03.10** **PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA**

Rendimiento	m/DIA	1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m	0.49		
-------------	--------------	-------------------	-----------------------	--------------------------------	-------------	--	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0080	15.22	0.12	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0160	12.21	0.20	
							0.32
		Materiales					
0279010050	HIPOCLORITO DE SODIO	kg		0.0030	12.00	0.04	
							0.04
		Equipos					
03010000160001	EQUIPO DE PRUEBA HIDRAULICA	und		0.0080	14.00	0.11	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.32	0.02	
							0.13

Partida **04.01** **LIMPIEZA DE TERRENO**

Rendimiento	m2/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m2	0.67		
-------------	---------------	-----------------	---------------------	---------------------------------	-------------	--	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0533	12.21	0.65	
							0.65
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.65	0.02	
							0.02

Partida	04.02		TRAZO Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	900.0000	EQ.	900.0000		Costo unitario directo por : m2	1.36	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0089	15.22	0.14	
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0089	13.57	0.12	
0101010005	PEON		hh	4.0000	0.0356	12.21	0.43	
							0.69	
		Materiales						
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		0.0190	5.30	0.10	
0231040004	ESTACAS DE MADERA 2" x 2" x 1"		und		0.0800	1.77	0.14	
0240020001	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.0003	51.00	0.02	
							0.26	
		Equipos						
0301000026	TEODOLITO		he	1.0000	0.0089	18.70	0.17	
0301000029	MIRA TOPOGRAFICA		hm	1.0000	0.0089	5.31	0.05	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	0.69	0.03	
03014800020004	BROCHA 1"		und		0.0200	7.08	0.14	
03014900010004	CORDEL DE ALBAÑIL N° 18		ovl		0.0010	19.82	0.02	
							0.41	
Partida	04.03		CORTE EN TERRENO COMPACTO A MANO					
Rendimiento	m3/DIA	3.5000	EQ.	3.5000		Costo unitario directo por : m3	35.16	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.2000	2.7429	12.21	33.49	
							33.49	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	33.49	1.67	
							1.67	
Partida	04.04		REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION					
Rendimiento	m2/DIA	30.0000	EQ.	30.0000		Costo unitario directo por : m2	6.84	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.5333	12.21	6.51	
							6.51	

	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	6.51	0.33	0.33

Partida **04.05** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA**

Rendimiento	m3/DIA	200.0000	EQ.	200.0000	Costo unitario directo por : m3	12.75	
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	------------------------------------	--------------	--

Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0800	15.22	1.22
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0800	15.22	1.22
						2.44

	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.44	0.07	
03011700020010	RETROEXCAVADOR CARGADORA	hm	1.0000	0.0400	145.00	5.80	
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	1.0000	0.0400	111.00	4.44	
						10.31	

Partida **04.06** **SOLADO E= 4" C:H= 1:12**

Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m3	199.33	
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	------------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.3300	1.0640	15.22	16.19
0101010004	OFICIAL	hh	0.6700	0.5360	13.57	7.27
0101010005	PEON	hh	4.0000	3.2000	12.21	39.07
						62.53

	Materiales						
0207030001	HORMIGON	m3		1.3000	38.00	49.40	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.7800	21.50	81.27	
0290130021	AGUA	m3		0.5000	6.00	3.00	
						133.67	

	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	62.53	3.13	3.13

Partida **04.07** **CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSAS DE FONDO-PISO**

Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m3	411.15	
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	------------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	2.4000	15.22	36.53
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	13.57	10.86
0101010005	PEON	hh	10.0000	8.0000	12.21	97.68

							145.07
Materiales							
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3			0.7340	39.00	28.63
0207020004	ARENA GRUESA	m3			0.4830	25.00	12.08
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol			9.1000	21.50	195.65
0290130021	AGUA	m3			0.2170	6.00	1.30
							237.66

							28.42
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	145.07	4.35
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.0000		0.8000	12.39	9.91
03012900030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11 P3	hm	1.0000		0.8000	17.70	14.16
							28.42

Partida **04.08** **CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA PAREDES/RESERVORIO**

Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m3	411.15	
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	---------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	2.4000	15.22	36.53
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	13.57	10.86
0101010005	PEON	hh	10.0000	8.0000	12.21	97.68
145.07						

							145.07
Materiales							
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3			0.7340	39.00	28.63
0207020004	ARENA GRUESA	m3			0.4830	25.00	12.08
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol			9.1000	21.50	195.65
0290130021	AGUA	m3			0.2170	6.00	1.30
							237.66

							28.42
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	145.07	4.35
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.0000		0.8000	12.39	9.91
03012900030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11 P3	hm	1.0000		0.8000	17.70	14.16
							28.42

Partida **04.09** **CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA TECHO/RESERVORIO**

Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m3	411.15	
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	---------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	2.4000	15.22	36.53
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	13.57	10.86
0101010005	PEON	hh	10.0000	8.0000	12.21	97.68
145.07						

Materiales

02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.7340	39.00	28.63
0207020004	ARENA GRUESA	m3		0.4830	25.00	12.08
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.1000	21.50	195.65
0290130021	AGUA	m3		0.2170	6.00	1.30
						237.66

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	145.07	4.35
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.0000	0.8000	12.39	9.91
03012900030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11 P3	hm	1.0000	0.8000	17.70	14.16
						28.42

Partida **04.10** ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON MADERA/PAREDES RESERVORIO

Rendimiento	m2/DIA	8.0000	EQ.	8.0000	Costo unitario directo por : m2	55.09
-------------	---------------	---------------	-----	---------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.22	15.22
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	13.57	13.57
						28.79

Materiales

02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	6.00	0.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.3500	5.30	23.06
02700000010004	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°08	kg		0.2000	6.00	1.20
						24.86

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	28.79	1.44
						1.44

Partida **04.11** ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON MADERA/TECHO RESERVORIO

Rendimiento	m2/DIA	8.0000	EQ.	8.0000	Costo unitario directo por : m2	64.04
-------------	---------------	---------------	-----	---------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.1000	1.1000	15.22	16.74
0101010004	OFICIAL	hh	1.1000	1.1000	13.57	14.93
						31.67

Materiales

02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	6.00	1.20
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.3000	5.30	28.09
02700000010004	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°08	kg		0.2500	6.00	1.50
						30.79

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	31.67	1.58
						1.58

Partida	04.12		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE FRISOS			
Rendimiento	m/DIA	24.0000	EQ.	24.0000	Costo unitario directo por : m	8.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.0400	0.0133	15.40	0.20
0101010003	OPERARIO	hh	0.4200	0.1400	15.22	2.13
0101010004	OFICIAL	hh	0.5300	0.1767	13.57	2.40
0101010005	PEON	hh	0.2200	0.0733	12.21	0.89
						5.62
	Materiales					
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.0100	6.00	0.06
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.4600	5.30	2.44
						2.50
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.62	0.17
						0.17
Partida	04.13		ACERO DE REFUERZO Fy= 4,200 Kg/cm2			
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : kg	4.80
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	15.40	0.05
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.22	0.49
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.57	0.43
						0.97
	Materiales					
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0600	6.00	0.36
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0200	3.00	3.06
						3.42
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.97	0.03
03013300020003	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	12.00	0.38
						0.41
Partida	04.14		SUMINISTRO Y COLOCAC. TAPA METALICA 60X60 P/BUZON INSPECCION			
Rendimiento	und/DIA	4.0000	EQ.	4.0000	Costo unitario directo por : und	345.78
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	15.22	30.44
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.0000	12.21	12.21

								42.65
		Materiales						
02190900010002	TAPA SANITARIA METALICA 0.60x0.60	pza			1.0000	301.00	301.00	
								301.00
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	42.65	2.13	
								2.13
Partida	04.15	SUMINISTRO CANDADO LAMINADO DE ACERO DE 60 MM. YALE						
Rendimiento	und/DIA	6.0000	EQ.	6.0000		Costo unitario directo por : und		33.30
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	1.3333	15.22	20.29	
								20.29
		Materiales						
02901900060023	CANDADO LAMINADO DE ACERO DE 60 MM. YALE	und			1.0000	12.00	12.00	
								12.00
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	20.29	1.01	
								1.01
Partida	04.16	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN ESCALINES DE F°G° 3/4"						
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0000		Costo unitario directo por : und		232.30
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.8000	15.40	12.32	
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	8.0000	15.22	121.76	
0101010005	PEON	hh		0.3300	2.6400	12.21	32.23	
								166.31
		Materiales						
02901000020016	ESCALINES DE F°G° 3/4"	und			1.0000	61.00	61.00	
								61.00
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	166.31	4.99	
								4.99
Partida	04.17	CONTRAPISO C:A=1:5, E=2.5 CM. PULIDO/ PENDIENTE FONDO RESERV.						
Rendimiento	m2/DIA	14.0000	EQ.	14.0000		Costo unitario directo por : m2		18.80
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.5714	15.22	8.70	
0101010005	PEON	hh		0.6700	0.3829	12.21	4.68	

							13.38	
Materiales								
02070200010001	ARENA FINA		m3		0.0280	25.00	0.70	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.1860	21.50	4.00	
0290130021	AGUA		m3		0.0080	6.00	0.05	
							4.75	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	13.38	0.67	
							0.67	
Partida	04.18	TARRAJEO INT.C:A=1:2 + IMPERM., E=2 CM. ACAB.PULIDO/LOSA FONDO MUROS						
Rendimiento	m2/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m2		35.21	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.8000	15.22	12.18
0101010005	PEON		hh		0.6700	0.5360	12.21	6.54
							18.72	
Materiales								
02070200010001	ARENA FINA		m3		0.0150	25.00	0.38	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.3800	21.50	8.17	
02221700010045	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE		gal		0.2400	29.00	6.96	
0290130021	AGUA		m3		0.0060	6.00	0.04	
							15.55	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	18.72	0.94	
							0.94	
Partida	04.19	TARRAJEO EXTERIOR C:A=1:5,E=1.5 CM.ACAB.FROTACHADO						
Rendimiento	m2/DIA	14.0000	EQ.	14.0000	Costo unitario directo por : m2		17.57	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.5714	15.22	8.70
0101010005	PEON		hh		0.6700	0.3829	12.21	4.68
							13.38	
Materiales								
02070200010001	ARENA FINA		m3		0.0200	25.00	0.50	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.1400	21.50	3.01	
0290130021	AGUA		m3		0.0010	6.00	0.01	
							3.52	

Materiales						
0279010051	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 30%	kg		5.0000	5.00	25.00
0279010052	HIPOCLORADOR PVC 4"	kg		1.0000	74.00	74.00
0292010001	CORDEL	m		2.0000	0.40	0.80
						99.80

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	25.66	1.28
						1.28

Partida **04.23.01** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 3" X 0.30 M. F°G°**

Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	118.06
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON	hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42
						85.30

Materiales						
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.2000	1.00	0.20
0249030021	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3" x 0.30 M	und		1.0000	30.00	30.00
						30.20

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	85.30	2.56
						2.56

Partida **04.23.02** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 3" X 0.025 M. F°G°**

Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	118.06
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON	hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42
						85.30

Materiales						
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.2000	1.00	0.20
0249030020	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3 " x 0.025 M	und		1.0000	30.00	30.00
						30.20

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	85.30	2.56
						2.56

Partida **04.23.03** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO Ø 3"X 90° F°G°**

Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	118.06
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	---------------

Materiales						
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0190	5.30	0.10
0231040004	ESTACAS DE MADERA 2" x 2" x 1"	und		0.0800	1.77	0.14
0240020001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0003	51.00	0.02
						0.26

Equipos						
0301000026	TEODOLITO	he	1.0000	0.0089	18.70	0.17
0301000029	MIRA TOPOGRAFICA	hm	1.0000	0.0089	5.31	0.05
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.69	0.03
03014800020004	BROCHA 1"	und		0.0200	7.08	0.14
03014900010004	CORDEL DE ALBAÑIL N° 18	ovl		0.0010	19.82	0.02
						0.41

Partida 05.02 CORTE EN TERRENO COMPACTO A MANO						
Rendimiento	m3/DIA	3.5000	EQ. 3.5000		Costo unitario directo por : m3	35.16
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.2000	2.7429	12.21	33.49
						33.49
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	33.49	1.67
						1.67

Partida 05.03 REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION						
Rendimiento	m2/DIA	30.0000	EQ. 30.0000		Costo unitario directo por : m2	6.84
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.5333	12.21	6.51
						6.51
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	6.51	0.33
						0.33

Partida 05.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA						
Rendimiento	m3/DIA	200.0000	EQ. 200.0000		Costo unitario directo por : m3	12.75
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0800	15.22	1.22
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0800	15.22	1.22
						2.44

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.44	0.07
03011700020010	RETROEXCAVADOR CARGADORA	hm	1.0000	0.0400	145.00	5.80
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	1.0000	0.0400	111.00	4.44
						10.31

Partida **05.05 SOLADO E= 4" C:H= 1:12**

Rendimiento **m3/DIA 10.0000 EQ. 10.0000** Costo unitario directo por : m3 **199.33**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.3300	1.0640	15.22	16.19
0101010004	OFICIAL	hh	0.6700	0.5360	13.57	7.27
0101010005	PEON	hh	4.0000	3.2000	12.21	39.07
						62.53

Materiales						
0207030001	HORMIGON	m3		1.3000	38.00	49.40
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.7800	21.50	81.27
0290130021	AGUA	m3		0.5000	6.00	3.00
						133.67

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	62.53	3.13
						3.13

Partida **05.06 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSAS DE FONDO-PISO**

Rendimiento **m3/DIA 10.0000 EQ. 10.0000** Costo unitario directo por : m3 **411.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	2.4000	15.22	36.53
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	13.57	10.86
0101010005	PEON	hh	10.0000	8.0000	12.21	97.68
						145.07

Materiales						
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.7340	39.00	28.63
0207020004	ARENA GRUESA	m3		0.4830	25.00	12.08
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.1000	21.50	195.65
0290130021	AGUA	m3		0.2170	6.00	1.30
						237.66

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	145.07	4.35
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.0000	0.8000	12.39	9.91
03012900030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11 P3	hm	1.0000	0.8000	17.70	14.16
						28.42

Partida	05.07		CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA PAREDES/RESERVORIO			
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m3	411.15
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	2.4000	15.22	36.53
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	13.57	10.86
0101010005	PEON	hh	10.0000	8.0000	12.21	97.68
						145.07
	Materiales					
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.7340	39.00	28.63
0207020004	ARENA GRUESA	m3		0.4830	25.00	12.08
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.1000	21.50	195.65
0290130021	AGUA	m3		0.2170	6.00	1.30
						237.66
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	145.07	4.35
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.0000	0.8000	12.39	9.91
03012900030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11 P3	hm	1.0000	0.8000	17.70	14.16
						28.42

Partida	05.08		CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA TECHO/RESERVORIO			
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m3	411.15
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	2.4000	15.22	36.53
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	13.57	10.86
0101010005	PEON	hh	10.0000	8.0000	12.21	97.68
						145.07
	Materiales					
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.7340	39.00	28.63
0207020004	ARENA GRUESA	m3		0.4830	25.00	12.08
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.1000	21.50	195.65
0290130021	AGUA	m3		0.2170	6.00	1.30
						237.66
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	145.07	4.35
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.0000	0.8000	12.39	9.91
03012900030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11 P3	hm	1.0000	0.8000	17.70	14.16
						28.42

Partida	05.09		ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CON MADERA/PAREDES RESERVORIO			
Rendimiento	m2/DIA	8.0000	EQ.	8.0000	Costo unitario	55.09

directo por : m2

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.22	15.22
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	13.57	13.57
28.79						
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	6.00	0.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.3500	5.30	23.06
02700000010004	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°08	kg		0.2000	6.00	1.20
24.86						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	28.79	1.44
1.44						

Partida **05.10 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON MADERA/TECHO RESERVORIO**

Rendimiento **m2/DIA 8.0000 EQ. 8.0000** Costo unitario directo por : m2 **64.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.1000	1.1000	15.22	16.74
0101010004	OFICIAL	hh	1.1000	1.1000	13.57	14.93
31.67						
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	6.00	1.20
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.3000	5.30	28.09
02700000010004	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°08	kg		0.2500	6.00	1.50
30.79						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	31.67	1.58
1.58						

Partida **05.11 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE FRISOS**

Rendimiento **m/DIA 24.0000 EQ. 24.0000** Costo unitario directo por : m **8.29**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.0400	0.0133	15.40	0.20
0101010003	OPERARIO	hh	0.4200	0.1400	15.22	2.13
0101010004	OFICIAL	hh	0.5300	0.1767	13.57	2.40
0101010005	PEON	hh	0.2200	0.0733	12.21	0.89
5.62						
Materiales						
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.0100	6.00	0.06
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.4600	5.30	2.44
2.50						

Materiales						
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.2000	1.00	0.20
02490600010008	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3"	und		1.0000	54.00	54.00
						54.20

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	85.30	2.56
						2.56

Partida **05.19.05** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 3" X 0.05 M. FºGº**

Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	118.06
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	-------------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON	hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42
						85.30

Materiales						
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.2000	1.00	0.20
0249030015	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3" x 0.05 M	und		1.0000	30.00	30.00
						30.20

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	85.30	2.56
						2.56

Partida **05.19.06** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA COMPUERTA Ø 3" DE BRONCE**

Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	148.96
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON	hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42
						85.30

Materiales						
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
0253110013	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3"	und		1.0000	61.00	61.00
						61.10

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	85.30	2.56
						2.56

Partida **05.20.01** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE Ø 4" PVC, PN-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	95.76
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59	
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28	
							56.87

		Materiales					
02060500010003	TEE 4" PVC, PN - 10	und		1.0000	36.00	36.00	
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08	
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10	
							37.18

		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71	
							1.71

Partida **05.20.02** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCION 4" A 3" PVC, PN-10**

Rendimiento **und/DIA 3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : und **74.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59	
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28	
							56.87

		Materiales					
02150600010004	REDUCCION CPVC DE 4" A 3"	und		1.0000	15.00	15.00	
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08	
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10	
							16.18

		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71	
							1.71

Partida **05.20.03** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 4"X 90 PVC, PN-10**

Rendimiento **und/DIA 3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : und **85.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59	
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28	
							56.87

		Materiales					
0215020006	CODO Ø 4"X 90° PVC, C-10	und		1.0000	26.00	26.00	
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08	
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10	
							27.18

	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71	
							1.71

Partida **05.20.04** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICION RMC 4" PVC, PN-10**

Rendimiento **und/DIA 3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : und **85.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

	Materiales					
02051300010014	TRANSICION R/M CAMP Ø 4 " SP PVC- SAP CL- 10	und		1.0000	25.50	25.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						26.68

	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida **05.20.05** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNION UNIVERSAL 4" F°G°**

Rendimiento **und/DIA 3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : und **180.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

	Materiales					
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
02490600010009	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 4"	und		1.0000	121.00	121.00
						122.18

	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida **05.20.06** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 4" x 0.05 M F°G°**

Rendimiento **und/DIA 3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : und **89.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
56.87						
Materiales						
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
0249030015	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3" x 0.05 M	und		1.0000	30.00	30.00
31.18						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
1.71						

Partida **05.20.07** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA DE COMPUERTA Ø 4" BRONCE**

Rendimiento **und/DIA 3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : und **210.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
56.87						
Materiales						
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
0253110014	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 4"	und		1.0000	151.00	151.00
152.18						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
1.71						

Partida **05.20.08** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CANASTILLA Ø 4" x 8" L=16" PVC, PN - 10**

Rendimiento **und/DIA 3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : und **100.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
56.87						

Materiales						
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
0261070003	CANASTILLA Ø 4" X 8" L= 16" PVC, PN-10	und		1.0000	41.00	41.00
						42.18

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida **05.20.09** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNION UNIVERSAL Ø 4 PVC, PN - 10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	130.76
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

Materiales						
02060300010003	UNION PVC-SAL DE 4"	und		1.0000	71.00	71.00
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						72.18

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida **05.21.01** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RMC Ø 3" PVC, C-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	85.26
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

Materiales						
02051300010015	TRANSICION R/M CAMP Ø 3 " SP PVC-SAP CL- 10	und		1.0000	25.50	25.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						26.68

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida	05.21.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE Ø 3" FºGº						
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000		Costo unitario directo por : und	133.96	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	4.0000	15.22 60.88	
0101010005	PEON		hh		0.5000	2.0000	12.21 24.42	
							85.30	
	Materiales							
0241030001	CINTA TEFLON		und			0.1000	1.00 0.10	
02490400010010	TEE DE FIERRO GALVANIZADO 3"		und			1.0000	46.00 46.00	
							46.10	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	85.30 2.56	
							2.56	
Partida	05.21.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 3" X 0.05 M. FºGº						
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000		Costo unitario directo por : und	118.06	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	4.0000	15.22 60.88	
0101010005	PEON		hh		0.5000	2.0000	12.21 24.42	
							85.30	
	Materiales							
0241030001	CINTA TEFLON		und			0.2000	1.00 0.20	
0249030015	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3" x 0.05 M		und			1.0000	30.00 30.00	
							30.20	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	85.30 2.56	
							2.56	
Partida	05.21.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL Ø 3" FºGº						
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000		Costo unitario directo por : und	142.06	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	4.0000	15.22 60.88	
0101010005	PEON		hh		0.5000	2.0000	12.21 24.42	
							85.30	
	Materiales							
0241030001	CINTA TEFLON		und			0.2000	1.00 0.20	

02490600010008	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3"	und	1.0000	54.00	54.00	54.20
----------------	---	-----	--------	-------	-------	--------------

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	85.30	2.56	2.56
------------	-----------------------	-----	--------	-------	------	-------------

Partida **05.21.05** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA COMPUERTA Ø 3" DE BRONCE**

Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und	148.96
-------------	----------------	---------------	-------------------	----------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON	hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42
						85.30

Materiales

0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
0253110013	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3"	und		1.0000	61.00	61.00
						61.10

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	85.30	2.56
						2.56

Partida **05.21.06** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO Ø 3"X 90° PVC, C-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und	75.76
-------------	----------------	---------------	-------------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

Materiales

02050900010008	CODO PVC-SAP S/P 3" X 90°	und		1.0000	16.00	16.00
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						17.18

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida **05.21.07** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RHC Ø 3" PVC, C-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und	85.26
-------------	----------------	---------------	-------------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59

0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
56.87						

Materiales

02051300010019	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RHC Ø 3" PVC, C-10	und		1.0000	25.50	25.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
26.68						

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
1.71						

Partida **05.21.08** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONO DE REBOSE Ø 3" X 4" PVC, C-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	72.76
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
56.87						

Materiales

0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
0267110025	CONO DE REBOSE Ø 3"x 4" PVC, C - 10	und		1.0000	13.00	13.00
14.18						

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
1.71						

Partida **05.21.09** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA Ø 3" PVC, C-10**

Rendimiento	m/DIA	500.0000	EQ.	500.0000	Costo unitario directo por : m	9.86
-------------	--------------	-----------------	-----	-----------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	15.22	0.24
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0160	13.57	0.22
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0160	12.21	0.20
0.66						

Materiales

02050700020046	TUBERIA PVC SAP C-10 S/P DE 3" X 5 m	m		1.0000	8.00	8.00
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
9.18						

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.66	0.02
0.02						

Partida **05.21.10** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN HEMBRA Ø 3" PVC, C-10 PERFORADO**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	70.76
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59

0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
56.87						

Materiales

0215070002	TAPON HEMBRA 3" SP PVC SAP, CL 10	und		1.0000	11.00	11.00
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
12.18						

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
1.71						

Partida **05.21.11** **CONSTRUCCIÓN DADO DE CONCRETO DE 0.30X0.20X0.20, F'C= 140 KG/CM2.**

Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : und	38.25
-------------	----------------	----------------	-----	----------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.22	12.18
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.6000	12.21	19.54
31.72						

Materiales

02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.0200	39.00	0.78
0207020004	ARENA GRUESA	m3		0.0200	25.00	0.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2000	21.50	4.30
5.58						

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	31.72	0.95
0.95						

Partida **06.01** **TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO C/EQUIPO TOPOGRAFICO**

Rendimiento	km/DIA	1.7500	EQ.	1.7500	Costo unitario directo por : km	651.78
-------------	---------------	---------------	-----	---------------	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	9.1429	13.57	124.07
0101010005	PEON	hh	4.0000	18.2857	12.21	223.27
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	4.5714	14.31	65.42
412.76						

Materiales

02041200010012	CLAVOS DE 3"	kg		0.1500	6.00	0.90
0213030003	YESO x 16 KG.	kg		1.0000	6.50	6.50
0231040003	ESTACAS DE MADERA	und		21.0000	2.00	42.00
0240020001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.1250	51.00	6.38
02901500100003	LIBRETA TOPOGRAFICA	und		0.2000	2.50	0.50
56.28						

Equipos

0301000020001	NIVEL	hm	1.0000	4.5714	18.70	85.49
030100011	TEODOLITO	hm	1.0000	4.5714	17.70	80.91
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	412.76	12.38
03014900010004	CORDEL DE ALBAÑIL N° 18	ovl		0.2000	19.82	3.96
						182.74

Partida **06.02** EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERRENO - CONGLOMERADO

Rendimiento	m/DIA	100.0000	EQ.	100.0000	Costo unitario directo por : m	13.87
-------------	-------	----------	-----	----------	-----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	12.21	0.98
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0800	15.22	1.22
						2.20

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.20	0.07
03011700020010	RETROEXCAVADOR CARGADORA	hm	1.0000	0.0800	145.00	11.60
						11.67

Partida **06.03** REFINE Y NIVELACION DE FONDO P/TUBERIA PVC AGUA
a= .40 m.

Rendimiento	m/DIA	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m	8.04
-------------	-------	---------	-----	---------	-----------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.2000	0.6400	12.21	7.81
						7.81
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.81	0.23
						0.23

Partida **06.04** CAMA DE APOYO P/TUBERIA PVC AGUA e=.10 m., a=.40
m.

Rendimiento	m/DIA	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m	3.25
-------------	-------	----------	-----	----------	-----------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0333	15.22	0.51
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1333	12.21	1.63
						2.14

Materiales							
0207020004	ARENA GRUESA		m3		0.0400	25.00	1.00
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	2.14	0.11
1.00							
0.11							

Partida **06.05** **RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO, C/MAQ., 1.20 M. <H<= 1.50 M**

Rendimiento	m/DIA	350.0000	EQ.	350.0000	Costo unitario directo por :	m	6.09	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra								
0101010005	PEON		hh		4.0000	0.0914	12.21	1.12
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh		1.0000	0.0229	15.22	0.35
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh		1.0000	0.0229	13.57	0.31
								1.78

Materiales								
0290130021	AGUA		m3		0.0850	6.00	0.51	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.78	0.05	
0301100009	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP		hm		1.0000	0.0229	18.70	0.43
03011700020010	RETROEXCAVADOR CARGADORA		hm		1.0000	0.0229	145.00	3.32
								3.80

Partida **06.06** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA**

Rendimiento	m3/DIA	200.0000	EQ.	200.0000	Costo unitario directo por :	m3	12.75	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh		2.0000	0.0800	15.22	1.22
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh		2.0000	0.0800	15.22	1.22
								2.44
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	2.44	0.07
03011700020010	RETROEXCAVADOR CARGADORA		hm		1.0000	0.0400	145.00	5.80
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3		hm		1.0000	0.0400	111.00	4.44
								10.31

Materiales						
02050700020040	TUBERÍA Ø 2" x 5 m PVC, C-10	m		1.0250	5.80	5.95
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						7.13

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.66	0.02
						0.02

Partida **06.10** **SUMISNITRO E INSTALACION DE TUBERIA Ø 1 1/2" PVC, C-10**

Rendimiento	und/DIA	530.0000	EQ.	530.0000	Costo unitario directo por : und	6.01
-------------	----------------	-----------------	-----	-----------------	----------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0151	15.22	0.23
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0151	13.57	0.20
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0302	12.21	0.37
						0.80

Materiales						
02050700020043	TUBERIA PVC SAP C - 10 S/P DE 1 1/2 " x 5 m	m		1.0300	3.96	4.08
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
02380100030003	LIIJA	und		0.0050	1.50	0.01
						5.17

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.80	0.04
						0.04

Partida **06.11** **SUMISNITRO E INSTALACION DE TUBERIA Ø 1" PVC, C-10**

Rendimiento	und/DIA	530.0000	EQ.	530.0000	Costo unitario directo por : und	3.99
-------------	----------------	-----------------	-----	-----------------	----------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0151	15.22	0.23
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0151	13.57	0.20
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0302	12.21	0.37
						0.80

Materiales						
02050700020044	TUBERIA PVC SAP C-10 S/P DE 1" X 5 m	m		1.0300	2.00	2.06
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
02380100030003	LIIJA	und		0.0050	1.50	0.01
						3.15

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.80	0.04

0.04

Partida	06.12.04			CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSAS DE FONDO-PISO				
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ.	10.0000		Costo unitario directo por : m3	411.15	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	2.4000	15.22	36.53	
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.8000	13.57	10.86	
0101010005	PEON		hh	10.0000	8.0000	12.21	97.68	
							145.07	
		Materiales						
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"		m3		0.7340	39.00	28.63	
0207020004	ARENA GRUESA		m3		0.4830	25.00	12.08	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		9.1000	21.50	195.65	
0290130021	AGUA		m3		0.2170	6.00	1.30	
							237.66	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	145.07	4.35	
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO		hm	1.0000	0.8000	12.39	9.91	
03012900030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11 P3		hm	1.0000	0.8000	17.70	14.16	
							28.42	

Partida	06.12.05			CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PARA PAREDES				
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ.	10.0000		Costo unitario directo por : m3	411.15	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	2.4000	15.22	36.53	
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.8000	13.57	10.86	
0101010005	PEON		hh	10.0000	8.0000	12.21	97.68	
							145.07	
		Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.7340	39.00	28.63	
0207020004	ARENA GRUESA		m3		0.4830	25.00	12.08	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		9.1000	21.50	195.65	
0290130021	AGUA		m3		0.2170	6.00	1.30	
							237.66	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	145.07	4.35	
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO		hm	1.0000	0.8000	12.39	9.91	
03012900030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11 P3		hm	1.0000	0.8000	17.70	14.16	
							28.42	

Partida	06.12.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PAREDES						
Rendimiento	m2/DIA	8.0000	EQ.	8.0000		Costo unitario directo por : m2		55.09
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	1.0000	15.22	15.22
0101010004	OFICIAL		hh		1.0000	1.0000	13.57	13.57
								28.79
		Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg			0.1000	6.00	0.60
0231010001	MADERA TORNILLO		p2			4.3500	5.30	23.06
02700000010004	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°08		kg			0.2000	6.00	1.20
								24.86
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	28.79	1.44
								1.44
Partida	06.12.07	ACERO DE REFUERZO Fy= 4,200 Kg/cm2						
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ.	250.0000		Costo unitario directo por : kg		4.51
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh		0.1000	0.0032	15.40	0.05
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.0320	15.22	0.49
0101010004	OFICIAL		hh		1.0000	0.0320	13.57	0.43
								0.97
		Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg			0.0500	6.00	0.30
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg			1.0700	3.00	3.21
								3.51
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	0.97	0.03
								0.03
Partida	06.12.08	SUMINISTRO Y COLOCAC. TAPA METALICA 60X60						
Rendimiento	und/DIA	4.0000	EQ.	4.0000		Costo unitario directo por : und		345.78
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	2.0000	15.22	30.44
0101010005	PEON		hh		0.5000	1.0000	12.21	12.21
								42.65
		Materiales						
02190900010002	TAPA SANITARIA METALICA 0.60x0.60		pza			1.0000	301.00	301.00

							301.00
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	42.65	2.13	2.13
Partida	06.12.09	SUMINISTRO CANDADO LAMINADO DE ACERO DE 60 MM. YALE					
Rendimiento	und/DIA	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : und	33.30	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	1.3333	15.22	20.29
							20.29
Materiales							
02901900060023	CANDADO LAMINADO DE ACERO DE 60 MM. YALE	und			1.0000	12.00	12.00
							12.00
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	20.29	1.01	1.01
Partida	06.12.10	TARRAJEO INT Y EXT..C:A=1:5,E=1.5 CM. ACAB.FROTACH./CAJA VALVULAS					
Rendimiento	m2/DIA	14.0000	EQ.	14.0000	Costo unitario directo por : m2	17.66	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	0.5714	15.22	8.70
0101010005	PEON	hh		0.5000	0.2857	12.21	3.49
							12.19
Materiales							
02070200010001	ARENA FINA	m3			0.0200	25.00	0.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol			0.2000	21.50	4.30
0290130021	AGUA	m3			0.0100	6.00	0.06
							4.86
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	12.19	0.61	0.61
Partida	06.12.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RMC Ø 4" PVC, C-10					
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	85.26	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh		0.5000	1.3333	12.21	16.28
							56.87

Materiales						
02051300010014	TRANSICION R/M CAMP Ø 4 " SP PVC- SAP CL- 10	und		1.0000	25.50	25.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						26.68

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida **06.12.12** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RMC Ø 3" PVC, C-10**

Rendimiento **und/DIA 3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : und **85.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

Materiales						
02051300010016	TRANSICION R/M CAMP Ø 3 " SP PVC- SAP CL- 10	und		1.0000	25.50	25.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						26.68

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida **06.12.13** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RMC Ø 2" PVC, C-10**

Rendimiento **und/DIA 3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : und **68.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

Materiales						
02051300010017	TRANSICION R/M CAMP Ø 2 " SP PVC- SAP CL- 10	und		1.0000	8.50	8.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						9.68

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida	06.12.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RMC Ø 1 1/2" PVC, C-10						
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000		Costo unitario directo por : und	62.26	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59		
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28		
						56.87		
	Materiales							
02051300010012	TRANSICION R/M CAMP Ø 1 1/2 " SP PVC- SAP CL- 10	und		1.0000	2.50	2.50		
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08		
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10		
						3.68		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71		
						1.71		
Partida	06.12.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RMC Ø 1" PVC, C-10						
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000		Costo unitario directo por : und	62.26	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59		
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28		
						56.87		
	Materiales							
02051300010018	TRANSICION R/M CAMP Ø 1" SP PVC- SAP CL- 10	und		1.0000	2.50	2.50		
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08		
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10		
						3.68		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71		
						1.71		
Partida	06.12.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL Ø 4" F°G						
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000		Costo unitario directo por : und	180.76	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59		
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28		

	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	56.87	1.71
							1.71

Partida **06.12.22** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 3" X 0.05 M. F°G°**

Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	118.06	
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	-------------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON	hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42
						85.30

Materiales						
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.2000	1.00	0.20
0249030015	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3" x 0.05 M	und		1.0000	30.00	30.00
						30.20

	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	85.30	2.56
							2.56

Partida **06.12.23** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 2" X 0.05 M. F°G°**

Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	89.46	
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	-------------------------------------	--------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON	hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42
						85.30

Materiales						
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
0249030017	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" x 0.05 M	und		1.0000	1.50	1.50
						1.60

	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	85.30	2.56
							2.56

Partida **06.12.24** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 1 1/ 2" X 0.05 M. F°G°**

Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	103.46	
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	-------------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de					

Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON	hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42
85.30						
Materiales						
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
0249030018	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2" x 0.05 M	und		1.0000	15.50	15.50
15.60						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	85.30	2.56
2.56						

Partida **06.12.25** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 1" X 0.05 M. F°G°**

Rendimiento **und/DIA 2.0000** EQ. **2.0000** Costo unitario directo por : und **113.46**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON	hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42
85.30						
Materiales						
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
0249030019	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 " x 0.05 M	und		1.0000	25.50	25.50
25.60						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	85.30	2.56
2.56						

Partida **06.12.26** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA COMPUERTA Ø 4" DE BRONCE**

Rendimiento **und/DIA 3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : und **210.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
56.87						
Materiales						
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
02531800080001	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 4"	und		1.0000	151.00	151.00
152.18						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71

Materiales						
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
0253180005	VALVULA COMPUERTA DE 1 1/2"	und		1.0000	9.50	9.50
						10.68

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida **06.12.30** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA COMPUERTA Ø 1 " DE BRONCE**

Rendimiento **und/DIA** **3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : und **70.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

Materiales						
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
0253180003	VALVULA COMPUERTA DE 1"	und		1.0000	10.50	10.50
						11.68

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida **06.12.31** **PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES Y INTERIORES**

Rendimiento **m2/DIA** **30.0000** EQ. **30.0000** Costo unitario directo por : m2 **6.29**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	13.57	3.62
						3.62

Materiales						
0238010002	LIJA PARA FIERRO	plg		0.2000	1.50	0.30
0240010001	PINTURA LATEX	gal		0.0400	46.00	1.84
0240010014	PINTURA IMPRIMANTE BLANCO	gal		0.0200	21.00	0.42
						2.56

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.62	0.11
						0.11

Partida	06.12.32	PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVA EN SUPERFICIE METALICA						
Rendimiento	m2/DIA	25.0000	EQ.	25.0000		Costo unitario directo por : m2	6.33	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL		hh		1.0000	0.3200	13.57	4.34
								4.34
		Materiales						
0238010002	LIJA PARA FIERRO		plg			0.2000	1.50	0.30
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA		gal			0.0400	39.00	1.56
								1.86
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	4.34	0.13
								0.13

Partida	06.13.05	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PARA PAREDES						
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ.	10.0000		Costo unitario directo por : m3	411.15	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		3.0000	2.4000	15.22	36.53
0101010004	OFICIAL		hh		1.0000	0.8000	13.57	10.86
0101010005	PEON		hh		10.0000	8.0000	12.21	97.68
								145.07
		Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3			0.7340	39.00	28.63
0207020004	ARENA GRUESA		m3			0.4830	25.00	12.08
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol			9.1000	21.50	195.65
0290130021	AGUA		m3			0.2170	6.00	1.30
								237.66
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	145.07	4.35
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO		hm		1.0000	0.8000	12.39	9.91
03012900030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11 P3		hm		1.0000	0.8000	17.70	14.16
								28.42

Partida	06.13.06	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CON MADERA/PAREDES						
Rendimiento	m2/DIA	8.0000	EQ.	8.0000		Costo unitario directo por : m2	55.09	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	1.0000	15.22	15.22

0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	13.57	13.57
28.79						

Materiales

02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	6.00	0.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.3500	5.30	23.06
02700000010004	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°08	kg		0.2000	6.00	1.20
24.86						

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	28.79	1.44
1.44						

Partida **06.13.07** **ACERO DE REFUERZO Fy= 4,200 Kg/cm2**

Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : kg	4.51
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	15.40	0.05
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.22	0.49
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.57	0.43
0.97						

Materiales

02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	6.00	0.30
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	3.00	3.21
3.51						

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.97	0.03
0.03						

Partida **06.13.08** **SUMINISTRO Y COLOCAC. TAPA METALICA 60X60**

Rendimiento	und/DIA	4.0000	EQ.	4.0000	Costo unitario directo por : und	345.78
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	15.22	30.44
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.0000	12.21	12.21
42.65						

Materiales

02190900010002	TAPA SANITARIA METALICA 0.60x0.60	pza		1.0000	301.00	301.00
301.00						

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	42.65	2.13
2.13						

	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71	
							1.71

Partida **06.13.12** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RMC Ø 1" PVC, C-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	62.26	
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	--------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

	Materiales						
02051300010018	TRANSICION R/M CAMP Ø 1" SP PVC-SAP CL- 10	und		1.0000	2.50	2.50	
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08	
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10	
							3.68

	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71	
							1.71

Partida **06.13.13** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL Ø 1.1/2" FºGº**

Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	113.46	
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON	hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42
						85.30

	Materiales						
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10	
02490600010005	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1½"	und		1.0000	25.50	25.50	
							25.60

	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	85.30	2.56	
							2.56

Partida **06.13.14** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL Ø 1" FºGº**

Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	103.46	
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON		hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42
							85.30

		Materiales					
0241030001	CINTA TEFLON		und		0.1000	1.00	0.10
02490600010003	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1"		und		1.0000	15.50	15.50
							15.60

		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	85.30	2.56
							2.56

Partida **06.13.15** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 1.1/2" X 0.05 M. F°G°**

Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	103.46	
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	-------------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra				
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON	hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42
						85.30
		Materiales				
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
0249030018	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2" x 0.05 M	und		1.0000	15.50	15.50
						15.60
		Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	85.30	2.56
						2.56

Partida **06.13.16** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 1" X 0.05 M. F°G°**

Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	113.46	
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	-------------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra				
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON	hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42
						85.30
		Materiales				
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
0249030019	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 " x 0.05 M	und		1.0000	25.50	25.50
						25.60
		Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	85.30	2.56
						2.56

Materiales						
02050900010018	CODO PVC SAP S/P 1 1/2" X 90°	und		1.0000	6.50	6.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						7.68

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida **06.13.20** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO Ø 1"X 90° PVC, C-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	61.26
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

Materiales						
02050900010003	CODO PVC SAP S/P 1" X 90°	und		1.0000	1.50	1.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						2.68

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida **06.13.21** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN SIMPLE Ø 1.1/2" F°G°**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	85.26
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

Materiales						
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
02490600010005	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1½"	und		1.0000	25.50	25.50
						26.68

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida	06.13.22		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN SIMPLE Ø 1" FºGº				
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	103.46	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON		hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42
							85.30
		Materiales					
0241030001	CINTA TEFLON		und		0.1000	1.00	0.10
02490500010003	UNION SIMPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1"		und		1.0000	15.50	15.50
							15.60
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	85.30	2.56
							2.56

Partida	06.13.23		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN MACHO Ø 1.1/2" FºGº				
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	106.46	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON		hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42
							85.30
		Materiales					
0241030001	CINTA TEFLON		und		0.1000	1.00	0.10
02490700020005	TAPON MACHO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2"		und		1.0000	18.50	18.50
							18.60
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	85.30	2.56
							2.56

Partida	06.13.24		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN MACHO Ø 1" FºGº				
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	98.46	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON		hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42
							85.30
		Materiales					
0241030001	CINTA TEFLON		und		0.1000	1.00	0.10
02490700020003	TAPON MACHO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1"		und		1.0000	10.50	10.50

Partida	06.14.04		CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSAS DE FONDO-PISO				
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m3	411.15	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	2.4000	15.22	36.53
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.8000	13.57	10.86
0101010005	PEON		hh	10.0000	8.0000	12.21	97.68
							145.07
		Materiales					
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"		m3		0.7340	39.00	28.63
0207020004	ARENA GRUESA		m3		0.4830	25.00	12.08
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		9.1000	21.50	195.65
0290130021	AGUA		m3		0.2170	6.00	1.30
							237.66
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	145.07	4.35
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO		hm	1.0000	0.8000	12.39	9.91
03012900030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11 P3		hm	1.0000	0.8000	17.70	14.16
							28.42

Partida	06.14.05		CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PARA PAREDES				
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m3	411.15	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	2.4000	15.22	36.53
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.8000	13.57	10.86
0101010005	PEON		hh	10.0000	8.0000	12.21	97.68
							145.07
		Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.7340	39.00	28.63
0207020004	ARENA GRUESA		m3		0.4830	25.00	12.08
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		9.1000	21.50	195.65
0290130021	AGUA		m3		0.2170	6.00	1.30
							237.66
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	145.07	4.35

0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.0000	0.8000	12.39	9.91
03012900030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11 P3	hm	1.0000	0.8000	17.70	14.16
						28.42

Partida **06.14.06** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON MADERA/PAREDES**

Rendimiento	m2/DIA	8.0000	EQ.	8.0000	Costo unitario directo por : m2	55.09
-------------	---------------	---------------	-----	---------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.22	15.22
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	13.57	13.57
						28.79

Materiales

02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	6.00	0.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.3500	5.30	23.06
02700000010004	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°08	kg		0.2000	6.00	1.20
						24.86

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	28.79	1.44
						1.44

Partida **06.14.07** **ACERO DE REFUERZO Fy= 4,200 Kg/cm2**

Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : kg	4.51
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	15.40	0.05
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.22	0.49
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.57	0.43
						0.97

Materiales

02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	6.00	0.30
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	3.00	3.21
						3.51

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.97	0.03
						0.03

Partida **06.14.08** **SUMINISTRO Y COLOCAC. TAPA METALICA 40X60**

Rendimiento	und/DIA	4.0000	EQ.	4.0000	Costo unitario directo por : und	295.78
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	15.22	30.44

0101010005	PEON	hh	0.5000	1.0000	12.21	12.21
------------	------	----	--------	--------	-------	-------

42.65

Materiales

02190900010003	TAPA SANITARIA METALICA 0.40x0.60	pza		1.0000	251.00	251.00
----------------	-----------------------------------	-----	--	--------	--------	--------

251.00

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	42.65	2.13
------------	-----------------------	-----	--	--------	-------	------

2.13

Partida **06.14.09** **SUMINISTRO CANDADO LAMINADO DE ACERO DE 60 MM. YALE**

Rendimiento	und/DIA	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : und	33.30
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	15.22	20.29

20.29

Materiales

02901900060023	CANDADO LAMINADO DE ACERO DE 60 MM. YALE	und		1.0000	12.00	12.00
----------------	--	-----	--	--------	-------	-------

12.00

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	20.29	1.01
------------	-----------------------	-----	--	--------	-------	------

1.01

Partida **06.14.10** **TARRAJEO INT Y EXT..C:A=1:5,E=1.5 CM. ACAB.FROTACH./CAJA VALVULAS**

Rendimiento	m2/DIA	14.0000	EQ.	14.0000	Costo unitario directo por : m2	17.66
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	15.22	8.70
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.21	3.49

12.19

Materiales

02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0200	25.00	0.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2000	21.50	4.30
0290130021	AGUA	m3		0.0100	6.00	0.06

4.86

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	12.19	0.61
------------	-----------------------	-----	--	--------	-------	------

0.61

Partida **06.14.11** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 1.1/2"X1 1/2" PVC, C-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	68.26
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON		hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
							56.87

		Materiales					
02051200010014	TEE DOBLE PVC-SAP 1 1/2" A 1 1/2"		und		1.0000	8.50	8.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON		und		0.1000	1.00	0.10
							9.68

		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	56.87	1.71
							1.71

Partida **06.14.12** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 1"X1" PVC, C-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	62.26	
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	--------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

		Materiales					
02051100010018	TEE PVC SAP S/P 1"		und		1.0000	2.50	2.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON		und		0.1000	1.00	0.10
							3.68

		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	56.87	1.71
							1.71

Partida **06.14.13** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN 1.1/2" A 1/2" PVC, PN-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	72.26	
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	--------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

		Materiales					
02052300010003	REDUCCION PVC-SAP S/P DE 1 1/2" A 1/2"		und		1.0000	12.50	12.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON		und		0.1000	1.00	0.10
							13.68

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	56.87	1.71	1.71
------------	--------------------------	--	-----	--	--------	-------	------	------

Partida **06.14.14** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN 1" A 1/2" PVC, PN-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000		Costo unitario directo por : und	66.26	
-------------	---------	--------	-----	--------	--	----------------------------------	--------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

Materiales

02052300010001	REDUCCION PVC-SAP S/P DE 1" A 1/2"	und		1.0000	6.50	6.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						7.68

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	56.87	1.71	1.71
------------	--------------------------	--	-----	--	--------	-------	------	------

Partida **06.14.15** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO Ø 1/2"X 90° PVC, C-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000		Costo unitario directo por : und	60.56	
-------------	---------	--------	-----	--------	--	----------------------------------	--------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

Materiales

02050900010001	CODO PVC SAP S/P 1/2" X 90°	und		1.0000	0.80	0.80
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						1.98

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	56.87	1.71	1.71
------------	--------------------------	--	-----	--	--------	-------	------	------

Partida **06.14.16** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RMC Ø 1.1/2" PVC, C-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000		Costo unitario directo por : und	61.26	
-------------	---------	--------	-----	--------	--	----------------------------------	--------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59

0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
56.87						

Materiales

02051300010020	TRANSICION R/M CAMP Ø 1/2 " SP PVC- SAP CL- 10	und		1.0000	1.50	1.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
2.68						

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
1.71						

Partida **06.14.17** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL Ø 1.1/2" FºGº**

Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	99.54
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	-------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON	hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42
85.30						

Materiales

0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
02490600010001	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und		1.0000	10.50	10.50
11.68						

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	85.30	2.56
2.56						

Partida **06.14.18** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE Ø 1.1/2" X 0.05 M. FºGº**

Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	98.46
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	-------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON	hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42
85.30						

Materiales

0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
0249030022	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2 " x 0.05 M	und		1.0000	10.50	10.50
10.60						

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS	%mo		3.0000	85.30	2.56
------------	--------------	-----	--	--------	-------	------

MANUALES

2.56

Partida	06.14.19		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA COMPUERTA Ø 1.1/2" DE BRONCE				
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	69.26	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON		hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
							56.87
		Materiales					
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON		und		0.1000	1.00	0.10
0253180001	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"		und		1.0000	9.50	9.50
							10.68
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	56.87	1.71
							1.71

Partida	06.14.20		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL Ø 1.1/2" F°G°				
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	99.54	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88
0101010005	PEON		hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42
							85.30
		Materiales					
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON		und		0.1000	1.00	0.10
02490600010001	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"		und		1.0000	10.50	10.50
							11.68
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	85.30	2.56
							2.56

Partida	06.14.21		SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Ø 1 1/2" SP PVC-SAP 10				
Rendimiento	m/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : m	89.51	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.22	60.88		
0101010005	PEON	hh	0.5000	2.0000	12.21	24.42		
							85.30	
		Materiales						
02050700020047	TUBERIA PVC SAP C-10 S/P DE 1/2" X 5 m	und		1.0300	1.50	1.55		
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10		
							1.65	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	85.30	2.56		
							2.56	

Partida **06.14.22** **CONSTRUCCIÓN DADO DE CONCRETO DE 0.30X0.20X0.20, F'C= 140 KG/CM2.**

Rendimiento **und/DIA 10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **38.25**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.22	12.18	
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.6000	12.21	19.54	
							31.72
		Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.0200	39.00	0.78	
0207020004	ARENA GRUESA	m3		0.0200	25.00	0.50	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2000	21.50	4.30	
							5.58
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	31.72	0.95	
							0.95

Partida **06.14.23** **PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES Y INTERIORES**

Rendimiento **m2/DIA 30.0000** EQ. **30.0000** Costo unitario directo por : m2 **6.29**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	13.57	3.62	
							3.62
		Materiales					
0238010002	LIJA PARA FIERRO	plg		0.2000	1.50	0.30	
0240010001	PINTURA LATEX	gal		0.0400	46.00	1.84	
0240010014	PINTURA IMPRIMANTE BLANCO	gal		0.0200	21.00	0.42	
							2.56
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.62	0.11	
							0.11

Partida	06.14.24	PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVA EN SUPERFICIE METALICA					
Rendimiento	m2/DIA	25.0000	EQ. 25.0000		Costo unitario directo por : m2	6.33	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.3200	13.57	4.34
							4.34
	Materiales						
0238010002	LIIJA PARA FIERRO		plg		0.2000	1.50	0.30
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA		gal		0.0400	39.00	1.56
							1.86
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	4.34	0.13
							0.13
Partida	06.15.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE Ø 3" PVC, PN-10					
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ. 3.0000		Costo unitario directo por : und	72.76	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON		hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
							56.87
	Materiales						
02051200010006	TEE DOBLE PVC-SAP 3"		und		1.0000	13.00	13.00
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON		und		0.1000	1.00	0.10
							14.18
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	56.87	1.71
							1.71
Partida	06.15.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE Ø 2" PVC, C-10					
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ. 3.0000		Costo unitario directo por : und	68.26	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON		hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
							56.87
	Materiales						
02051100010019	TEE PVC SAP S/P 2"		und		1.0000	8.50	8.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON		und		0.1000	1.00	0.10

							9.68	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	56.87	1.71	
							1.71	
Partida	06.15.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 1.1/2"X1 1/2" PVC, C-10						
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	132.01		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON		hh		0.5000	1.3333	12.21	16.28
							56.87	
Materiales								
02051200010014	TEE DOBLE PVC-SAP 1 1/2" A 1 1/2"		und			8.5000	8.50	72.25
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gal			0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON		und			0.1000	1.00	0.10
							73.43	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	56.87	1.71	
							1.71	

							62.26	
Partida	06.15.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 1"X1" PVC, C-10						
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	62.26		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON		hh		0.5000	1.3333	12.21	16.28
							56.87	
Materiales								
02051100010018	TEE PVC SAP S/P 1"		und			1.0000	2.50	2.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gal			0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON		und			0.1000	1.00	0.10
							3.68	
Equipos								

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida **06.15.05** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN 4" A 3" PVC, PN-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	74.76
-------------	---------	--------	-----	--------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

Materiales

02150600010004	REDUCCION CPVC DE 4" A 3"	und		1.0000	15.00	15.00
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						16.18

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida **06.15.06** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN 3" A 2" PVC, PN-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	85.26
-------------	---------	--------	-----	--------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

Materiales

02150600010005	REDUCCION CPVC DE 3" A 2"	und		1.0000	25.50	25.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						26.68

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida **06.15.07** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN 3" A 1 1/2" PVC, PN-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	85.26
-------------	---------	--------	-----	--------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59

0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
56.87						

Materiales

02150600010009	REDUCCION CPVC DE 3" A 1 1/2"	und		1.0000	25.50	25.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
26.68						

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
1.71						

Partida **06.15.08** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN 3" A 1" PVC, PN-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	80.26
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
56.87						

Materiales

02150600010010	REDUCCION CPVC DE 3" A 1 "	und		1.0000	20.50	20.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
21.68						

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
1.71						

Partida **06.15.09** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN 2" A 1 1/2" PVC, C-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	70.26
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
56.87						

Materiales

02150600010006	REDUCCION CPVC DE 2" A 1 1/2"	und		1.0000	10.50	10.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
11.68						

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
1.71						

Partida	06.15.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN 2" A 1" PVC, PN-10						
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000		Costo unitario directo por : und	75.26	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON		hh		0.5000	1.3333	12.21	16.28
								56.87
		Materiales						
02150600010007	REDUCCION CPVC DE 2" A 1"		und			1.0000	15.50	15.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gal			0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON		und			0.1000	1.00	0.10
								16.68
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	56.87	1.71
								1.71

Partida	06.15.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN 1.1/2" A 1" PVC, C-10						
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000		Costo unitario directo por : und	68.26	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON		hh		0.5000	1.3333	12.21	16.28
								56.87
		Materiales						
02150600010008	REDUCCION CPVC DE 1 1/2" A 1"		und			1.0000	8.50	8.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gal			0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON		und			0.1000	1.00	0.10
								9.68
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	56.87	1.71
								1.71

Partida	06.15.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO Ø 4" X 45° PVC, PN-10						
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000		Costo unitario directo por : und	85.26	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON		hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
							56.87

		Materiales					
02051000010009	CODO PVC SAP S/P 4" X 45°		und		1.0000	25.50	25.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON		und		0.1000	1.00	0.10
							26.68

		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	56.87	1.71
							1.71

Partida **06.15.13** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO Ø 2"X 90° PVC, C-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	68.26
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

		Materiales					
02051000010019	CODO PVC SAP S/P 2" X 90°		und		1.0000	8.50	8.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON		und		0.1000	1.00	0.10
							9.68

		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	56.87	1.71
							1.71

Partida **06.15.14** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO Ø 2"X 45° PVC, C-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	68.26
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

		Materiales					
02051000010006	CODO PVC SAP S/P 2" X 45°		und		1.0000	8.50	8.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gal		0.0100	108.00	1.08

0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						9.68

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida **06.15.15** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO Ø 1 1/2"X 90°
PVC, C-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	66.26
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	-------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

Materiales

02050900010018	CODO PVC SAP S/P 1 1/2" X 90°	und		1.0000	6.50	6.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						7.68

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida **06.15.16** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 1.1/2"X 45°
PVC, PN-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	66.26
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	-------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

Materiales

02051000020005	CODO PVC SAP C/R 1 1/2" X 45°	und		1.0000	6.50	6.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10
						7.68

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida	06.15.17	SUMINSITRO E INSTALACION DE CODO Ø 1" 90° PCV,C-10						
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000		Costo unitario directo por : und	61.26	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59		
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28		
						56.87		
	Materiales							
02050900010003	CODO PVC SAP S/P 1" X 90°	und		1.0000	1.50	1.50		
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08		
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10		
						2.68		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71		
						1.71		
Partida	06.15.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO Ø 1" x 45° PVC, C-10						
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000		Costo unitario directo por : und	62.26	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59		
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28		
						56.87		
	Materiales							
02051000020003	CODO PVC SAP C/R 1" X 45°	und		1.0000	2.50	2.50		
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0100	108.00	1.08		
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1000	1.00	0.10		
						3.68		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71		
						1.71		
Partida	06.15.19	CONCRETO f _c =140 PARA ANCLAJES DE ACCESORIOS						
Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ.	10.0000		Costo unitario directo por : und	34.17	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.22	12.18		
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.6000	12.21	19.54		
						31.72		

Materiales						
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.0200	39.00	0.78
0207020004	ARENA GRUESA	m3		0.0200	25.00	0.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.0100	21.50	0.22
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	31.72	0.95
0.95						
Partida	06.15.20	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA				
Rendimiento	m/DIA	1,000.0000	EQ.	1,000.0000	Costo unitario directo por : m	0.49
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0080	15.22	0.12
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0160	12.21	0.20
0.32						
Materiales						
0279010050	HIPOCLORITO DE SODIO	kg		0.0030	12.00	0.04
0.04						
Equipos						
03010000160001	EQUIPO DE PRUEBA HIDRAULICA	und		0.0080	14.00	0.11
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.32	0.02
0.13						
Partida	07.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO C/EQUIPO TOPOGRAFICO				
Rendimiento	km/DIA	1.7500	EQ.	1.7500	Costo unitario directo por : km	651.78
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	9.1429	13.57	124.07
0101010005	PEON	hh	4.0000	18.2857	12.21	223.27
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	4.5714	14.31	65.42
412.76						
Materiales						
02041200010012	CLAVOS DE 3"	kg		0.1500	6.00	0.90
0213030003	YESO x 16 KG.	kg		1.0000	6.50	6.50
0231040003	ESTACAS DE MADERA	und		21.0000	2.00	42.00
0240020001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.1250	51.00	6.38
02901500100003	LIBRETA TOPOGRAFICA	und		0.2000	2.50	0.50
56.28						
Equipos						
0301000020001	NIVEL	hm	1.0000	4.5714	18.70	85.49
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	4.5714	17.70	80.91
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	412.76	12.38

03014900010004	CORDEL DE ALBAÑIL N° 18	ovl		0.2000	19.82	3.96
						182.74

Partida **07.02** **EXCAVACIÓN DE ZANJA (MÁQ.) P/TUB. TERRENO - CONGLOMERADO**

Rendimiento	m/DIA	100.0000	EQ.	100.0000	Costo unitario directo por : m	13.87
-------------	--------------	-----------------	-----	-----------------	--------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	12.21	0.98
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0800	15.22	1.22
						2.20
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.20	0.07
03011700020010	RETROEXCAVADOR CARGADORA	hm	1.0000	0.0800	145.00	11.60
						11.67

Partida **07.03** **REFINE Y NIVELACION DE FONDO P/TUBERIA PVC AGUA a= .40 m.**

Rendimiento	m/DIA	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m	8.04
-------------	--------------	----------------	-----	----------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.2000	0.6400	12.21	7.81
						7.81
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.81	0.23
						0.23

Partida **07.04** **CAMA DE APOYO P/TUBERIA PVC AGUA e=.10 m., a=.40 m.**

Rendimiento	m/DIA	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m	3.25
-------------	--------------	-----------------	-----	-----------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0333	15.22	0.51
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1333	12.21	1.63
						2.14
Materiales						
0207020004	ARENA GRUESA	m3		0.0400	25.00	1.00
						1.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.14	0.11
						0.11

Materiales						
02050700010002	TUBERIA PVC-SAP C-10 C/R DE 1/2" X 5 m	m		1.0300	1.50	1.55
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0020	108.00	0.22
02380100030003	LIJA	und		0.0050	1.50	0.01
						1.78

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.80	0.04
						0.04

Partida **07.08** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ABRAZADERA 2"X1/2" PVC, C-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	74.08
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

Materiales						
0204240035	ABRAZADERA DE 2"X1/2	und		1.0000	15.50	15.50
						15.50

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida **07.09** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ABRAZADERA 1 1/2"X1/2" PVC, C-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	67.58
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

Materiales						
0204240036	ABRAZADERA DE 1 1/2"X1/2	und		1.0000	9.00	9.00
						9.00

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida **07.10** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ABRAZADERA 1"X1/2" PVC, C-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	66.58
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Partida	07.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CURVA 1/2"X90° PVC, C-10					
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und		61.26
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON		hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
							56.87
		Materiales					
02051600010001	CURVA PVC-SAP DE 1/2" X 90°		und		1.0000	1.50	1.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON		und		0.1000	1.00	0.10
							2.68
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	56.87	1.71
							1.71

Partida	07.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CURVA 1/2"X45° PVC, C-10					
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und		61.26
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON		hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
							56.87
		Materiales					
02051700010001	CURVA PVC-SAP DE 1/2" X 45°		und		1.0000	1.50	1.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gal		0.0100	108.00	1.08
0241030001	CINTA TEFLON		und		0.1000	1.00	0.10
							2.68
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	56.87	1.71
							1.71

Partida	07.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RMC Ø 1/2" PVC, C-10					
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und		61.26
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON		hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
							56.87
		Materiales					
02051300010020	TRANSICION R/M CAMP Ø 1/2 " SP PVC- SAP CL- 10		und		1.0000	1.50	1.50
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gal		0.0100	108.00	1.08

0241030001	CINTA TEFLON	und	0.1000	1.00	0.10
					2.68

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	56.87	1.71
					1.71

Partida **07.15** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE PASO 1/2" PVC, C-10**

Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	66.08
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	-------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Mano de Obra

0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.22	40.59
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.21	16.28
						56.87

Materiales

0253070002	VALVULA DE PASO 1/2"	und		1.0000	7.50	7.50
						7.50

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.87	1.71
						1.71

Partida **07.16** **CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24" - INCIUYE SOLADO, MARCO Y TAPA**

Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : und	126.76
-------------	----------------	----------------	-----	----------------	-------------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Mano de Obra

0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	15.40	1.23
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.22	12.18
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.6000	12.21	19.54
						32.95

Materiales

02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0300	25.00	0.75
0207030001	HORMIGON	m3		0.0100	38.00	0.38
02090100010005	MARCO Y TAPA DE CONCRETO REFORZADO	und		1.0000	24.50	24.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.7500	21.50	16.13
0268290002	CAJA DE DESAGÜE DE 12" x 24"	und		2.0000	25.50	51.00
0290130021	AGUA	m3		0.0100	6.00	0.06
						92.82

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	32.95	0.99
						0.99

Partida	CONSTRUCCIÓN DE LOSA DE CONCRETO F' C= 140 KG/CM2 DE 10 M.ACAB. 1:2						
Rendimiento	und/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por :		und	50.34
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.5000	0.0400	15.40	0.62
0101010003	OPERARIO		hh	6.3000	0.5040	15.22	7.67
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0800	13.57	1.09
0101010005	PEON		hh	9.5000	0.7600	12.21	9.28
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	1.0000	0.0800	13.57	1.09
							19.75
		Materiales					
02041200010010	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"		kg		0.0200	5.50	0.11
02070100010006	PIEDRA CHANCADA 1 1/2" - 3/4"		m3		0.0650	38.50	2.50
02070200010001	ARENA FINA		m3		0.0140	25.00	0.35
0207020004	ARENA GRUESA		m3		0.0600	25.00	1.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.8680	21.50	18.66
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		0.9860	5.30	5.23
02700000010004	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°08		kg		0.0200	6.00	0.12
0290130021	AGUA		m3		0.0180	6.00	0.11
							28.58
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	19.75	0.59
03012900030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11 P3		hm	1.0000	0.0800	17.70	1.42
							2.01
Partida	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA						
Rendimiento	m/DIA	1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por :		m	0.49
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0080	15.22	0.12
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0160	12.21	0.20
							0.32
		Materiales					
0279010050	HIPOCLORITO DE SODIO		kg		0.0030	12.00	0.04
							0.04
		Equipos					
03010000160001	EQUIPO DE PRUEBA HIDRAULICA		und		0.0080	14.00	0.11
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	0.32	0.02
							0.13

Partida 08.01

EQUIPO Y HERRAMIENTAS PARA MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

Rendimiento glb/DIA 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 2,001.80

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
02560400010009	LLAVE STILSON 18"	und		2.0000	65.50	131.00
0256040004	LLAVE FRANCESA DE 10"	und		2.0000	31.00	62.00
0267110026	PALANA CUCHARA BELLOTA	und		8.0000	48.00	384.00
0267110027	PALANA DERECHA BELLOTA	und		8.0000	71.00	568.00
0267110028	PICO BELLOTA CON MANGO DE MADERA	und		4.0000	71.00	284.00
0276010016	WINCHA DE 5 M	und		1.0000	19.00	19.00
02760200510002	SERRUCHO 2 " AGUILA	und		1.0000	30.80	30.80
02760200510003	ARCO SIERRA SANDFLEX	und		3.0000	25.00	75.00
02760200510004	HOJAS DE SIERRA SANDFLEX	und		8.0000	15.00	120.00
						1,673.80
Equipos						
0301140012	MARTILLO DE UÑA STANLEY 1.5 KG CON MANGO DE MADERA	und		3.0000	30.00	90.00
03014700010012	COMBA DE 6 LIBRAS CON MANGO DE MADERA	und		2.0000	71.00	142.00
03014700010013	COMBA DE 3 LIBRAS CON MANGO DE MADERA	und		2.0000	48.00	96.00
						328.00

3.7.5. Relación de insumos

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
MANO DE OBRA					
0101010002	CAPATAZ	hh	24.4601	15.40	376.69
0101010003	OPERARIO	hh	6,813.2170	15.22	103,697.16
0101010004	OFICIAL	hh	918.3576	13.57	12,462.11
0101010005	PEON	hh	18,201.0669	12.21	222,235.03
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1,609.8774	15.22	24,502.33
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	343.2846	13.57	4,658.37
0101030000	TOPOGRAFO	hh	67.1539	14.31	960.97
					368,892.66
MATERIALES					
0203020005	FLETE	glb	1.0000	4,400.30	4,400.30
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	126.9018	6.00	761.41
0204010006	ALAMBRE DE PUAS	m	339.0000	0.80	271.20
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	2,395.7622	3.00	7,187.29
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg	0.3260	6.00	1.96
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	68.5737	6.00	411.44
02041200010010	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg	1.5800	5.50	8.69
02041200010012	CLAVOS DE 3"	kg	2.2035	6.00	13.22
0204240035	ABRAZADERA DE 2"X1/2	und	3.0000	15.50	46.50
0204240036	ABRAZADERA DE 1 1/2"X1/2	und	9.0000	9.00	81.00
0204240037	ABRAZADERA DE 1"X1/2	und	67.0000	8.00	536.00
02050700010002	TUBERIA PVC-SAP C-10 C/R DE 1/2" X 5 m	m	1,830.9589	1.50	2,746.44
02050700020040	TUBERÍA Ø 2" x 5 m PVC, C-10	m	879.7062	5.80	5,102.30
02050700020041	TUBERIA PVC SAP C - 10 S/P DE 3" x 5 m	m	1,336.5000	8.60	11,493.90
02050700020042	TUBERIA PVC SAP C- 10 S/P DE 4" x 5 m	m	603.4255	17.20	10,378.92
02050700020043	TUBERIA PVC SAP C - 10 S/P DE 1 1/2" x 5 m	m	2,626.3867	3.96	10,400.49
02050700020044	TUBERIA PVC SAP C-10 S/P DE 1" X 5 m	m	6,390.9543	2.00	12,781.91
02050700020045	TUBERIA PVC SAP C-10 S/P DE 2" X 5 m	m	7.5000	5.00	37.50
02050700020046	TUBERIA PVC SAP C-10 S/P DE 3" X 5 m	m	499.9000	8.00	3,999.20
02050700020047	TUBERIA PVC SAP C-10 S/P DE 1/2" X 5 m	und	9.5790	1.50	14.37
02050900010001	CODO PVC SAP S/P 1/2" X 90°	und	18.0000	0.80	14.40
02050900010003	CODO PVC SAP S/P 1" X 90°	und	11.0000	1.50	16.50
02050900010008	CODO PVC-SAP S/P 3" X 90°	und	3.0000	16.00	48.00
02050900010018	CODO PVC SAP S/P 1 1/2" X 90°	und	43.0000	6.50	279.50
02051000010006	CODO PVC SAP S/P 2" X 45°	und	1.0000	8.50	8.50
02051000010009	CODO PVC SAP S/P 4" X 45°	und	1.0000	25.50	25.50
02051000010018	CODO PVC SAP S/P 3" X 90°	und	4.0000	16.00	64.00
02051000010019	CODO PVC SAP S/P 2" X 90°	und	1.0000	8.50	8.50
02051000020003	CODO PVC SAP C/R 1" X 45°	und	7.0000	2.50	17.50
02051000020005	CODO PVC SAP C/R 1 1/2" X 45°	und	2.0000	6.50	13.00
02051100010018	TEE PVC SAP S/P 1"	und	13.0000	2.50	32.50
02051100010019	TEE PVC SAP S/P 2"	und	2.0000	8.50	17.00
02051200010006	TEE DOBLE PVC-SAP 3"	und	5.0000	13.00	65.00
02051200010014	TEE DOBLE PVC-SAP 1 1/2" A 1 1/2"	und	77.5000	8.50	658.75
02051300010012	TRANSICION R/M CAMP Ø 1 1/2 " SP PVC- SAP CL- 10	und	87.0000	2.50	217.50
02051300010014	TRANSICION R/M CAMP Ø 4 " SP PVC- SAP CL- 10	und	3.0000	25.50	76.50
02051300010015	TRANSICION R/M CAMP Ø 3 " SP PVC- SAP CL- 10	und	4.0000	25.50	102.00
02051300010016	TRANSICION R/M CAMP Ø 3 " SP PVC- SAP CL- 10	und	2.0000	25.50	51.00
02051300010017	TRANSICION R/M CAMP Ø 2 " SP PVC- SAP CL- 10	und	5.0000	8.50	42.50
02051300010018	TRANSICION R/M CAMP Ø 1" SP PVC- SAP CL- 10	und	56.0000	2.50	140.00
02051300010019	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSICIÓN RHC Ø 3" PVC, C-10	und	5.0000	25.50	127.50
02051300010020	TRANSICION R/M CAMP Ø 1 1/2 " SP PVC- SAP CL- 10	und	176.0000	1.50	264.00
02051600010001	CURVA PVC-SAP DE 1/2" X 90°	und	79.0000	1.50	118.50
02051700010001	CURVA PVC-SAP DE 1/2" X 45°	und	158.0000	1.50	237.00
02052300010001	REDUCCION PVC-SAP S/P DE 1" A 1/2"	und	5.0000	6.50	32.50
02052300010003	REDUCCION PVC-SAP S/P DE 1 1/2" A 1/2"	und	1.0000	12.50	12.50

02060300010003	UNION PVC-SAL DE 4"	und	1.0000	71.00	71.00
02060500010003	TEE 4" PVC, PN - 10	und	1.0000	36.00	36.00
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	10.4815	39.00	408.78
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3	15.6589	39.00	610.70
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3	0.5200	39.00	20.28
02070100010006	PIEDRA CHANCADA 1 1/2" - 3/4"	m3	5.1350	38.50	197.70
02070200010001	ARENA FINA	m3	8.6510	25.00	216.28
0207020004	ARENA GRUESA	m3	617.1845	25.00	15,429.61
0207030001	HORMIGON	m3	12.0745	38.00	458.83
02090100010005	MARCO Y TAPA DE CONCRETO REFORZADO	und	79.0000	24.50	1,935.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	557.6764	21.50	11,990.04
0213030003	YESO x 16 KG.	kg	14.6900	6.50	95.49
02150200020003	CODO CPVC DE 1 1/2 x 90°	und	1.0000	7.00	7.00
0215020004	CODO Ø 2"X 90° PVC, C-10	und	1.0000	9.00	9.00
0215020005	CODO Ø 2"X 45° PVC, SAP C-10	und	2.0000	9.00	18.00
0215020006	CODO Ø 4"X 90° PVC, C-10	und	2.0000	26.00	52.00
02150500020003	UNION UNIVERSAL PVC- SAP S/P DE 3"	und	1.0000	35.00	35.00
02150600010004	REDUCCION CPVC DE 4" A 3"	und	2.0000	15.00	30.00
02150600010005	REDUCCION CPVC DE 3" A 2"	und	1.0000	25.50	25.50
02150600010006	REDUCCION CPVC DE 2" A 1 1/2"	und	1.0000	10.50	10.50
02150600010007	REDUCCION CPVC DE 2" A 1"	und	2.0000	15.50	31.00
02150600010008	REDUCCION CPVC DE 1 1/2" A 1"	und	10.0000	8.50	85.00
02150600010009	REDUCCION CPVC DE 3" A 1 1/2"	und	1.0000	25.50	25.50
02150600010010	REDUCCION CPVC DE 3" A 1"	und	1.0000	20.50	20.50
02150700010001	TAPON HEMBRA CPVC DE 1 1/2" SAP CL - 10	und	1.0000	5.00	5.00
0215070002	TAPON HEMBRA 3" SP PVC SAP, CL 10	und	1.0000	11.00	11.00
0215070004	TAPON HEMBRA 2" SP PVC SAP CL - 10	und	1.0000	7.00	7.00
02190900010002	TAPA SANITARIA METALICA 0.60x0.60	pza	58.0000	301.00	17,458.00
02190900010003	TAPA SANITARIA METALICA 0.40x0.60	pza	7.0000	251.00	1,757.00
0219140003	NIPLE Ø 3" x 0.20 m. PVC, PN-10	und	1.0000	25.00	25.00
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal	132.4123	108.00	14,300.53
02221700010045	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal	13.0512	29.00	378.48
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	2,406.2410	5.30	12,753.08
0231040003	ESTACAS DE MADERA	und	308.4900	2.00	616.98
0231040004	ESTACAS DE MADERA 2" x 2" x 1"	und	1.8256	1.77	3.23
02310500010009	TRIPLAY DE 4 x 8 x 6 mm	pln	34.7220	50.00	1,736.10
0231050002	TRIPLAY DE 8 mm	m2	8.6400	18.00	155.52
0231050007	CALAMINA G ZINC GA28:1.83X0.830MX0.4MM	pln	24.0000	58.00	1,392.00
0238010002	LIJA PARA FIERRO	plg	49.7740	1.50	74.66
02380100030003	LIJA	und	52.6549	1.50	78.98
0238010005	LIJA FINA	und	14.7300	1.50	22.10
0240010001	PINTURA LATEX	gal	9.2820	46.00	426.97
0240010014	PINTURA IMPRIMANTE BLANCO	gal	4.6410	21.00	97.46
0240020001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	1.8431	51.00	94.00
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	1.8570	50.00	92.85
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	3.6185	39.00	141.12
0241030001	CINTA TEFLON	und	446.6400	1.00	446.64
02490200010008	CODO FIERRO GALVANIZADO DE 3" X 90°	und	2.0000	30.00	60.00
0249030015	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3" x 0.05 M	und	13.0000	30.00	390.00
0249030016	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 4" x 0.05 M	und	1.0000	40.50	40.50
0249030017	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" x 0.05 M	und	4.0000	1.50	6.00
0249030018	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2" x 0.05 M	und	54.0000	15.50	837.00
0249030019	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" x 0.05 M	und	54.0000	25.50	1,377.00
0249030020	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3" x 0.025 M	und	1.0000	30.00	30.00
0249030021	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3" x 0.30 M	und	1.0000	30.00	30.00
0249030022	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" x 0.05 M	und	12.0000	10.50	126.00
02490400010010	TEE DE FIERRO GALVANIZADO 3"	und	1.0000	46.00	46.00
02490500010003	UNION SIMPLE DE FIERRO GALVANIZADODE 1"	und	16.0000	15.50	248.00
02490600010001	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und	18.0000	10.50	189.00
02490600010003	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1"	und	56.0000	15.50	868.00
02490600010005	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2"	und	70.0000	25.50	1,785.00
02490600010006	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	4.0000	31.00	124.00
02490600010008	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3"	und	10.0000	54.00	540.00
02490600010009	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 4"	und	3.0000	121.00	363.00
02490700020003	TAPON MACHO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1"	und	16.0000	10.50	168.00

02490700020005	TAPON MACHO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2"	und	2.0000	18.50	37.00
0253020027	VÁLVULA DE TOMA(CORPORATION) 1/2" PVC, CN - 10 INC TUERCA ACOPLA/EMPAQU C-10 ; INC. TUERCA ACOPLA/EMPAQUETADURA Y NIPLE	und	79.0000	8.00	632.00
0253070002	VALVULA DE PASO 1/2"	und	79.0000	7.50	592.50
0253110013	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3"	und	7.0000	61.00	427.00
0253110014	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 4"	und	1.0000	151.00	151.00
0253180001	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und	6.0000	9.50	57.00
0253180003	VALVULA COMPUERTA DE 1"	und	30.0000	10.50	315.00
0253180005	VALVULA COMPUERTA DE 1 1/2"	und	27.0000	9.50	256.50
0253180006	VALVULA COMPUERTA DE 2"	und	2.0000	45.50	91.00
02531800080001	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 4"	und	1.0000	151.00	151.00
02560400010009	LLAVE STILSON 18"	und	2.0000	65.50	131.00
0256040004	LLAVE FRANCESA DE 10"	und	2.0000	31.00	62.00
0261070002	CANASTILLA Ø 3" x 6" L= 6" PVC, C-10	und	1.0000	54.00	54.00
0261070003	CANASTILLA Ø 4" X 8" L= 16" PVC, PN-10	und	1.0000	41.00	41.00
02620500010003	INTERRUPTOR DE BAKELITA 250 V - 15A	und	9.0000	40.00	360.00
0263010001	POSTES DE MADERA	und	49.7200	24.50	1,218.14
0267110024	CONO DE REBOSE Ø 2"x 4" PVC, C - 10	und	1.0000	13.00	13.00
0267110025	CONO DE REBOSE Ø 3"x 4" PVC, C - 10	und	1.0000	13.00	13.00
0267110026	PALANA CUCHARA BELLOTA	und	8.0000	48.00	384.00
0267110027	PALANA DERECHA BELLOTA	und	8.0000	71.00	568.00
0267110028	PICO BELLOTA CON MANGO DE MADERA	und	4.0000	71.00	284.00
0268290002	CAJA DE DESAGÜE DE 12" x 24"	und	158.0000	25.50	4,029.00
02700000010004	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°08	kg	77.2220	6.00	463.33
0271050142	PERNO HEXAGONAL DE 3/4" x 3 1/2"	pza	9.0000	5.31	47.79
0271050143	GRAPAS PARA CERCO	und	254.2500	6.00	1,525.50
0276010016	WINCHA DE 5 M	und	1.0000	19.00	19.00
02760200510002	SERRUCHO 2 " AGUILA	und	1.0000	30.80	30.80
02760200510003	ARCO SIERRA SANDFLEX	und	3.0000	25.00	75.00
02760200510004	HOJAS DE SIERRA SANDFLEX	und	8.0000	15.00	120.00
0279010050	HIPOCLORITO DE SODIO	kg	44.1439	12.00	529.73
0279010051	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 30%	kg	5.0000	5.00	25.00
0279010052	HIPOCLORADOR PVC 4"	kg	1.0000	74.00	74.00
02901000020016	ESCALINES DE F°G° 3/4"	und	9.0000	61.00	549.00
0290130021	AGUA	m3	1,266.3074	6.00	7,597.84
02901500100003	LIBRETA TOPOGRAFICA	und	2.9380	2.50	7.35
02901900060023	CANDADO LAMINADO DE ACERO DE 60 MM. YALE	und	101.0000	12.00	1,212.00
0292010001	CORDEL	m	2.0000	0.40	0.80

186,628.88

EQUIPOS

03010000020001	NIVEL	hm	67.1539	18.70	1,255.78
0301000011	TEODOLITO	hm	67.1539	17.70	1,188.62
03010000160001	EQUIPO DE PRUEBA HIDRAULICA	und	117.7170	14.00	1,648.04
0301000026	TEODOLITO	he	0.2031	18.70	3.80
0301000029	MIRA TOPOGRAFICA	hm	0.2031	5.31	1.08
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			12,315.69
0301100009	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	336.9650	18.70	6,301.25
0301140012	MARTILLO DE UÑA STANLEY 1.5 KG CON MANGO DE MADERA	und	3.0000	30.00	90.00
03011700020010	RETROEXCAVADOR CARGADORA	hm	1,562.0062	145.00	226,490.90
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	47.8709	111.00	5,313.67
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	26.8560	12.39	332.75
03012900030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11 P3	hm	33.1757	17.70	587.21
03013300020003	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	hm	38.7802	12.00	465.36
03014700010012	COMBA DE 6 LIBRAS CON MANGO DE MADERA	und	2.0000	71.00	142.00
03014700010013	COMBA DE 3 LIBRAS CON MANGO DE MADERA	und	2.0000	48.00	96.00
0301470003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			59.86
03014800020004	BROCHA 1"	und	0.4564	7.08	3.23
03014900010004	CORDEL DE ALBAÑIL N° 18	ovl	2.9609	19.82	58.69
					256,353.93
				Total	SI.
					811,875.47

3.7.6. Formula polinomial

La fórmula polinomial, adoptará la forma general básica establecida en el D.S N° 011-79-VC. En la que precisa entre otras:

Por la naturaleza de las partidas: Tendrán un máximo de cuatro fórmulas polinomial. El número de monomios que comprende la fórmula polinomial no excederá de ocho monomios, y que el coeficiente de incidencia de cada monomio no sea inferior a cinco centésimos (0.05). Cada coeficiente de incidencia podrá corresponder a un elemento agrupado máximo de 3 coeficientes.

La suma de los coeficientes de incidencia siempre será igual a la unidad (1). Los coeficientes de incidencia, serán cifras decimales con aproximación al milésimo.

Los gastos generales y utilidades, deben ser considerados como un solo monomio.

Formula polinómica del Diseño del mejoramiento y ampliación del Sistema de agua potable del Sector San Carlos Bajo.

Ubicación Geográfica 131101 LA LIBERTAD - VIRU - CHAO

$$K = 0.413*(Mr / Mo) + 0.069*(Tr / To) + 0.084*(Tr / To) + 0.271*(Mr / Mo) + 0.110*(Ir / Io) + 0.053*(Cr / Co)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.413	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.069	100.000	T	72	TUBERIA DE PVC PARA AGUA
3	0.084	100.000	T	65	TUBERIA DE ACERO NEGRO Y/O GALVANIZADO
4	0.271	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
5	0.110	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
6	0.053	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I

IV. Discusión

- ✓ Los estudios de topografía realizados para nuestro proyecto de investigación, fueron ejecutados, tomando referencia el reglamento nacional de edificaciones, y los criterios técnicos de topografía de los autores mencionados en nuestro marco teórico, contemplados en el rango de aceptación de una topografía referenciada. La topografía realizada, guarda relación con procedimientos fundamentales de topografía con autores como Agüero Pittman, Roger; Oscar Sangay Ramírez y Salirrosas Gómez, Cesar.

- ✓ Los estudios de mecánica de suelos, fueron realizados en función a los requerimientos mínimos del ministerio de vivienda construcción y saneamiento, en función al número de calicatas y ubicaciones necesarias para los proyectos de inversión en obras de saneamiento. Para realizar el estudio de suelos, se extrajeron siete calicatas para el sector en estudio, para captación, la línea de conducción, línea de distribución. Obteniéndose como resultado un tipo de suelo de arena bien graduada con limo, (SW-SM), y para el reservorio un suelo de arena mal graduada con limo y grava (SP- SM) de acuerdo a la tabla del Sistema Unificado de Clasificados de Suelos.

- ✓ Los resultados obtenidos guardan relación con los estudios de suelos referenciados en los perfiles técnicos realizados por la municipalidad distrital de Guadalupito, Virú, Los procedimientos de obtención de la muestra, análisis y resultados se enmarcan en procedimientos pautas y criterios de estudios de suelos basados en autores propios de la carrera (mecánica de suelos). Realizados en la mismo universidad de formación laboral.

- ✓ El diseño del sistema de agua potable para el sector San Carlos Bajo, fueron realizados tomando en cuenta la norma OS.010, OS. 030, OS. 050, OS. 100, parámetros básicos en obras de saneamiento y abastecimiento de agua. Los cálculos hidráulicos y obras de arte fueron realizados en función a autores como Agüero Pittman, Wilton, Porlant, y la normativa del MINSA, encontrándose en las obras de arte y cálculo hidráulico, procedimientos permisibles a nuestro proyecto.

- ✓ El estudio de Impacto ambiental se realizó en conformidad a los requerimientos mínimos y procedimientos que el ministerio de vivienda construcción y saneamiento exigen a proyectistas en formulación de expedientes técnicos.

- ✓ Los procedimientos de evaluación de riesgos y su mitigación en obras de construcción en saneamiento rural, guardan relación con los análisis de impacto ambiental de los perfiles técnicos de trabajos previos de la municipalidad de Guadalupito y Virú, encontrándose metodologías similares en los planteamientos de identificación y mitigación de impactos ambientales de los proyectos de inversión pública.

- ✓ Los estudios de costos y presupuestos guardan relación con las partidas incorporadas en nuestro proyecto ya que son las mismas que todo proyecto en sus metrados debe considerar para generar un presupuesto del gasto a incurrir para la realización de dicha obra. Nuestro proyecto de investigación se enmarca con los procedimientos y herramientas similares para los análisis de costos y presupuesto en su cálculo, por lo que el empleo del S10 es el programa utilizado y aceptado en los proyectos de inversión pública.

V. Conclusiones

- ✓ El levantamiento topográfico fue realizado de acuerdo a los lineamientos de la Normatividad vigente (RNE.2016), encontrándose un terreno con topografía de relieve llano con pendientes que varían entre 1.2% a 6% para el sector San Carlos Bajo. La topografía se realizó desde la captación, reservorio, hasta la red última de distribución, permitiéndonos diseñar redes por gravedad.

- ✓ Los estudios de mecánica de suelos fue realizado para el Sector San Carlos bajo, encontrándose un suelo de arena bien graduada con limo y grava (SW- SM), arena mal graduada con limo y grava (SP- SM). Para la captación se tiene un contenido de humedad de 14.18 %, para la línea de conducción tiene un contenido de humedad de 3.34%, para el reservorio, los resultados obtenidos, indica que el suelo en estudio presenta un contenido de humedad de 3.37% y para la línea de distribución, los resultados que se obtuvieron indica que el suelo presenta un contenido de humedad de 4.17%. El peso específico es 1603.00 Kg/m³ y la capacidad de carga es 1.62 Kg/cm². Las muestras fueron obtenidas por calicatas a una profundidad de 1.50 m y 3.00 m.

- ✓ Se realizó el diseño de agua potable en función a los requerimientos establecidos por el reglamento nacional de edificaciones (RNE), y el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, así como los criterios fundamentales del ministerio de salud, asumiendo diámetros de tubería, presiones y velocidades aceptables por la normatividad vigente, obteniéndose un diámetro de tubería, presión y velocidad acorde para abastecer de agua en continuidad, calidad y cantidad necesaria para cada centro poblado estudio de investigación.

- ✓ Se realizó el estudio de impacto ambiental de cada zona de estudio, identificando los impactos ambientales y diseñando las mitigaciones ambientales identificadas. Los impactos ambientales generados por la obra son reversibles ya que la mayoría de efectos que causa son temporales.

- ✓ Se realizó el estudio de costos y presupuestos del proyecto en general que, en función a las partidas y los metrados correspondientes del diseño. El presupuesto calculado para el presente proyecto de investigación es de S/. **1,054,264.13** nuevos soles, estructurada en dos componentes: Costos directos con un total de S/ **812,221.98** Nuevos soles y gastos generales con un total de S/. **81,222.20** Nuevos soles.

VI. Recomendaciones

- ✓ Se recomienda hacer la topografía con la guía de los pobladores más conocedores de la zona y las propiedades privadas, para evitar entrar en conflicto legal sobre las propiedades que afectará el diseño de sistema de agua potable.

- ✓ Se recomienda realizar las calicatas para el estudio de mecánica de suelos en tiempos de verano, ya que no altera el contenido de humedad permeable del suelo a edificar.

- ✓ Se recomienda usar diseños de cálculo hidráulico computarizado, ya que mejora la precisión de diámetros, presiones y velocidades de diseño.

- ✓ Se recomienda realizar un trazo tentativo del alineamiento de la red de agua en campo, para facilitar el trabajo en gabinete y no diseñar sobre terrenos privados que no tengan iniciativa de apoyo.

- ✓ Que la municipalidad distrital de Chao, se encargue del mantenimiento del todo el sistema de agua potable, con el fin de asegurar una buena calidad del servicio para el beneficio de la población.

VII. Referencias

AGÜERO P, Roger. Agua potable para poblaciones rurales. [en línea]. Lima: Asociación de Servicios Rurales (SER) 1997. [Fecha de consulta 25 de mayo del 2018].

AGÜERO P, Roger. Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados. [Fecha de consulta 30 de mayo del 2018].

APAZA Cárdenas, Paco “Diseño de un sistema de sostenible de agua potable y saneamiento básico”. Tesis (Ingeniero Agrícola). Puno, Perú, Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ingeniería Agrícola ,2015.176 p.

GARCIA Herrera, Karin & RETAMOSO Macedo, Manuel “Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado”. Tesis (Ingeniero Civil).Lima, Perú, Universidad Privada Ricardo Palma, Facultad de Ingeniería Civil, 2015.171p.

Ministerio de salud. Decreto Supremo N° 031-2010-SA. Anexo II, límites máximos permisibles de parámetros de calidad Organoléptica. Lima, Perú:2010. P.39.

Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento. RNE. (DS N°011-2006-Vivienda).Lima, 2013.156 p.

Municipalidad distrital de Chao. “Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable”. Expediente Técnico, distrito de Chao, Provincia Viru, La Libertad, 2015.180 p.

Municipalidad distrital de Chao. “Instalación del servicio de agua Potable”. Expediente Técnico, distrito de Chao, provincia Viru, La Libertad, 2015.195 p.

Resolución Ministerial. Norma: “Guía de opciones para Sistemas de Abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el Ámbito Rural. Lima, 2016. 175 p.

SANEAMIENTO BASICO RURAL SERIE 4. Manual de Procedimientos Técnicos en Saneamiento. [Fecha de consulta 30 de mayo del 2017]. Volumen 4.4. [Fecha de consulta 5 de junio del 2018].

TRAPODE, Arturo. Infraestructura Hidráulica – Sanitarias I. Abastecimiento y distribución de agua. 2da ed. San Vicente: Publicaciones de la universidad de Alicante, 2013. 14p.ISBN: 978-84-9717-280-6.

TRAPODE, Arturo. Infraestructura Hidráulica – Sanitarias II. Saneamiento y Drenaje Urban. San Vicente: Publicaciones de la universidad de Alicante, 2013. 24p.ISBN: 978-84-9717-170-6.

Organización Mundial de la Salud. “Criterios básicos para la implementación de sistemas de agua y saneamiento en los Ámbitos Rural y Pequeñas Ciudades”. Lima, 2006. 51 p.

ANEXOS

**ESTUDIO DE
MECANICA DE
SUELOS**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

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

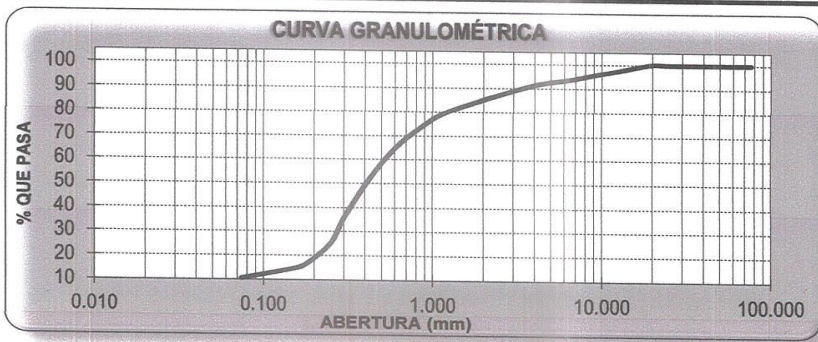
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 1500.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1342.70

Peso perdido por lavado : 157.30

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	14.18%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : NP
1/2"	12.700	35.99	2.40	2.40	97.60	L. Plástico : NP
3/8"	9.525	23.29	1.55	3.95	96.05	Ind. Plasticidad : 0
1/4"	6.350	36.68	2.45	6.40	93.60	Clasificación de la Muestra
No-4	4.178	28.38	1.89	8.29	91.71	
8	2.360	73.38	4.89	13.18	86.82	Clas. SUCS : SW-SM
10	2.000	24.23	1.62	14.80	85.20	Clas. AASHTO : A-2-5 IG: 0
16	1.180	84.80	5.65	20.45	79.55	Descripción de la Muestra
20	0.850	91.70	6.11	26.56	73.44	
30	0.600	131.46	8.76	35.33	64.67	SUCS: Arena bien graduada con limo
40	0.420	197.19	13.15	48.47	51.53	AASHTO: Grava y arena limo o arcillosa / Excelente a bueno
50	0.300	238.97	15.93	64.40	35.60	
60	0.250	157.28	10.49	74.89	25.11	Con un 10.49% de finos
80	0.180	127.86	8.52	83.41	16.59	
100	0.150	30.92	2.06	85.48	14.52	Descripción de la Calicata
200	0.074	60.57	4.04	89.51	10.49	
< 200		157.30	10.49	100.00	0.00	C-1 : E-1
Total		1500.00	100.00			Profundidad : 0.00 - 1.50



D10	: 0.0706
D30	: 0.2733
D60	: 0.5360
Cu	: 7.60
Cc	: 1.97

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LAB. SUELOS
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

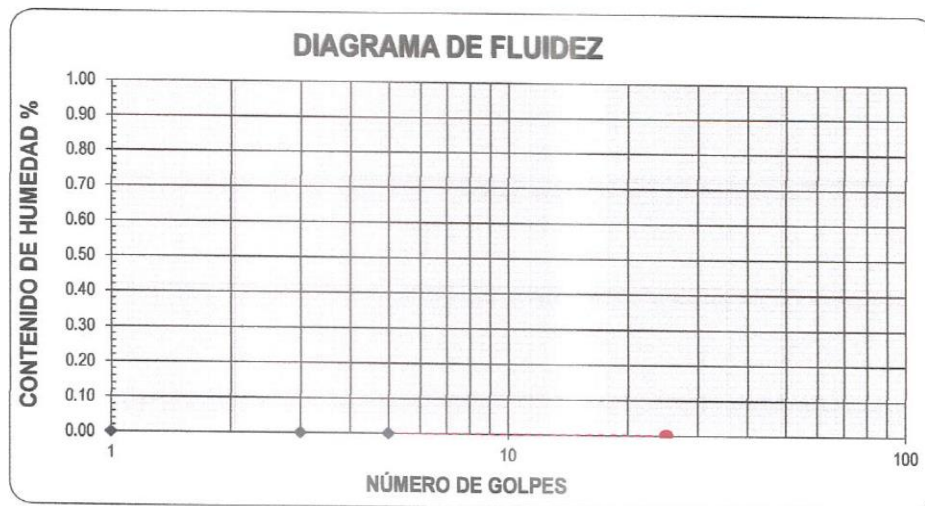
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

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

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	NP	NP	NP	NP	NP
N° de golpes					
Peso de tara (g)					
Peso de tara + suelo húmedo (g)					
Peso tara + suelo seco (g)					
Contenido de Humedad %	NP	NP	NP	NP	NP
Limites %	NP			NP	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

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

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	8.46	8.05	8.00
Peso del tarro + suelo humedo (g)	104.71	106.07	105.45
Peso del tarro + suelo seco (g)	92.23	94.33	93.45
Peso del suelo seco (g)	83.77	86.28	85.45
Peso del agua (g)	12.48	11.74	12.00
% de humedad (%)	14.90	13.61	14.04
% de humedad promedio (%)	14.18		

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y M...



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 / LIN. CONDUCC. (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

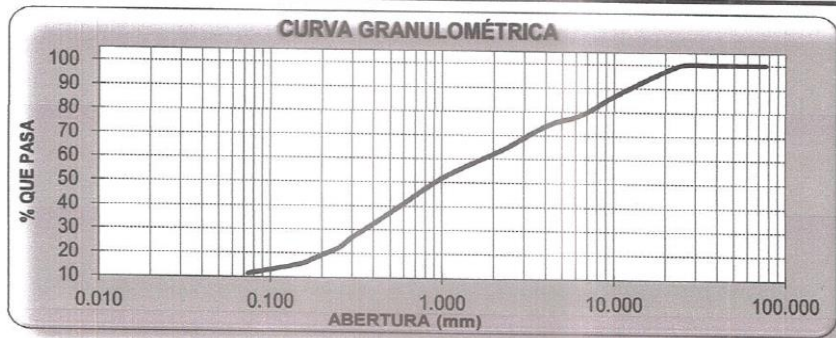
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 1500.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1329.60

Peso perdido por lavado : 170.40

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	3.34%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Líquido : NP Plástico : NP Ind. Plasticidad : 0
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	50.04	3.34	3.34	96.66	Clasificación de la Muestra Clas. SUCS : SW-SM Clas. AASHTO : A-1-b IG: 0
1/2"	12.700	91.82	6.12	9.46	90.54	
3/8"	9.525	70.90	4.73	14.18	85.82	Descripción de la Muestra SUCS: Arena bien graduada con limo y grava AASHTO: Fragmentos de roca, grava y arena / Excelente a bueno Con un 11.36% de finos
1/4"	6.350	109.17	7.28	21.46	78.54	
No4	4.750	61.61	4.11	25.57	74.43	Descripción de la Calicata C-2 : E-1 Profundidad : 0.00 - 1.50
8	2.360	146.68	9.78	35.35	64.65	
10	2.000	37.56	2.50	37.85	62.15	
16	1.180	114.76	7.65	45.50	54.50	
20	0.850	86.60	5.77	51.27	48.73	
30	0.600	113.68	7.58	58.85	41.15	
40	0.420	115.66	7.71	66.56	33.44	
60	0.250	66.67	4.44	71.00	29.00	
80	0.180	67.40	4.49	75.49	24.51	
100	0.150	34.27	2.28	77.77	22.23	
200	0.074	62.47	4.16	81.93	18.07	
< 200		170.40	11.36	100.00	0.00	
Total		1500.00	100.00			



D10	: 0.0651
D30	: 0.3584
D60	: 1.7696
Cu	: 27.17
Cc	: 1.11

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

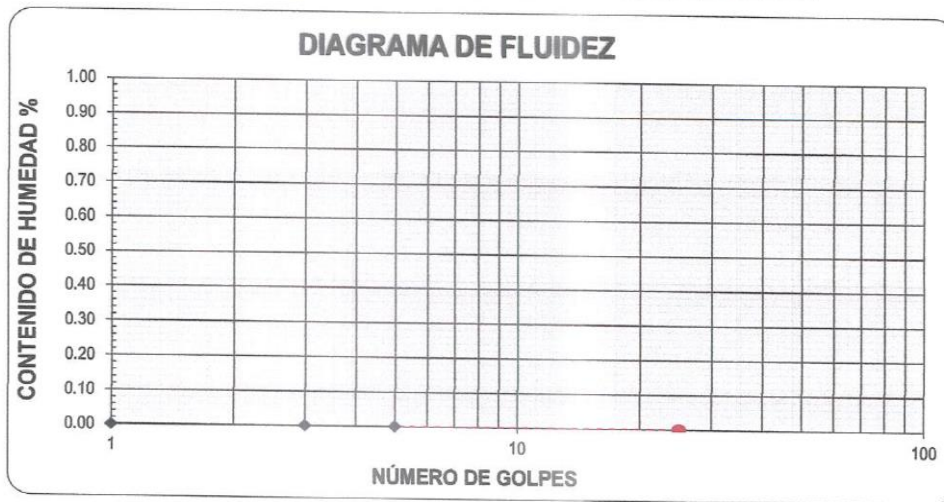
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 / LIN. CONDUCC. (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	NP	NP	NP	NP	NP
N° de golpes					
Peso de tara (g)					
Peso de tara + suelo húmedo (g)					
Peso tara + suelo seco (g)					
Contenido de Humedad %	NP	NP	NP	NP	NP
Límites %	NP			NP	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

UCV - UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 / LIN. CONDUCC. (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	9.34	7.57	7.50
Peso del tarro + suelo humedo (g)	95.22	97.74	97.05
Peso del tarro + suelo seco (g)	92.38	94.93	94.13
Peso del suelo seco (g)	83.04	87.36	86.63
Peso del agua (g)	2.84	2.81	2.92
% de humedad (%)	3.42	3.22	3.37
% de humedad promedio (%)	3.34		

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000, Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

 **UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

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

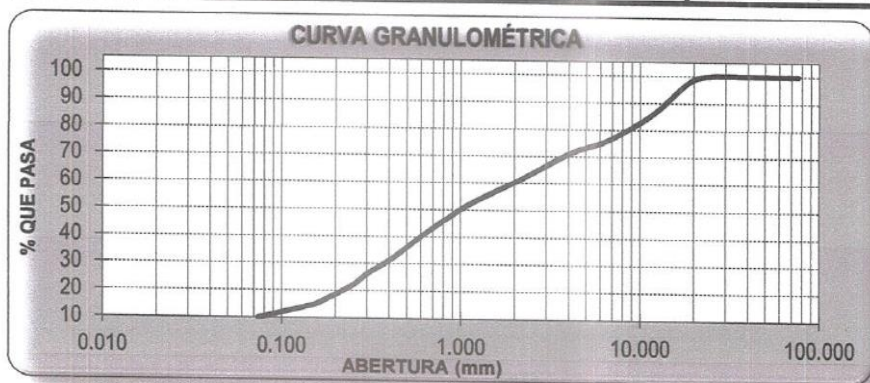
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 1500.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1351.56

Peso perdido por lavado : 148.44

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	3.37%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	29.72	1.98	1.98	98.02	L. Líquido : NP
1/2"	12.700	155.37	10.36	12.34	87.66	L. Plástico : NP
3/8"	9.525	85.81	5.72	18.06	81.94	Ind. Plasticidad : 0
1/4"	6.350	97.14	6.48	24.54	75.46	Clasificación de la Muestra
No4	4.178	60.43	4.03	28.56	71.44	
8	2.360	130.48	8.70	37.26	62.74	Clas. SUCS : SP-SM
10	2.000	37.54	2.50	39.77	60.23	Clas. AASHTO : A-1-b IG: 0
16	1.180	109.61	7.31	47.07	52.93	Descripción de la Muestra
20	0.850	87.12	5.81	52.88	47.12	
30	0.600	106.30	7.09	59.97	40.03	SUCS: Arena mal graduada con limo y grava
40	0.420	119.71	7.98	67.95	32.05	AASHTO: Fragmentos de roca, grava y arena / Excelente a bueno
50	0.300	88.86	5.92	73.87	26.13	Con un 9.90% de finos
60	0.250	62.03	4.14	78.01	21.99	Descripción de la Calicata
80	0.180	74.60	4.97	82.98	17.02	
100	0.150	34.88	2.33	85.31	14.69	C-3 : E-1
200	0.074	71.96	4.80	90.10	9.90	
< 200		148.44	9.90	100.00	0.00	Profundidad : 0.00 - 3.00
Total		1500.00	100.00			



D10	: 0.0756
D30	: 0.3784
D60	: 1.9737
Cu	: 26.09
Cc	: 0.96

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

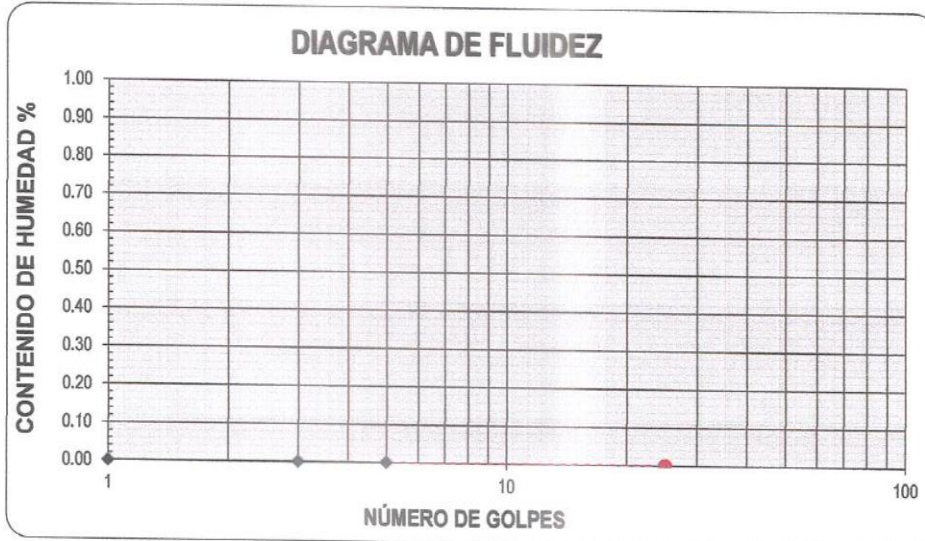
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

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

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	NP	NP	NP	NP	NP
N° de golpes	NP	NP	NP	NP	NP
Peso de tara (g)					
Peso de tara + suelo húmedo (g)					
Peso tara + suelo seco (g)					
Contenido de Humedad %	NP	NP	NP	NP	NP
Límites %	NP			NP	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

UCV-UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

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

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	7.92	8.63	8.45
Peso del tarro + suelo humedo (g)	101.23	95.33	100.14
Peso del tarro + suelo seco (g)	98.13	92.57	97.15
Peso del suelo seco (g)	90.21	83.94	88.70
Peso del agua (g)	3.10	2.76	2.99
% de humedad (%)	3.44	3.29	3.37
% de humedad promedio (%)	3.37		

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PESO UNITARIO DEL SUELO
ASTM D-2419

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

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

PESO UNITARIO DEL SUELO

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	113.94	113.94
Volúmen del frasco (cm ³)	1027.41	1027.41
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1801.60	1721.40
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1687.66	1607.46
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.643	1.565
Contenido de Humedad (%)	3.37%	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.642	1.564
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm ³)	1.603	

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

C-3 / E-1

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

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

CAPACIDAD DE CARGA

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

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

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

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

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

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

ASENTAMIENTO INICIAL

Teoría Elástica

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

FACTORES DE FORMA (Vesic)

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

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

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

Peso Unitario del Suelo encima del NNF	$\gamma =$ 1.210 ton/m ³	Refacción de Poisson	$\nu =$ 0.30
Peso Unitario del Suelo debajo del NNF	$\gamma' =$ 1.603 ton/m ³	Módulo de elasticidad del suelo	$E_s =$ 372.00 Kg/cm ²
Profundidad de cimentación (ZAPATA)	= 2.00 m	Factor de forma y rigidez cimentación corrida	$C_s =$ 79.00 cm/m
Factor de seguridad	= 3	Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada	$C_s =$ 82.00 cm/m
Profundidad de cimiento corrido	= 1.00 m	Factor de forma y rigidez cimentación rectangular	$C_s =$ 112.00 cm/m
Sobrecarga en la base de la cimentación	$q = \gamma D =$ 2.42 ton/m ²		
Sobrecarga en la base del cimiento corrido	$q = \gamma D =$ 1.21 ton/m ²		

CONSIDERANDO FALLA LOCAL POR CORTE						
Ángulo de fricción ϕ	C (kg/cm ²)	N_c	N_q	N_γ (Vesic)	N_q/N_c	Tan ϕ
25.18	0.011	20.986	10.866	11.158	0.532	0.470

CIMENTACION CORRIDA							
B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.90	0.63	0.05
0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.99	0.66	0.06
0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.08	0.69	0.08
0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	2.26	0.75	0.12
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.44	0.81	0.16

Se puede considerar como valor único de diseño:

$q_{admissible} =$ 1.62 Kg/cm²
 $q_{admissible} =$ 16.21 tn/m²
 $Q =$ 23.34 tn
 $S =$ 0.39 cm

CIMENTACION CUADRADA							
B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
1.20	1.20	1.53	1.47	0.60	4.86	1.62	0.39
1.30	1.30	1.53	1.47	0.60	4.92	1.64	0.43
1.50	1.50	1.53	1.47	0.60	5.02	1.67	0.50
1.80	1.80	1.53	1.47	0.60	5.19	1.73	0.62
2.00	2.00	1.53	1.47	0.60	5.29	1.76	0.71

CARGA ADMISIBLE BRUTA

23.34 tn

CIMENTACION RECTANGULAR							
B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	1.20	1.44	1.39	0.67	4.59	1.53	0.42
1.20	1.50	1.43	1.38	0.68	4.68	1.56	0.51
1.50	1.80	1.44	1.39	0.67	4.89	1.63	0.67
1.80	2.00	1.48	1.42	0.64	5.11	1.70	0.84

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO		
SUCS	SP-SM	
AASHTO	A-1-b IG: 0	
ϕ °	C (Kg/cm ²)	P. u. (Tn/m ³)
25.18	0.0110	1.603

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / 1ª LINEA DISTRIB (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

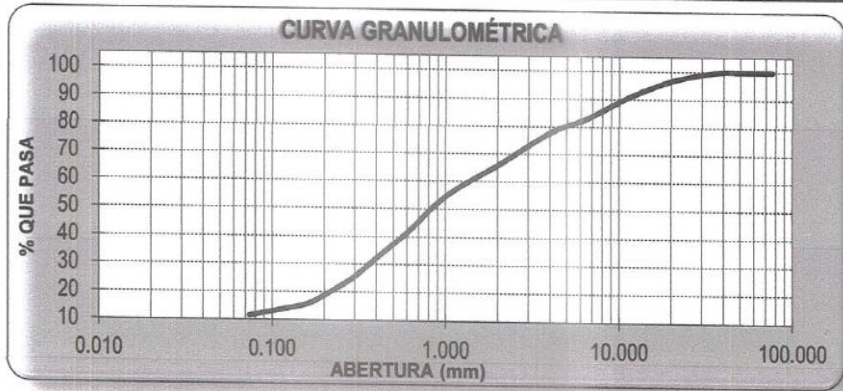
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 1500.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1329.19

Peso perdido por lavado : 170.81

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	3.18%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Líquido : NP Plástico : NP Ind. Plasticidad : 0
1"	25.400	25.60	1.71	1.71	98.29	
3/4"	19.050	30.54	2.04	3.74	96.26	
1/2"	12.700	62.18	4.15	7.89	92.11	Clasificación de la Muestra Clas. SUCS : SW-SM Clas. AASHTO : A-1-b IG: 0
3/8"	9.525	55.97	3.73	11.62	88.38	
1/4"	6.350	85.66	5.71	17.33	82.67	
No4	4.178	64.59	4.31	21.64	78.36	Descripción de la Muestra SUCS: Arena bien graduada con limo y grava AASHTO: Fragmentos de roca, grava y arena / Excelente a bueno Con un 11.39% de finos
8	2.360	146.50	9.77	31.40	68.60	
10	2.000	41.42	2.76	34.16	65.84	
16	1.180	124.71	8.31	42.48	57.52	Descripción de la Calcuta C-4 : E-1 Profundidad : 0.00 - 1.50
20	0.850	101.56	6.77	49.25	50.75	
30	0.600	141.49	9.43	58.68	41.32	
40	0.420	119.54	7.97	66.65	33.35	
50	0.300	115.93	7.73	74.38	25.62	
60	0.250	48.39	3.23	77.61	22.39	
80	0.180	79.15	5.28	82.88	17.12	
100	0.150	29.40	1.96	84.84	15.16	
200	0.074	56.56	3.77	88.61	11.39	
< 200		170.81	11.39	100.00	0.00	
Total		1500.00	100.00			



D10	: 0.0850
D30	: 0.3680
D60	: 1.4244
Cu	: 21.92
Cc	: 1.46

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
LAB. SUELOS
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

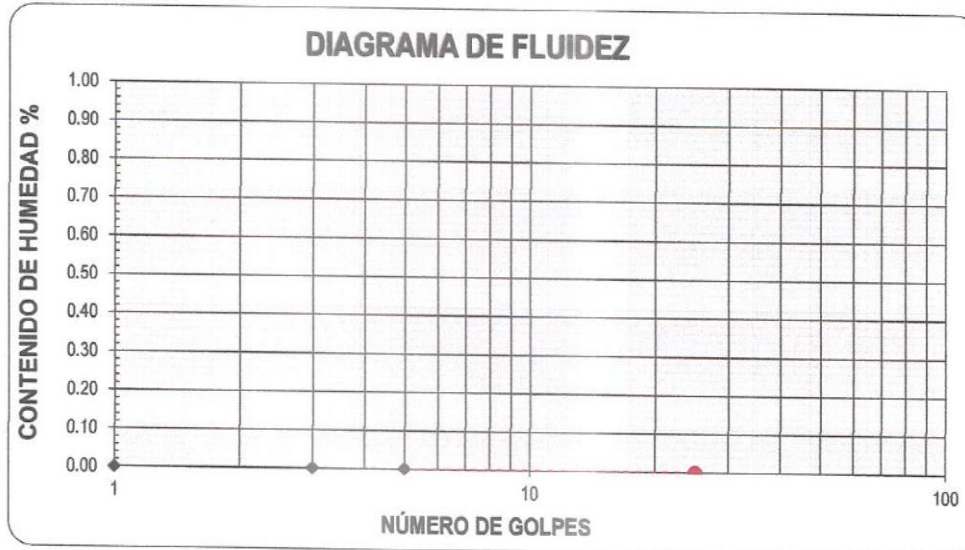
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / 1° LINEA DISTRIB (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	NP	NP	NP	NP	NP
N° de golpes	NP	NP	NP	NP	NP
Peso de tara (g)					
Peso de tara + suelo húmedo (g)					
Peso tara + suelo seco (g)					
Contenido de Humedad %	NP	NP	NP	NP	NP
Límites %	NP			NP	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
UNIVERSIDAD
César Vallejo

Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Mat-1

LAB. SUELOS
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
TRUJILLO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-5 / E-1 / 2° LINEA DISTRIB (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

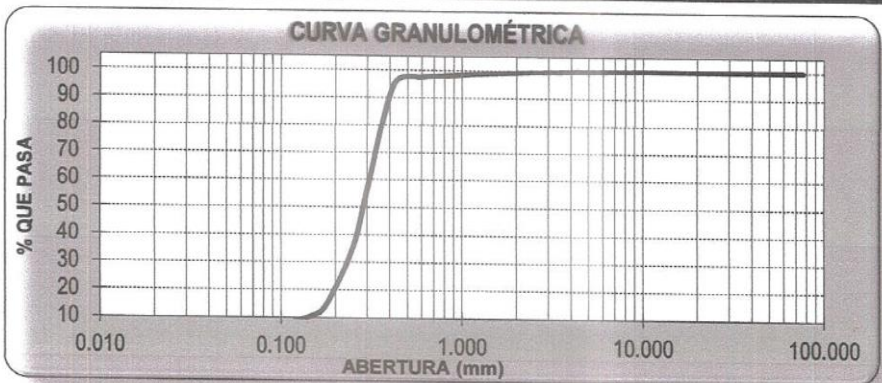
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 1500.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1426.87

Peso perdido por lavado : 73.13

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	4.70%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Líquido : NP Plástico : NP Ind. Plasticidad : 0
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación de la Muestra Clas. SUCS : SP Clas. AASHTO : A-3 IG: 0
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.73	0.05	0.05	99.95	
No4	4.750	2.34	0.16	0.20	99.80	Descripción de la Muestra SUCS: Arena mal graduada AASHTO: Arena fina / Excelente a bueno Con un 4.88% de finos
8	2.360	4.76	0.32	0.52	99.48	
10	2.000	1.87	0.12	0.65	99.35	
16	1.180	8.55	0.57	1.22	98.78	Descripción de la Calicata C-5 : E-1 Profundidad : 0.00 - 1.50
20	0.850	10.40	0.69	1.91	98.09	
30	0.600	9.25	0.62	2.53	97.47	
40	0.420	40.18	2.68	5.21	94.79	
50	0.300	572.50	38.17	43.37	56.63	
60	0.250	318.56	21.24	64.61	35.39	
80	0.180	302.59	20.17	84.78	15.22	
100	0.150	66.99	4.47	89.25	10.75	
200	0.074	88.13	5.88	95.12	4.88	
< 200		73.13	4.88	100.00	0.00	
Total		1500.00	100.00			



D10	: 0.1403
D30	: 0.2163
D60	: 0.3106
Cu	: 2.21
Cc	: 1.07

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ – LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

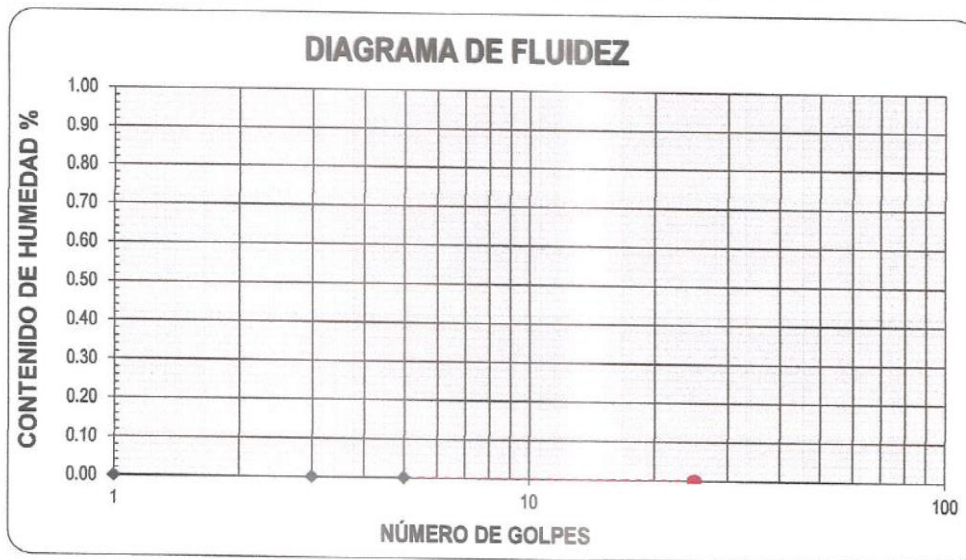
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-5 / E-1 / 2° LINEA DISTRIB (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	NP	NP	NP	NP	NP
N° de golpes					
Peso de tara (g)					
Peso de tara + suelo húmedo (g)					
Peso tara + suelo seco (g)					
Contenido de Humedad %	NP	NP	NP	NP	NP
Límites %	NP			NP	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ – LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-5 / E-1 / 2° LINEA DISTRIB (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	8.53	8.20	8.34
Peso del tarro + suelo humedo (g)	82.57	94.66	94.51
Peso del tarro + suelo seco (g)	79.25	90.73	90.69
Peso del suelo seco (g)	70.72	82.53	82.35
Peso del agua (g)	3.32	3.93	3.82
% de humedad (%)	4.69	4.76	4.64
% de humedad promedio (%)	4.70		

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante

ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

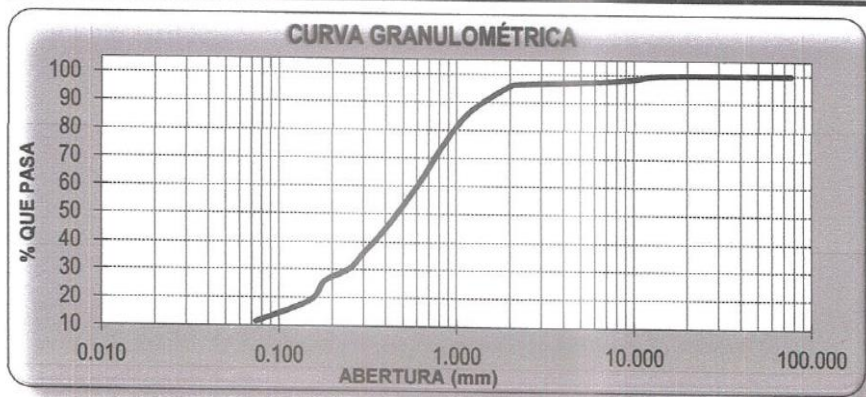
FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-6 / E-1 / 3ª LINEA DISTRIB (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 1500.00
 Peso de muestra seca luego de lavado : 1329.42
 Peso perdido por lavado : 170.58

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	4.43%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
						Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L Líquido : NP
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	L Plástico : NP
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plasticidad : 0
1/2"	12.700	5.54	0.37	0.37	99.63	Clasificación de la Muestra
3/8"	9.525	20.53	1.37	1.74	98.26	Clas. SUCS : SW-SM
1/4"	6.350	10.47	0.70	2.44	97.56	Clas. AASHTO : A-1-b IG: 0
No4	4.178	6.29	0.42	2.86	97.14	Descripción de la Muestra
8	2.360	10.69	0.71	3.57	96.43	SUCS: Arena bien graduada con limo
10	2.000	10.98	0.73	4.30	95.70	AASHTO: Fragmentos de roca, grava y arena / Excelente a bueno
16	1.180	140.98	9.40	13.70	86.30	Con un 11.37% de finos
20	0.850	172.10	11.47	25.17	74.83	Descripción de la Calicata
30	0.600	224.56	14.97	40.14	59.86	C-6 : E-1
40	0.420	198.96	13.26	53.41	46.59	Profundidad : 0.00 - 1.50
50	0.300	180.11	10.67	64.08	35.92	
60	0.250	84.16	5.61	69.69	30.31	
80	0.180	66.99	4.47	74.16	25.84	
100	0.150	101.76	6.78	80.94	19.06	
200	0.074	115.30	7.69	88.63	11.37	
< 200		170.58	11.37	100.00	0.00	
Total		1500.00	100.00			



D10	: 0.0851
D30	: 0.2452
D60	: 0.6024
Cu	: 9.26
Cc	: 1.53

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

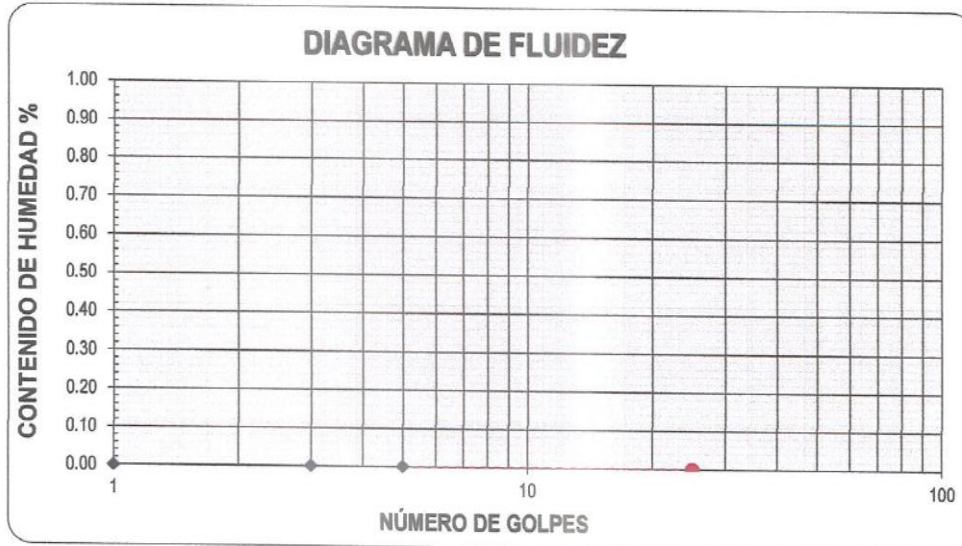
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-6 / E-1 / 3ª LINEA DISTRIB (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	NP	NP	NP	NP	NP
N° de golpes					
Peso de tara (g)					
Peso de tara + suelo húmedo (g)					
Peso tara + suelo seco (g)					
Contenido de Humedad %	NP	NP	NP	NP	NP
Límites %	NP			NP	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-6 / E-1 / 3° LINEA DISTRIB (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	9.48	8.46	8.40
Peso del tarro + suelo humedo (g)	92.32	76.86	80.60
Peso del tarro + suelo seco (g)	88.72	74.00	77.56
Peso del suelo seco (g)	79.24	65.54	69.16
Peso del agua (g)	3.60	2.86	3.04
% de humedad (%)	4.54	4.36	4.40
% de humedad promedio (%)	4.43		

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Inj. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

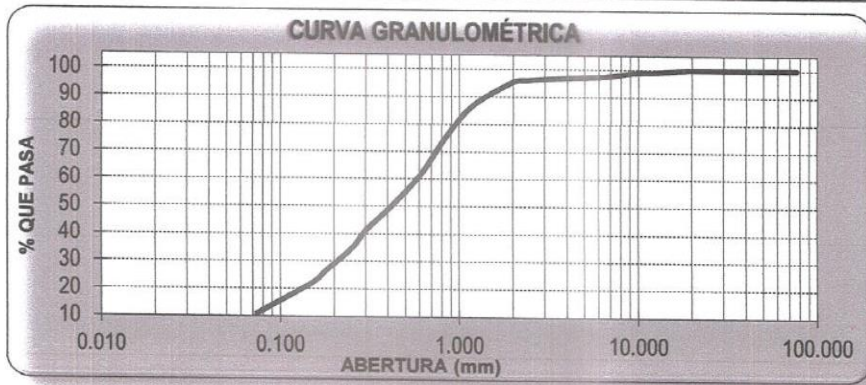
FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-7 / E-1 / 4" LINEA DISTRIB (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 1500.00
 Peso de muestra seca luego de lavado : 1336.66
 Peso perdido por lavado : 163.34

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	4.17%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Líquido : NP Plástico : NP Ind. Plasticidad : 0
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Líquido : NP Plástico : NP Ind. Plasticidad : 0
1/2"	12.700	12.11	0.81	0.81	99.19	
3/8"	9.525	4.29	0.29	1.09	98.91	Líquido : NP Plástico : NP Ind. Plasticidad : 0
1/4"	6.350	20.36	1.36	2.45	97.55	
No4	4.178	7.51	0.50	2.95	97.05	Líquido : NP Plástico : NP Ind. Plasticidad : 0
8	2.360	15.49	1.03	3.98	96.02	
10	2.000	9.00	0.60	4.58	95.42	Líquido : NP Plástico : NP Ind. Plasticidad : 0
16	1.180	131.30	8.75	13.34	86.66	
20	0.850	166.13	11.08	24.41	75.59	Líquido : NP Plástico : NP Ind. Plasticidad : 0
30	0.600	218.30	14.55	38.97	61.03	
40	0.420	163.56	10.90	49.87	50.13	Líquido : NP Plástico : NP Ind. Plasticidad : 0
50	0.300	135.17	9.01	58.88	41.12	
60	0.250	101.63	6.78	65.66	34.34	Líquido : NP Plástico : NP Ind. Plasticidad : 0
80	0.180	116.49	7.77	73.42	26.58	
100	0.150	69.60	4.64	78.06	21.94	Líquido : NP Plástico : NP Ind. Plasticidad : 0
200	0.074	165.72	11.05	89.11	10.89	
< 200		163.34	10.89	100.00	0.00	Líquido : NP Plástico : NP Ind. Plasticidad : 0
Total		1500.00	100.00			



D10	: 0.0680
D30	: 0.2109
D60	: 0.5829
Cu	: 8.58
Cc	: 1.12

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ – LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

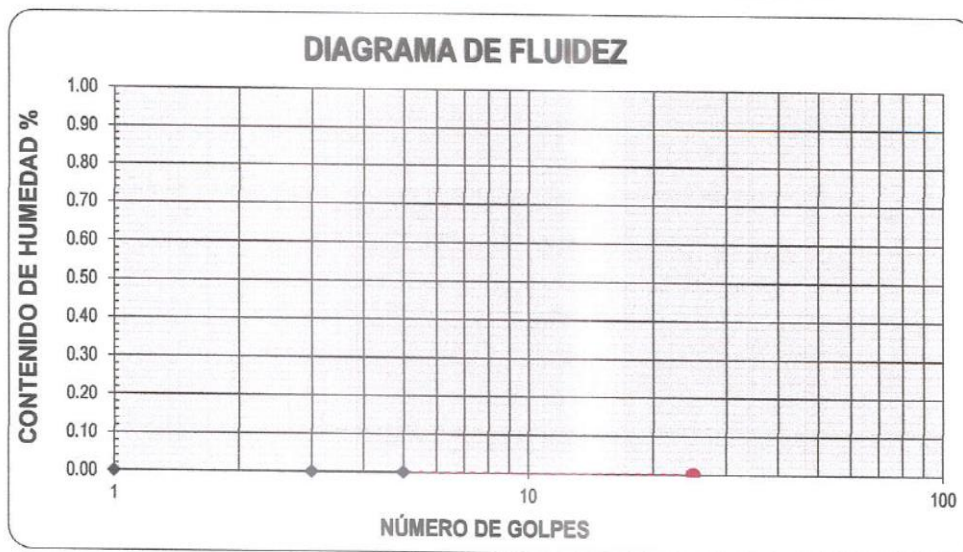
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-7 / E-1 / 4ª LINEA DISTRIB (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	NP	NP	NP	NP	NP
Nº de golpes					
Peso de tara (g)					
Peso de tara + suelo húmedo (g)					
Peso tara + suelo seco (g)					
Contenido de Humedad %	NP	NP	NP	NP	NP
Límites %	NP			NP	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos
 M.Sc. Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR SAN CARLOS BAJO DEL DISTRITO CHAO, PROVINCIA DE VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ZEGARRA PONTE JANIVER YHON

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CHAO - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : JUNIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-7 / E-1 / 4° LINEA DISTRIB (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	8.82	9.36	9.40
Peso del tarro + suelo humedo (g)	84.98	94.50	84.11
Peso del tarro + suelo seco (g)	81.96	91.06	81.12
Peso del suelo seco (g)	73.14	81.70	71.72
Peso del agua (g)	3.02	3.44	2.99
% de humedad (%)	4.13	4.21	4.17
% de humedad promedio (%)	4.17		

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

PANEL FOTOGRAFICO

Vista N° 01: Muestra el lugar de la captación existente de San Carlos Bajo



Vista N° 02: Realizando la topografía del lugar de estudio



Vista Nº 03: Pobladores del Sector Apoyando en la topografía.



Vista Nº 04: Poblador beneficiario donde se esta viendo las conecciones domiciliarias.



Vista N° 05: Area del Proyecto.



Vista N° 06: Lugar donde se contruira Valvula de Purga.



Vista N° 07: Topografo tomando agua de pozo.



Vista N° 08: Relaizando las calitas para el estudio de suelos



Vista Nº 09: Relaizando las calitas para el estudio de suelos



Vista Nº 10: Viviendas que serán beneficiadas con el proyecto



Resumen de las Redes de Distribución

TRAMO (m.)	GASTO (lit/seg)		LONG. (m.)	DIAMET (pulg.)	VELOC (m/seg)	PERDIDA CARGA		COTA PIEZOMETRICA (m.s.n.m.)		COTA DEL TERRENO (m.s.n.m.)		PRESION (m.s.n.m.)	
	TRAMO	DISEÑO				UNIT (%)	TRAMO (m)	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
Res - A	0.037	2.700	321.80	4	0.33	1.3649	0.439	154.605	154.166	154.605	151.783	0.000	2.383
A - B	0.216	2.644	264.05	4	0.33	1.3129	0.347	154.166	153.819	151.783	148.085	2.383	5.734
B- C	0.181	1.745	167.00	3	0.38	2.4676	0.412	153.559	153.147	148.012	146.011	5.547	7.136
P - R	0.072	1.527	1169.50	3	0.33	1.9278	2.255	153.147	150.892	146.011	132.172	7.136	18.720
R - S	0.000	0.180	5.75	1	0.36	7.7382	0.044	150.892	150.848	132.172	132.096	18.720	18.752
S - T	0.000	0.180	8.00	1	0.36	7.7382	0.062	150.848	150.786	132.096	132.112	18.752	18.674
T - U	0.000	0.180	11.60	1	0.36	7.7382	0.090	150.786	150.696	132.112	133.140	18.674	17.556
U - V	0.126	0.180	264.10	1	0.36	7.7382	2.044	150.696	148.652	133.140	136.083	17.556	12.569
V - W	0.054	0.054	149.25	1	0.11	0.8343	0.125	148.652	148.527	136.083	137.163	12.569	11.364
R - X	0.018	1.275	501.55	2	0.63	9.9293	4.980	150.892	145.912	132.172	127.866	18.720	18.046
X - Y	0.000	1.257	117.80	2	0.63	9.9293	1.170	145.912	144.742	127.866	125.025	18.046	19.717
Y - Z	0.018	0.090	399.00	1	0.18	2.1465	0.856	144.742	143.886	125.025	121.783	19.717	22.103
Z - A'	0.072	0.072	94.30	1	0.14	1.4205	0.134	143.886	143.752	121.783	120.603	22.103	23.149
Y - B'	0.037	1.167	238.90	2	0.58	8.4296	2.014	144.742	142.728	125.025	124.323	19.717	18.405
B' - C'	0.000	0.235	5.75	1	0.46	12.6725	0.073	142.728	142.655	124.323	122.994	18.405	19.661
C' - D'	0.000	0.163	16.10	1	0.32	6.4407	0.104	142.655	142.551	122.994	124.394	19.661	18.157
D' - E'	0.163	0.163	644.70	1	0.32	6.4407	4.152	142.551	138.399	124.394	117.723	18.157	20.676
C' - F'	0.000	0.072	143.90	1	0.14	1.4205	0.204	142.655	142.451	122.994	126.836	19.661	15.615
F' - G'	0.000	0.018	3.45	1	0.04	0.1093	0.000	142.451	142.451	126.836	126.786	15.615	15.665
G' - H'	0.000	0.018	6.40	1	0.04	0.1093	0.001	142.451	142.450	126.786	126.895	15.665	15.555
H' - I'	0.000	0.018	6.95	1	0.04	0.1093	0.001	142.450	142.449	126.895	127.037	15.555	15.412
I' - J'	0.018	0.018	101.60	1	0.04	0.1093	0.011	142.449	142.438	127.037	127.773	15.412	14.665
F' - K'	0.054	0.054	406.05	1	0.11	0.8343	0.339	142.451	142.112	126.836	131.451	15.615	10.661
B' - L'	0.054	0.895	414.85	1.1/2	0.79	20.9164	8.677	142.728	134.051	124.323	119.696	18.405	14.355
L' - LL'	0.072	0.109	23.30	1	0.22	3.0593	0.071	134.051	133.980	119.696	119.984	14.355	13.996
LL' - M'	0.037	0.037	22.50	1	0.07	0.4145	0.009	133.980	133.971	119.984	119.500	13.996	14.471
L' - N'	0.000	0.732	262.90	1.1/2	0.64	14.4198	3.791	134.051	130.260	119.696	116.773	14.355	13.487
N' - O'	0.018	0.055	96.30	1	0.11	0.8631	0.083	130.260	130.177	116.773	117.471	13.487	12.706
O' - P'	0.037	0.037	17.25	1	0.07	0.4145	0.007	130.177	130.170	117.471	117.369	12.706	12.801
N' - Q'	0.018	0.677	226.65	1.1/2	0.59	12.4797	2.829	130.260	127.431	116.773	114.950	13.487	12.481
Q' - R'	0.091	0.091	163.10	1	0.18	2.1909	0.357	127.431	127.074	114.950	114.992	12.481	12.082
Q' - S'	0.037	0.568	655.20	1.1/2	0.50	9.0190	5.909	127.431	121.522	114.950	111.005	12.481	10.517
S' - T'	0.037	0.037	263.60	1	0.07	0.4145	0.109	121.522	121.413	111.005	110.443	10.517	10.970
S' - U'	0.037	0.494	820.25	1.1/2	0.43	6.9664	5.714	121.522	115.808	111.005	99.706	10.517	16.102
U' - V'	0.072	0.072	558.60	1	0.14	1.4205	0.793	115.808	115.015	99.706	103.428	16.102	11.587
U' - W'	0.019	0.385	167.20	1.1/2	0.34	4.3925	0.734	115.808	115.074	99.706	101.840	16.102	13.234
W' - X'	0.019	0.110	532.55	1	0.22	3.1114	1.657	115.074	113.417	101.840	99.012	13.234	14.405
X' - Y'	0.054	0.054	108.75	1	0.11	0.8343	0.091	113.417	113.326	99.012	99.067	14.405	14.259
X' - Z'	0.000	0.037	151.65	1	0.07	0.4145	0.063	113.417	113.354	99.012	98.355	14.405	14.999
Z' - A''	0.037	0.037	45.30	1	0.07	0.4145	0.019	113.354	113.335	98.355	98.650	14.999	14.685
W' - B''	0.037	0.256	407.20	1	0.51	14.8467	6.045	115.074	109.029	101.840	98.210	13.234	10.819
B'' - C''	0.019	0.019	318.90	1	0.04	0.1208	0.039	109.029	108.990	98.210	99.681	10.819	9.309
B'' - D''	0.200	0.200	2135.55	1	0.39	9.4035	20.082	109.029	88.947	98.210	78.365	10.819	10.582

Cálculo estructural del Reservorio de 20 m³

Para el diseño estructural, se utilizara el método de Portland Cement Association, que determina momentos

y fuerzas cortantes

En los reservorios apoyados o superficiales, típicos para poblaciones rurales, se utiliza preferentemente la

Condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado. Para este caso y cuando actúa sólo el empuje

del agua, la presión en el borde es cero y la presión máxima (P), ocurre en la base.

$$P = Y_a \times h$$

El empuje del agua es:

$$V = (Y_a h^2 b) / 2$$

Donde:

Y_a = Peso específico del agua.

h = Altura del agua.

b = Ancho de la pared.

Para el diseño de la losa de cubierta se consideran como cargas actuantes el peso propio y la carga viva estimada; mientras que para el diseño de la losa de fondo, se considera el empuje del agua con el reservorio completamente lleno y los momentos en los extremos producidos por el empotramiento y el peso de la losa y la pared.

Para el diseño del reservorio se tiene el siguiente predimensionamiento.

Volumen (V)	=	20.00 m ³ .
Ancho de la pared (b)	=	3.70 m.
Altura de agua (h)	=	1.5 m.
Borde libre (B.L.)	=	0.30 m.
Altura total (H)	=	1.8 m.
Peso específico del agua (Y_a)	=	1000.00 kg/m ³ .
Peso específico del terreno (Y_t)	=	1603.00 kg/m ³ .
Capacidad de carga del terreno (β_t)	=	1.62 kg/cm ² .
Concreto (f'_c)	=	210.00 kg/cm ² .
Peso del Concreto Armado	=	2400.00 kg/m ³ .
Esfuerzo de Fluencia del acero (f_y)	=	4200.00 kg/cm ² .

A) CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR (E)

A.1: Paredes

El cálculo se realiza cuando el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión del agua. Para el cálculo de los momentos - tapa libre y fondo empotrado, según la relación del ancho de la pared (b) y la altura de agua (h), tenemos los valores de los coeficientes (k). Siendo:

$$h = 1.50$$

$$b = 3.70$$

Resulta:

$$b/h = 2.47$$

Asuminos : **2.50**

Para la relación $b/h = 2.50$, se presentan los coeficientes (k) para el cálculo de los momentos, cuya informacion se muestra en el cuadro 1.

CUADRO 1

Coefficientes (k) para el cálculo de momentos de las paredes de reservorios cuadrados - tapa libre y fondo empotrado

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
2.50	0	0	+0.027	0	+0.013	0	-0.074
	1/4	+0.012	+0.022	+0.007	+0.013	-0.013	-0.066
	1/2	+0.011	+0.014	+0.008	+0.010	-0.011	-0.053
	3/4	-0.021	-0.001	-0.010	+0.001	-0.005	-0.027
	1	-0.108	-0.022	-0.077	-0.015	0	0

Fuente: Análisis y diseño de reservorios de concreto armado: Rivera Feijoo. Julio-pp79.Lima 1991

Los momentos se determinan mediante la siguiente fórmula:

$$M = k \times \gamma_a \times h^3$$

Conocidos los datos se calcula:

$$\gamma_a \times h^3 = 1000.00 \times 1.5^3$$

$$\gamma_a \times h^3 = 3375.00 \text{ Kg}$$

Para $y = 0$ y reemplazando valores de k en la ecuación se tiene:

Mx0	=	0.000	x	3375	=	0.000	Kg-m.
Mx1/4	=	+0.012	x	3375	=	40.500	Kg-m.
Mx1/2	=	+0.011	x	3375	=	37.125	Kg-m.
Mx3/4	=	-0.021	x	3375	=	-70.875	Kg-m.
Mx1	=	-0.108	x	3375	=	-364.500	Kg-m.
My0	=	+0.027	x	3375	=	91.125	Kg-m.
My1/4	=	+0.022	x	3375	=	74.250	Kg-m.
My1/2	=	+0.014	x	3375	=	47.250	Kg-m.
My3/4	=	-0.001	x	3375	=	-3.375	Kg-m.
My1	=	-0.022	x	3375	=	-74.250	Kg-m.

Para $y = b/4$ y reemplazando valores de k en la ecuación se tiene:

Mx0	=	0.000	x	3375	=	0.000	Kg-m.
Mx1/4	=	+0.007	x	3375	=	23.625	Kg-m.
Mx1/2	=	+0.008	x	3375	=	27.000	Kg-m.
Mx3/4	=	-0.010	x	3375	=	-33.750	Kg-m.
Mx1	=	-0.077	x	3375	=	-259.875	Kg-m.
My0	=	+0.013	x	3375	=	43.875	Kg-m.
My1/4	=	+0.013	x	3375	=	43.875	Kg-m.
My1/2	=	+0.010	x	3375	=	33.750	Kg-m.
My3/4	=	+0.001	x	3375	=	3.375	Kg-m.
My1	=	-0.015	x	3375	=	-50.625	Kg-m.

Para $y = b/2$ y reemplazando valores de k en la ecuación se tiene:

Mx0	=	0.000	x	3375	=	0.000	Kg-m.
Mx1/4	=	-0.013	x	3375	=	-43.875	Kg-m.
Mx1/2	=	-0.011	x	3375	=	-37.125	Kg-m.
Mx3/4	=	-0.005	x	3375	=	-16.875	Kg-m.
Mx1	=	0.000	x	3375	=	0.000	Kg-m.
My0	=	-0.074	x	3375	=	-249.750	Kg-m.
My1/4	=	-0.066	x	3375	=	-222.750	Kg-m.
My1/2	=	-0.053	x	3375	=	-178.875	Kg-m.
My3/4	=	-0.027	x	3375	=	-91.125	Kg-m.
My1	=	0.000	x	3375	=	0.000	Kg-m.

CUADRO 2
Momentos (kg-m.) debido al empuje del agua.

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
2.50	0	0.000	91.125	0.000	43.875	0.000	-249.750
	1/4	40.500	74.250	23.625	43.875	-43.875	-222.750
	1/2	37.125	47.250	27.000	33.750	-37.125	-178.875
	3/4	-70.875	-3.375	-33.750	3.375	-16.875	-91.125
	1	-364.500	-74.250	-259.875	-50.625	0.000	0.000

En el Cuadro 2, el máximo momento absoluto es:

$$M = 364.500 \text{ Kg-m.}$$

El espesor de la pared (e) originado por un momento " M " y el esfuerzo de tracción por flexión (ft) en cualquier punto de la pared, se determina mediante el método elástico sin agrietamiento, cuyo valor se estima mediante:

$$e = \{ 6M / (ft \times b) \}^{1/2} \dots\dots\dots \text{ II}$$

Donde:

$$\begin{aligned} ft &= 0.85 (f'c)^{1/2} = 12.32 \text{ kg/cm}^2. \\ f'c &= 210.00 \text{ kg/cm}^2. \\ M &= 364.500 \text{ kg-m.} \\ b &= 100 \text{ cm.} \end{aligned}$$

Reemplazando los datos en la ecuación II, se tiene:

$$e = 13.32 \text{ cm.}$$

Para el diseño se asume un espesor:

$$e = 0.20 \text{ m.}$$

A.2: Losa de Cubierta

La losa de cubierta será considerada como una losa armada en dos sentidos y apoyada en sus cuatro lados.

Cálculo del espesor de la losa:

$$\begin{aligned} \text{espesor de los apoyos} &= 0.20 \text{ m.} \\ \text{luz interna} &= 3.70 \text{ m.} \end{aligned}$$

$$\text{luz de cálculo (L)} = 3.70 + 2 \times 0.20 / 2$$

$$L = 3.90 \text{ m.}$$

$$\text{espesor } e = L / 36 = 0.11 \text{ m.}$$

Para el diseño se asume un espesor : $e = 0.10 \text{ m.}$

Según el Reglamento Nacional de Construcciones para losas macizas en dos direcciones, cuando la relación de las dos es igual a la unidad, los momentos flexionantes en las fajas centrales son:

$$M_A = M_B = CWL^2 \dots\dots\dots III$$

Donde:

$$C = 0.036$$

$$\begin{aligned} \text{Peso propio} &= 0.10 \times 2400.00 = 240 \text{ kg/m}^2. \\ \text{Carga viva} &= 200 \text{ kg/m}^2. \\ W &= 440 \text{ kg/m}^2. \end{aligned}$$

Reemplazando en la ecuación III, se tiene:

$$M_A = M_B = 240.93 \text{ kg-m.}$$

Conocidos los valores de los momentos, se calcula el espesor útil "d" mediante el método elástico con la siguiente relación:

$$d = (M / Rb)^{1/2} \dots\dots\dots IV$$

Siendo:

$$\begin{aligned} M &= M_A = M_B = 240.93 \text{ kg-m.} \\ b &= 100 \text{ cm.} \\ R &= 1/2 \times f_c \times j \times k \end{aligned}$$

donde:

$$k = 1 / (1 + f_s / (n f_c))$$

Para :

$$\begin{aligned} f_y &= 4200.00 \text{ kg/cm}^2. \quad Y \quad f'_c = 210.00 \text{ kg/cm}^2. \\ f_s &= 0.5 f_y = 2100 \text{ kg/cm}^2. \quad f_c = 0.45 f'_c = 94.5 \text{ kg/cm}^2 \\ n &= E_s / E_c = 2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2 / 15100 \times (f'_c)^{1/2} \text{ kg/cm}^2. \\ n &= 9.14 \quad \text{Redondeando } n = 9 \end{aligned}$$

Reemplazando:

$$\begin{aligned} k &= 0.288 \\ j &= 1 - k/3 = 0.904 \end{aligned}$$

Resultando: $R = 12.31$ y reemplazando los valores en la ecuación IV, se obtiene : $d = 6.87 \text{ cm.}$

El espesor total (e), considerando un recubrimiento de 2 cm., será igual a 8.87 cm.; siendo menor que el espesor mínimo encontrado (e = 10 cm). Para el diseño se considerará $d = 10 - 2 = 8 \text{ cm.}$

A.3: Losa de fondo

Asumiendo el espesor de la losa de fondo igual a 0.15 m. y conocida la altura de agua de 1.5 m., el valor de P será:

$$\begin{aligned} \text{Peso propio del agua :} & 1.5 \times 1000.00 = 1460.9204 \text{ kg/m}^2. \\ \text{Peso propio del concreto:} & 0.15 \times 2400.00 = 360 \text{ kg/m}^2. \\ W &= 1820.9204 \text{ kg/m}^2. \end{aligned}$$

La losa de fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud; además la consideraremos apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento. Dicha placa estará empotrada en los bordes.

Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna de $L = 3.70$ m., se origina los siguientes momentos:

Momento de empotramiento en los extremos:

$$M = - WL^2 / 192 = -129.84 \text{ kg-m.}$$

Momento en el centro:

$$M = WL^2 / 384 = 64.92 \text{ kg-m.}$$

Para losas planas rectangulares armadas con armaduras en dos direcciones, Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes:

$$\begin{aligned} \text{Para un momento de empotramiento} &= 0.529 \\ \text{Para un momento en el centro} &= 0.0513 \end{aligned}$$

Momentos finales:

$$\begin{aligned} \text{Empotramiento (Me)} &= 0.529 \times -129.84 = -68.68 \text{ kg-m.} \\ \text{Centro (Mc)} &= 0.0513 \times 64.92 = 3.33 \text{ kg-m.} \end{aligned}$$

Cheque del espesor:

El espesor se calcula mediante el método elástico sin agrietamiento considerando el máximo momento absoluto ($M = 68.68$ kg-m.) con la siguiente relación:

$$e = (6M / ft b)^{1/2}$$

$$\text{Siendo: } ft = 0.85 (f'c)^{1/2} = 12.32$$

Reemplazando, se obtiene:

$e = 5.78$ cm. Dicho valor es menor que el espesor asumido 15 cm. y considerando el recubrimiento de 4 cm., resulta:

$$d = 11 \text{ cm.}$$

B) DISTRIBUCION DE LA ARMADURA

Para determinar el valor del área de acero de la armadura de la pared, de la losa de cubierta y de fondo, se considera la siguiente relación:

$$A_s = M / f_s j d \quad \dots\dots\dots V$$

Donde:

- M = Momento máximo absoluto en kg-m.
- f_s = Fatiga de trabajo en kg/cm².
- j = Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión.
- d = Peralte efectivo en cm.

Con el valor del área de acero (A_s) y los datos indicados en el Cuadro 3, se calculará el área efectiva de acero que servirá para definir el diámetro y la distribución de armadura.

Los valores y resultados para cada uno de los elementos analizados se muestran en el Cuadro 3.

B.1: Pared

Para el diseño estructural de la armadura vertical y horizontal de la pared del proyecto se considera el momento máximo absoluto, por ser una estructura pequeña que dificultaría la distribución de la armadura y porque el ahorro en términos económicos no sería significativo.

Para la armadura vertical resulta un momento (M_x) igual a 364.5 kg-m. y para la armadura horizontal el momento (M_y) es igual a 249.75 kg-m. Dichos valores se observan en el cuadro 2.

Para resistir los momentos originados por la presión del agua y tener una distribución de la armadura se considera f_s= 900 kg/cm² y n = 9

Conocido el espesor de 20.00 cm. y el recubrimiento de 10.00 cm. se define un peralte efectivo d = 10.00 cm. El valor de j es igual a 0.838 definido con k = 0.486

La cuantía mínima se determina mediante la siguiente relación:

$$A_s \text{ mín.} = 0.0017 b x e = 3.00 \text{ cm}^2. \quad \text{Para } b = 100 \text{ y } e = 20.00 \text{ cm.}$$

La información adicional, los resultados, la selección del diámetro y la distribución de la armadura se muestra en el Cuadro 3

B.1: Losa de Cubierta

Para el diseño estructural de armadura se considera el momento en el centro de la losa cuyo valor permitirá definir el área de acero en base a la ecuación V.

Para el cálculo se consideran:

- M = 240.93 kg-m.
- f_s = 1400.00 kg/cm².
- j = 0.874
- d = 8.00 cm.

La cuantía mínima recomendada es:

$$A_s \text{ mín.} = 0.0017 b x e = 1.70 \text{ cm}^2. \quad \text{Para } b = 100 \text{ y } e = 10.00 \text{ cm.}$$

Los resultados se muestran en el Cuadro 3.

B.1: Losa de Fondo

Como en el caso del cálculo de la armadura de la pared, en la losa de fondo se considera el máximo momento absoluto de 68.68 kg-m. , con un peralte d = 11.00 cm.

Para determinar el área de acero se considera f_s= 900.00 kg/cm². Y n = 9.00
El valor de j es = 0.838 definido por k= 0.486 .

Se considera una cuantía mínima de:

$$A_s \text{ mín.} = 0.0017 x b x e = 2.55 \text{ cm}^2. \quad \text{para: } b=100 \text{ y } e = 15.00 \text{ cm.}$$

Los resultados se observan en el Cuadro 3.

En todos los casos, cuando el valor de área de acero (A_s) es menor a la cuantía mínima (A_s mín.), para la distribución de la armadura se utilizará el valor de dicha cuantía.

C) CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

El chequeo por esfuerzo cortante tiene la finalidad de verificar si la estructura requiere estribos o no, y el chequeo por adherencia sirve para verificar si existe una perfecta adhesión entre el concreto y el acero de refuerzo.

A continuación se presenta el chequeo en la pared y la losa de cubierta.

C.1: Pared

Esfuerzo cortante:

La fuerza cortante total máxima (V) , será:

$$V = \frac{1}{2} \rho_a h^2 / 2 \dots\dots\dots VI$$

Reemplazando valores en la ecuación VI, resulta:

$$V = 1067.14 \text{ kg.}$$

El esfuerzo cortante nominal (v), se calcula mediante:

$$v = V / (j \times b \times d) \dots\dots\dots VII$$

Conocidos los valores y reemplazando, tenemos:

$$v = 1.27 \text{ kg/cm}^2.$$

El esfuerzo permisible nominal en el concreto, para muros no excederá a :

$$V_{\text{máx.}} = 0.02 f'c = 4.20 \text{ kg/cm}^2.$$

Por lo tanto, las dimensiones del muro por corte satisfacen las condiciones de diseño.

Adherencia:

Para elementos sujetos a flexión, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la sección se calcula mediante:

$$u = V / (\phi_o \times j \times d) \dots\dots\dots VIII$$

Siendo:

$$\begin{aligned} \phi_o & \text{ para } \rho \leq 3/8" \text{ c. } 10 \text{ cm.} = 30.00 \\ V & = 1067.14 \text{ kg/cm}^2. \\ u & = 4.24 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

El esfuerzo permisible por adherencia (u máx.) para f'c = 210.00 kg/cm2. Es :

$$u \text{ máx.} = 0.05 f'c = 10.50 \text{ kg/cm}^2.$$

Siendo el esfuerzo permisible mayor que el calculado, se satisface la condición de diseño.

C.1: Losa de Cubierta

Esfuerzo cortante:

La fuerza cortante máxima (V) es igual a:

$$V = WS/3 = 542.667 \text{ kg/m.}$$

Donde la luz interna (S) es igual a 3.70 m. Y el peso total (W), es igual a 440 kg/m2.

El esfuerzo cortante unitario (v) se calcula con la siguiente ecuación:

$$v = V / b d = 0.68 \text{ kg/cm}^2.$$

El máximo esfuerzo cortante unitario (v máx) es :

$$v \text{ máx.} = 0.29 (f'c)^{1/2} = 4.20 \text{ kg/cm}^2.$$

El valor de v máx. , muestra que el diseño es el adecuado.

Adherencia:

$$u = V / (\phi_o \times j \times d) =$$

Siendo:

$$\begin{aligned} \phi_o & \text{ para } \rho \leq 1/2" \text{ c. } 20 \text{ cm.} = 20.00 \\ V & = 542.67 \text{ kg/cm}^2. \\ u & = 3.88 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

Siendo:

$$u \text{ máx.} = 0.05 f'c = 10.50 \text{ kg/cm}^2.$$

Siendo el esfuerzo permisible mayor que el calculado, se satisface la condición de diseño.

CUADRO 3
Resumen del cálculo estructural y distribución de armadura

DESCRIPCION	PARED		LOSA DE CUBIERTA	LOSA DE FONDO
	VERTICAL	HORIZONT		
Momentos " M " (kg-m.)	364.500	249.750	240.93	68.68
Espesor Util " d " (cm.)	10.00	10.00	8.00	11.00
fs (kg/cm2)	900.00	900.00	1400.00	900.00
n	9.00	9.00	9.00	9.00
fc = 0.45 f'c (kg/cm2)	94.50	94.50	94.50	94.50
$k = 1 / (1 + fs / (n fc))$	0.486	0.486	0.378	0.486
$j = 1 - (k / 3)$	0.838	0.838	0.874	0.838
Area de Acero:				
$As = (100xM) / (fs x j x d)$ (cm2.)	4.83	3.31	2.46	0.83
C	0.0015	0.0015	0.0017	0.0017
b (cm.)	100.00	100.00	100.00	100.00
e (cm.)	20.00	20.00	10.00	15.00
Cuantía Mínima:				
$As \text{ mín.} = C x b x e$ (cm2.)	3.00	3.00	1.70	2.55
Area Efectiva de As (cm2.)	9.23	6.39	2.58	1.42
Area Efectiva de As mín. (cm2.)	3.55	3.55	2.58	2.84
Distribución (1/2")			1.29/2.58 = 0.33 m. Asum. 0.20m.	