



*Universidad César Vallejo*

## FACULTAD DE INGENIERÍA

### ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“DISEÑO DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO CON AGUA POTABLE  
Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON BIODIGESTORES  
EN EL SECTOR QUINTA LA GLORIA, DEL CENTRO POBLADO  
MOCAN – DISTRITO DE CASA GRANDE – PROVINCIA DE ASCOPE –  
REGION LA LIBERTAD”

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

QUISPE GONZALES, Arístides Antonio

ASESOR:

ING. ELVIS RODRÍGUEZ FLORES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE OBRAS HIDRAULICAS Y SANEAMIENTO

TRUJILLO – PERU

2016

## **PAGINA DE JURADO**

---

Ing. Ricardo Delgado Arana  
Presidente

---

Ing. Javier Ramírez Muñoz  
Secretario

---

Ing. Elvis Rodríguez Flores  
Vocal

## DEDICATORIA

La luz de su mirada y la suavidad de sus caricias, son las que extraño en mi silencio. Madre, a ti todo este esfuerzo.

Padre, en mis noches de estudio, mi mente te evocaba y sonreía al imaginar tu rostro mirándome. A ti va dedicada esta obra.

Kathy, tu complicidad en este proyecto de vida, hizo que ahora lo veamos concluido. Hacía a ti va dedicado y gracias por estar aquí, en mi vida.

Fátima, Joseantonio, ustedes fueron testigos del tesón puesto para concluir la carrera. Son la fuerza que tengo a seguir avanzando en la vida; por lo cual, les dedico esta investigación.

## AGRADECIMIENTOS

Doña Mercedes Cava, Don Ángel Sánchez, mi agradecimiento eterno, por representar ustedes la “cimentación” que necesite para lograr este título.

Hubo una mano que se me extendió ante cada dificultad académica, por ello el agradecimiento al Ing. Rolando Mestanza y a su linda familia, por el auxilio significativo durante toda nuestra carrera ¡Gracias!

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **Arístides Antonio Quispe Gonzales**, con DNI N° 18193946 a fin de efectuar con las disposiciones actuales estimadas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda esta documentación que anexo es veraz y de autoría.

Por tanto, juro, que todos los datos e información vistas en el presente estudio poseen autenticidad y veracidad.

En tal sentido, estoy dispuesto en sumir y responsabilizarme ante cualquier ocultamiento, simulación y omisión de los documentos, así como de la presente información presentada, disponiendo mi persona a las normas académicas de esta casa de estudios.

Trujillo, diciembre del 2016

-----  
Arístides Antonio Quispe Gonzales  
DNI: 18193946

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado calificador:

En cumplimiento a las normas del reglamento de elaboración y sustentación de Tesis de la Universidad “César Vallejo” se pone a vuestra consideración la investigación titulada “DISEÑO DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO CON AGUA POTABLE Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON BIODIGESTORES EN EL SECTOR QUINTA LA GLORIA, DEL CENTRO POBLADO MOCAN – DISTRITO DE CASA GRANDE – PROVINCIA DE ASCOPE – REGION LA LIBERTAD”, para obtener el grado de Bachiller en Educación y por ende el título profesional.

El desarrollo de ésta tesis consta del diseño de servicio de agua para uso humano y del sistema sanitario con biodigestores en el sector Quinta la Gloria, del Centro Poblado Mocan, perteneciente al Distrito de Casagrande, de la Provincia de Ascope, de la Región La Libertad.

La información se ha estructurado en siete capítulos teniendo en cuenta el esquema de investigación sugerido por la universidad. En el capítulo 1, se ha considerado la introducción de la investigación. En el capítulo 2, se registra el marco metodológico. En el capítulo 3, se presentan los resultados a partir del procesamiento de la información recogida. En el capítulo 4 se considera la discusión de los resultados. En el capítulo 5 se llega a las conclusiones, en el capítulo 6 las Recomendaciones y, por último, en el capítulo 7 se consideran las referencias bibliográficas y los anexos de la investigación.

El Autor.

## ÍNDICE

ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	i
DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTOS .....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD .....	iv
PRESENTACIÓN .....	v
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT.....	x
1. INTRODUCCION.....	11
1.1. Realidad Problemática.....	11
1.1.1. Aspectos generales.....	11
Ubicación Política .....	11
Ubicación Geográfica .....	11
Límites.....	11
Extensión.....	11
Topografía .....	11
Altitud .....	12
Clima .....	12
Suelo .....	12
Vías de Comunicación .....	13
1.1.1. Aspectos socioeconómicos.....	13
<b>1.1.2. Servicio públicos.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1.3. Descripción de los sistemas actuales de abastecimiento .....</b>	<b>14</b>
1.2. Trabajos Previos.....	14
1.3. Teorías relacionadas al tema .....	15
1.4. Formulación del problema .....	16
1.5. Justificación del estudio .....	16
1.6. Hipótesis .....	18
1.7. Objetivos.....	19
<b>1.7.1. Objetivo general.....</b>	<b>19</b>
<b>1.7.2. Objetivo específicos .....</b>	<b>19</b>

2.	METODO .....	19
2.1.	Diseño de investigación .....	19
2.2.	VARIABLES .....	20
2.3.	Población y muestra.....	21
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
2.5.	Métodos de análisis de datos.....	21
	En la presente investigación se trabajó con técnicas de la estadística descriptiva e inferencial en función de la recolección de datos efectuada. Dentro de la clasificación de la estadística podemos encontrar dos tipos la estadística descriptiva y la estadística inferencial. ....	21
2.6.	Aspectos éticos .....	22
3.	RESULTADOS .....	22
3.1.	Levantamiento Topográfico .....	22
3.1.1.	Generalidades .....	22
<b>3.1.2.</b>	<b>Objetivos</b> .....	<b>23</b>
<b>3.1.3.</b>	<b>Reconocimiento del terreno</b> .....	<b>23</b>
<b>3.1.4.</b>	<b>Redes de apoyos</b> .....	<b>24</b>
<b>3.1.5.</b>	<b>Metodología de trabajo</b> .....	<b>26</b>
<b>3.1.6.</b>	<b>Análisis de resultados</b> .....	<b>29</b>
3.2.	Estudio de suelos .....	32
<b>3.2.1.</b>	<b>Generalidades</b> .....	<b>32</b>
<b>3.2.2.</b>	<b>Objetivos</b> .....	<b>32</b>
<b>3.2.3.</b>	<b>Sismicidad</b> .....	<b>32</b>
<b>3.2.4.</b>	<b>Trabajo de campo</b> .....	<b>33</b>
	Los suelos estudiados en Quinta la Gloria, poseen un relieve que está plano, próximo a una elevación geográfica y presenta una pequeña gradiente. ....	33
<b>3.2.5.</b>	<b>Trabajo de laboratorio</b> .....	<b>34</b>
<b>3.2.6.</b>	<b>Características del proyecto</b> .....	<b>38</b>
<b>3.2.7.</b>	<b>Análisis de los resultados en laboratorio</b> .....	<b>41</b>
<b>3.2.8.</b>	<b>Análisis y parámetros sismorresistente</b> .....	<b>47</b>
<b>3.2.9.</b>	<b>Conclusiones</b> .....	<b>49</b>
3.3.	Bases de diseño.....	50
<b>3.3.1.</b>	<b>Generalidades</b> .....	<b>50</b>
<b>3.3.2.</b>	<b>Sistema proyectado de agua potable</b> .....	<b>56</b>
3.4.	Diseño del sistema de agua potable .....	67
<b>3.4.1.</b>	<b>Captación</b> .....	<b>67</b>
<b>3.4.2.</b>	<b>Línea de impulsión</b> .....	<b>67</b>

3.4.3. Reservorio de almacenamiento .....	76
3.4.4. Red de distribución .....	92
3.5. Sistema de saneamiento .....	106
3.5.1. Generalidades .....	106
El Biodigestor Autolimpiable de Polietileno es un producto desarrollado para objetivo mejorar el tratamiento de las aguas residuales en domicilios en zonas rurales. ....	
3.5.2. Letrinas con arrastre hidráulico y biodigestor .....	108
3.5.3. Seleccionamiento de biodigestor y diseño de pozo de percolación.....	114
3.6. Especificaciones técnicas .....	115
3.6.1. Disposiciones generales .....	115
3.6.2. Disposiciones específicas .....	153
3.7. Estudio de impacto ambiental .....	374
3.7.1. Aspectos generales .....	374
3.7.2. Descripción del proyecto .....	375
3.7.3. Área de influencia ambiental .....	375
3.7.4. Diagnóstico ambiental .....	378
3.7.5. Identificación y evaluación de impactos socio ambientales.....	378
3.7.6. Plan de manejo ambiental .....	383
3.8. Costos y Presupuesto .....	391
3.8.1. Resumen de metrados .....	391
3.8.2. Presupuesto general .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.8.3. Desagregado de gastos generales.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.8.4. Análisis de costos unitarios .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.8.5. Relación de insumos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.8.6. Fórmula polinómica .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4. DISCUSIÓN.....	398
5. CONCLUSIONES .....	398
6. RECOMENDACIONES .....	400
7. REFERENCIAS.....	400
ANEXOS.....	402

## RESUMEN

El desarrollo de ésta tesis consta del diseño del servicio de saneamiento con agua potable y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el sector Quinta la Gloria, del Centro Poblado Mocan, perteneciente al Distrito de Casagrande, de la Provincia de Ascope, de la Región La Libertad.

Con respecto al sistema de agua potable, se ha considerado contar con agua de la napa freática. Se obtendrá desde un pozo, a través de una bomba sumergible y una línea de impulsión alimentará un reservorio de 30m<sup>3</sup>, el que, a su vez abastecerá por gravedad a toda la población que en la actualidad consta de 435 habitantes, proyectándose en 20 años, casi 600 las que habiten en este lugar.

El sistema de desagüe está conformado por biodigestores que evacuan las descargas residuales de cada vivienda.

Diseñado este sistema de agua potable y el tratamiento de aguas residuales se elaboraron los metrados de cada partida de estos dos sistemas y se analizó los costos unitarios, para así poder conocer el costo total del proyecto.

Se aplicaron conocimientos de Ingeniería Sanitaria y se tuvo como base para el diseño el Reglamento Nacional de Edificaciones en la elaboración del proyecto, de tal manera se asegura el buen desarrollo y posterior ejecución del proyecto, el que beneficiará a toda esta población.

Palabras Claves: Saneamiento rural, Biodigestores

## **ABSTRACT**

The development of this thesis consists of the design of the sanitation service with potable water and sanitary sewerage network with biodigesters in the Quinta La Gloria sector, of the populated Center Mocan, belonging to Casa Grande District, of Ascope Province of La Libertad Region.

With respect to the potable water system, it has been considered to have water from the water table. It will be obtained from a well, through a submersible pump and a line of impulsion will feed a reservoir of 30m<sup>3</sup>, which, in turn will supply by gravity to the entire population that at present consists of 435 inhabitants, projecting in 20 years, almost 600 that inhabit this place.

The drainage system is made up of biodigesters that evacuate the residual discharges of each dwelling.

Designed this drinking water system and the treatment of wastewater, the metrics of each batch of these two systems were elaborated and the unit costs were analyzed, in order to know the total cost of the project.

Knowledge of Sanitary engineering was applied and was based on the design of the National Building Regulations in the preparation of the project, so as to ensure the good development and subsequent implementation of the project, which will benefit all this population.

Key words: Rural sanitation, Biodigesters

## 1. INTRODUCCION

### 1.1. Realidad Problemática

#### 1.1.1. Aspectos generales

##### Ubicación Política

- Sector : Quinta la Gloria.
- Centro Poblado : Mocan.
- Distrito : Casa Grande.
- Provincia : Ascope.
- Región : La Libertad.

##### Ubicación Geográfica

Quinta la Gloria es un centro poblacional que se encuentra a las faldas del cerro al que llaman Arenita, y pertenece al Centro Poblado de Mocan, Casa Grande, Ascope, La Libertad.

Su ubicación geográfica es la siguiente:

- Latitud Sur : 7°39'40.02"
- Longitud Oeste : 79°16'26.36"

Quinta la Gloria tiene los siguientes límites:

- Por el Norte : Tierras de cultivo
- Por el Sur : Monte de la Quinta la Gloria
- Por el Este : C.P. Mocan, Casa Grande
- Por el Oeste : C.P. La Arenita, Paján

##### Límites

Extensión

Su extensión total es aproximadamente 5 has.

##### Topografía

Quinta la Gloria presenta zonas generalmente planas con ondulaciones leves, pero apropiadas para diseñar un sistema de agua

y alcantarillado por gravedad, y ubicar el reservorio en la parte alta de esta población.

### **Altitud**

El Centro Poblacional Quinta la Gloria se encuentra ubicado a una altitud de 98.368 m.s.n.m. y 113.650 m.s.n.m.

### **Clima**

El clima en el centro poblacional Quinta la Gloria es cálido y seco, siendo por las noches que circula un aire tibio en el ambiente.

Las lluvias son carentes en este lugar.

“La temperatura varía según las estaciones: 18°C en invierno y 28°C en verano presión atmosférica promedio es de 1001 bares” (Perfil Puesto de Salud de Mocan, 2009, p.18).

“La humedad es de un 85% siendo los meses de invierno los más húmedos, las precipitaciones son escasas esporádicas, especialmente en invierno, salvo algunos fenómenos como el del Niño en 1998, ocasionaron por el sobre calentamiento de las aguas en el mar, apreciándose un incremento de calor y lluvias que causaron graves daños en la población, sobre todo en las viviendas construidas de material de adobe, áreas de cultivos y vías de comunicación, ocasionando a la vez pérdidas económicas y graves alteraciones en la salud” (Perfil Puesto de Salud de Mocan, 2009, p.18).

### **Suelo**

Los suelos que conforma a este Centro Poblacional, cuenta con dos estratos, la primera, es tierra propicia para el cultivo de un espesor de 90 cm., a más profundidad se cuenta con suelo perteneciente al Horizonte B, conformada de arena, arcilla, cascajo.

## **Vías de Comunicación**

Para llegar a el Centro Poblacional Quinta la Gloria, primero se debe arribar al Centro Poblado de Mocan, con el que cuenta comité de autos, que parte desde el Distrito de Casa Grande.

La carretera Casagrande – Mocan, cuenta con pista asfaltada. De Mocan, a Quinta la Gloria cuenta con una distancia de poco más de 3 km y se llega por en vías carrozable.

### **1.1.2. Aspectos socioeconómicos**

#### **Actividades Productivas**

La población del Centro Poblacional de Quinta la Gloria es considerada como área rural, dedicada en su totalidad en sembrío y cosecha de productos de panllevar.

#### **Aspectos de Viviendas**

Las viviendas de los pobladores de éste Centro Poblacional está construida en su mayoría de adobe y cobertizo de planchas onduladas y una pequeña parte esta edificada en material ferro-cemento. Desde 2012 cuentan con energía eléctrica, pero no con agua potable, ni un sistema de alcantarillado.

La perforación de pozos artesanales, es de donde obtienen agua para cubrir sus necesidades cotidianas, este producto la sustraen a través de pequeñas bombas y en su mayoría por polea, en baldes.

Las letrinas que usan estos pobladores para la expulsión de excretas, son construcciones precarias, ubicadas tras de sus viviendas, las que, a través de un pequeño canal, son removidas hacia zonas bajas.

### **1.1.3. Servicio públicos**

#### **Salud**

El Centro Poblacional Quinta la Gloria, no cuenta con un puesto de salud propio, sus pobladores hacen uso, en caso de emergencia, de

la Posta Médica del Centro Poblado Mocan, ubicado a pocos kilómetros de distancia. Si el problema fuese más grave en la salud, tienen acceso próximo al Hospital de Casa Grande – EssSalud.

### **Educación**

Esta población cuenta con dos instituciones educativas pertenecientes al estado.

La Institución Educativa de Inicial, Jardín de Niños, Nro. 80805, cuenta con 24 alumnos, menores de 6 años. Su infraestructura es de 2 aulas: aula de 3 años y otra aula de 4 y 5 años.

La Institución Educativa Nro. 80805, perteneciente al nivel primario, su alunado es de 35 alumnos y alumnas, con 3 aulas y 3 profesores.

#### **1.1.4. Descripción de los sistemas actuales de abastecimiento**

##### **Sistema de Agua Potable**

El consumo de agua se realiza sin tratamiento debido, pues no cuenta con un sistema adecuado de agua potable. El recurso se obtiene del subsuelo a través de pozos artesanales, los que no son aptas para el consumo humano.

##### **Sistema de Saneamiento**

Las aguas residuales son emitidas a un pequeño canal y otros moradores usan pozos ciegos, generando un factor de alto riesgo que afecta mayormente a sus pobladores más propensos.

#### **Trabajos Previos**

Entramos en contacto con esta realidad gracias al Alcalde Distrital de Casa Grande, Dr. Pascual Bueno Santillán, como promesa de campaña. La primera visita, se realizó en compañía de la Sra. Gina Saravia Huamán. Se realizó un recorrido de toda la zona, viviendas que están ubicadas al margen derecho, en una mayoría de una carretera carrozable.

Así mismo se obtuvo información catastral realizada por la Municipalidad Distrital de Casa Grande, así como información sobre sus habitantes. Las visitas fueron sucesivas, donde se recabo información de salud del Centro de Salud de Mocán, Centro Poblado, muy próximo.

Teorías relacionadas al tema

- **CREACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL SECTOR COPAS DE LA LOCALIDAD DE CASA GRANDE, DISTRITO DE CASA GRANDE - ASCOPE - LA LIBERTAD.**

El cual contiene: Memoria Descriptiva, Especificaciones Técnicas, Sustentación de Metrados, Presupuesto, Análisis de Precios Unitarios, Relación de Insumos, Fórmula Polinómica, Desconsolidados de Gastos Generales, Cronograma de Ejecución de Obra, Cronograma de Ejecución de Obra, Cronograma Valorizado de Obra, Cronograma de Desembolso y Planos; por un monto ascendente a S/. 297,056.88 (Doscientos Noventa y Siete Mil Cincuenta y Seis con 88/100 Nuevos Soles); recomendando que la ejecución de la obra se realice por Contrata, con un plazo de ejecución de 75 (setenta y cinco) días calendarios.

- **INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CASERIO FACALA, DISTRITO DE CASA GRANDE - ASCOPE - LA LIBERTAD II ETAPA.**

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento -MVCS- dirige las políticas públicas de provisión de agua potable y servicios de alcantarillado en el Perú, comparte su responsabilidad de inversión con los diferentes niveles de gobierno y con las Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento -EPS-, encargadas de la provisión de dichos servicios en el ámbito urbano, la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento -SUNASS- regula sus actividades.

- **CREACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE GARRAPON, DISTRITO DE CASA GRANDE - ASCOPE - LA LIBERTAD.**

Con la infraestructura de saneamiento proyectada se logrará elevar el nivel de vida y las condiciones de salud de cada uno de los pobladores, así como el crecimiento de cada una de las actividades económicas; de ahí que si el presente proyecto llegase a ser ejecutado se habrá contribuido en gran manera para el Centro Poblado Garrapón de un paso importante en su proceso de desarrollo.

#### Formulación del problema

¿Qué característica técnica deberá tener el diseño del servicio de saneamiento con agua potable y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el sector Quinta la Gloria, del centro poblado Mocan – Distrito de Casa Grande – Provincia de Ascope – Región La Libertad?

#### Justificación del estudio

El proyecto beneficiará en la actualidad a 435 habitantes del centro poblacional Quinta la Gloria del distrito de Casa Grande, el proyecto “Diseño del servicio de saneamiento con agua potable y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el sector Quinta la Gloria, del centro poblado Mocan – Distrito de Casa Grande – Provincia de Ascope – Región La Libertad” esto se justifica porque los habitantes no cuenta con los servicios básicos como agua potable, así como una correcta circulación de aguas servidas, representando la salud y la vida misma como unos d derechos universales. Las habitantes del sector Quinta la Gloria necesitan estos servicios básicos, así mejoren una vida de calidad.

La población en estudio guarda este líquido elemento en depósitos plásticos los mismos que siempre contará con índices de contaminación por sus elementos constitutivos con una base petro-química del que están

diseñadas, así mismo, por la falta de cloro y una adecuada tapado estos recipientes.

La presencia endémica de males como la chikungunya y dengue, hace que permitan a estos depósitos ser fuente de contaminación, permitiendo el desarrollo de las larvas de estos insectos transmisores.

Los pobladores presentan índices muy altos de padecimientos parasitarias y también problemas de piel, lo que incrementa casos de atención en los centros de salud del Centro Poblado de Mocan, por lo que son continuas las campañas para un adecuado manejo del agua.

Los índices en la desnutrición y posterior retraso en el desarrollo de los niños, que habitan en esta zona de estudio. Los alimentos están presentan cierta contaminación, pues el agua con que lavados sus alimentos no está tratada.

Se ha convertido en costumbre de higiene, al usar el agua en diferentes formas en un mismo curso de agua, lo resulta en un agravante el problema, ya que, siguen reutilizando el agua.

La evacuación de aguas residuales, así como la necesidad de eliminar excretas como por distintos usos como es, la preparación de alimentos, lavado de ropa e higiene personal, se direccionan aun canal de agua que discurre junto a sus propiedades y en algunos casos, a pozos ciegos tipo letrina. Estas excretas representan una mala fuente de contaminación bacteriana, ya, que se encuentran expuestos y sin protección de algún sellado y sus estructuras son hechas en suelo excavado, sin recubrirlos, ni tapados con el uso de parillas de acero, concreto o madera.

Por ser permeable los estratos que constituyen estos suelos en la zona de estudio, conlleva que estos materiales residuales se infiltren y puedan contaminar las acuíferas internas.

Los habitantes tienen muy baja calidad en su vida, puesto que los efectos de un adecuado del servicio del agua potable de su comunidad y de un adecuado tratamiento de sus aguas residuales que al final transgreden en enfermedades sanitarias, el retraso en el desarrollo de los infantes, que en sí es considerada como una población sumamente vulnerable, de esta forma se incrementa, para las instancias oficiales de salud, de más costos para las diferentes campañas de salud y buenas talleres de buenas costumbres de su higiene corporal.

CUADRO: SALUD COMUNAL

Enfermedades más frecuentes	sí	no	Donde se atiende	Causas	Orden de prevalencia
Enfermedades Infecciosas Intestinales (EDA)	x	-	Centro de Salud	Bacteria	1
Infecciones Respiratorias Agudas (IRA)	x	-	Centro de Salud	Virales y bacteria	2
Enfermedades de la piel	x	-	Centro de Salud	Hongos y bacteria	4
Enfermedades Gineco-obstétricas	X	-	Centro de Salud	Hongos y bacteria	5
Enfermedades TBC	X	-	Centro de Salud	Bacteria	6
Desnutrición	x	-	Centro de Salud	Varias	3

FUENTE: Centro de Salud Mocan-Casa Grande.

De acuerdo a lo observado en el cuadro 1, la población de la localidad de Quinta la Gloria tiene prevalencia de enfermedades de parasitosis intestinal y de infecciones agudas de las vías respiratorias y el rendimiento de la zona se ve afectada, sobre todo en verano, los pobladores almacenan más agua, por lo mismo proliferan las epidemias de zancudos y otros insectos los que hacen que estas letrinas se conviertan en fuentes de contaminación puesto que estas instalaciones se encuentran próximas a las viviendas de los afectados.

### Hipótesis

Las características del diseño del servicio de saneamiento con agua potable y red de alcantarillado sanitario con biodigestores a los habitantes del asentamiento

poblacional Quinta la Gloria del distrito de Casagrande – Provincia de Ascope – La Libertad, será tal como lo establece el Reglamento Nacional de Edificaciones (DS N° 011-2006-VIVIENDA), TITULO II HABILITACIONES URBANAS, II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO, OS.010, OS.030, OS.040, OS.050. Todas estas normas nacionales de regulación, pertinentes, con el objeto de lograr tener un eficiente servicio de agua y desagüe, optimizado en costo, que beneficie a la calidad de vida de la población en la zona de estudio.

Objetivos

#### **1.1.5. Objetivo general**

Realizar el diseño del servicio de saneamiento con agua potable y red de alcantarillado sanitario por medio de biodigestores en el sector Quinta la Gloria del distrito de Casagrande – Provincia de Ascope – La Libertad, utilizando los estándares nacionales del Reglamento Nacional de Edificaciones, en su capítulo de Obras de Saneamiento.

#### **1.1.6. Objetivo específicos**

- Realizar el levantamiento topográfico del área de estudio.
- Realizar el estudio de mecánica de suelos, para identificar las características físicas y los riesgos de excavación.
- Elaborar el diseño de redes de agua potable.
- Elaborar el diseño de alcantarillado sanitario según las características topográficas del área de estudio y los parámetros de Reglamento Nacional de Edificaciones, tipificados en el capítulo de Obras de Saneamiento.

METODO

Diseño de investigación

En la investigación, se usará el Diseño denominado Descriptivo, y el esquema utilizarse es como sigue:



**Dónde:**

X: Representa la zona donde se realizan los estudio-análisis del proyecto y su la población beneficiada.

Y: Representa el diseño del proyecto a realizar.

## Variables

**1.1.7. Variable Independiente**

Diseño del servicio de saneamiento con agua potable y red de alcantarillado sanitario con biodigestores a los habitantes del asentamiento poblacional Quinta la Gloria del distrito de Casa Grande – Provincia de Ascope – La Libertad.

**1.1.8. Variable Dependiente e Indicadores**

VARIABLE	INDICADORES	UNIDAD
<b>Topografía de Terreno</b>	Trazo de la Poligonal	m
	Secciones Transversales	m <sup>3</sup>
	Perfil Topográfico	km
<b>Estudio de Suelos</b>	Contenido de Humedad	%
	Límite Líquido	%
	Límite Plástico	%
	Granulometría	%
	Peso Específico	%
	Capacidad Portante	%
<b>Diseño Hidráulico</b>	Cálculo de la Demanda	lm <sup>3</sup> /año
	Cálculo de la Población Futura	hab
	Carga Hidráulica	m
	Caudal de Diseño	l/s, m <sup>3</sup> /s
	Velocidad de Diseño	m/s
<b>Diseño Geométrico</b>	Dimensionar red Agua y Alcantarillado	m
	Dimensionar tanque de almacenamiento de agua	m <sup>3</sup>
	Dimensionar buzones	m <sup>3</sup>
<b>Presupuesto</b>	Metrados	m, m <sup>2</sup> , m <sup>3</sup> , kg, p <sup>2</sup> , unidad
	Costos unitarios	S/.
	Fórmula polinómica	%
	Presupuesto	S/.

## Población y muestra

El sistema de saneamiento en su conjunto para satisfacer a las familias del asentamiento poblacional Quinta la Gloria en Mocan, Casa Grande, Ascope.

## Técnicas e instrumentos de recolección de datos

### **Técnicas:**

- Observación y reconocimiento de la zona de trabajo.
- Levantamiento de información topográfica.
- Estudios de Mecánica de suelos.

### **Instrumentos:**

- Equipos Topográficos.
- Equipos de Laboratorio.

### **Fuentes:**

- Libros y tesis referente al tema de estudio.
- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Normas Técnicas de Agua Potable.
- Normas Técnicas de Saneamiento.

### **Informantes:**

- Moradores de la zona en análisis.
- Ingenieros que desarrollaron trabajo igual en zonas próximas a la de estudio.
- Ingeniero Jefe de Obras de la MDCG.

## Métodos de análisis de datos

En el presente estudio de investigación se trabajará con técnicas de estadística tipo descriptivo basada en la recolección de información. Debemos anotar que dentro de la su clasificación estadística encontramos dos modelos: la estadística descriptiva y la inferencial.

De acuerdo con Sánchez y Reyes:

*La estadística descriptiva consiste en la presentación de manera resumida de la totalidad de observaciones hechas, como resultado de una experiencia realizada. Nos informa en general sobre el comportamiento de un fenómeno y de ser el estudio explicativo nos informa cómo se ha comportado la variable dependiente ante la acción de una independiente. Asimismo, tenemos dos clases de medidas: De tendencia central y de variabilidad (Sánchez y Reyes, 2009:162-163).*

La selección de información recabada a través de las fuentes, fue efectuada por el propio investigador usando como herramienta para su cuantificación el software MS Excell, el que facilitó la labor de calos y sus porcentajes, sus gráficos que se utilizará en el análisis descriptivo, así como el indicador desviación estándar, también permitió realizar las presentaciones en cuadros, también se obtuvo la prueba denominada chi cuadrado y determinadas gráficas.

#### Aspectos éticos

En todo momento que se esté realizando la investigación, se hace obligatorio reflexionar en principios éticos que rigen este proceso, se debe tener en todo momento respeto a las personas y esto tiene que ver con que ninguna de los residentes en el Centro Poblacional Quinta la Gloria, es decir no se puede someter sin su consentimiento a mostrar su predio, su sistema de agenciarse de agua, su letrina. En inicio, no se tiene que exigir a las personas de someterse a experimentación, aunque, hay situaciones particulares donde esto puede ser viable, se tiene que tener en cuenta de algunas normas específicas deben estar en consideración.

## RESULTADOS

### Levantamiento Topográfico

#### Generalidades

El levantamiento topográfico es un estudio principal e indispensable para iniciar el diseño de saneamiento con agua potable y red de

alcantarillado sanitario con biodigestores en el sector Quinta la Gloria, del centro poblado Mocan – Distrito de Casa Grande – Provincia de Ascope – Región La Libertad, este nos ayuda a definir la ubicación y diseño de las construcciones proyectadas, así como definir las curvas de nivel, los levantamientos para la ubicación de las estructuras y demás obras civiles. Esto se realizará al detalle y a una escala necesaria.

Los puntos de radiación de levantamiento topográfico para definir las curvas de nivel, se han tomado adecuadamente, constituyendo entre si un enmallado del suelo.

#### **1.1.9. Objetivos**

Elaborar el levantamiento topográfico de los componentes naturales y artificiales para formular el estudio “Diseño del servicio de saneamiento con agua potable y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el sector Quinta la Gloria, del centro poblado Mocan – Distrito de Casa Grande – Provincia de Ascope – Región La Libertad”.

#### **1.1.10. Reconocimiento del terreno**

El proyecto motivo del actual estudio se localiza en:

País	: Perú
Región	: La Libertad
Provincia	: Ascope
Distrito	: Casa Grande
Centro Poblado	: Mocan
Centro Poblacional	: Quinta la Gloria
Latitud Sur	: 7°39'40.02”
Longitud Oeste	: 79° 16'26.36”
Altitud Promedio	: 106 m.s.n.m.

Para llegar al Centro Poblacional Quinta la Gloria, desde la ciudad de Trujillo, se debe iniciar el trayecto hacia la ciudad de Casa Grande, para lo cual contamos de más de 2 líneas de transporte público inter provincial; el tiempo de trayecto es en promedio 1:15 horas, debido a las paradas que realiza estos buses, para bajar y subir pasajeros.

Una vez en Casa Grande, existe una línea de colectivos desde ésta localidad hasta el Centro Poblado Mocan, del que debemos fletar mototaxi hacia Quinta la Gloria, distante a 3 km. Desde Casagrande, también se puede fletar movilidad en auto hasta la misma zona, sin pasar por Mocan.

De A	Distancia (Km)	Tipo de Vía	Tiempo (h)
Trujillo - Casa Grande	54	Asfaltada	1:20
Casa Grande - Mocan	15.2	Asfaltada	0:20
Mocan - Quinta la Gloria	3	Carrosable	0:15

### 1.1.11. Redes de apoyos

#### 1.1.11.1. Redes de Apoyo Planimétrico

Se usó el tipo Poligonal Abierta, dado que como su nombre lo indica, ésta tiene la forma de polígono. Este modelo de apoyo planimétrico es utilizada en terrenos de mediana extensión y que el terreno no presente accidentes geológicos pronunciados, por su forma de cálculo se hace necesario contar con las longitudes de los lados y la amplitud de sus ángulos, motivo por el cual se adecua por el tipo de terreno. Al ser abierta, por la forma del terreno en estudio, que es de forma alargada y de poco ancho.

El Centro Poblacional Quinta la Gloria, es una comunidad asentada al lado derecho, en casi su totalidad, de una trocha carrozable de figura casi recta, por lo mismo que no

representó dificultad en realizar esta medición. La medición de la superficie es de 50mil metros cuadrados, siendo su dimensión más larga de 1 954.07 m.

#### **1.1.11.2. Red de Apoyo Altimétrico o Circuito de Nivelación**

Son las alturas de diferentes puntos que va en relación a la superficie de la cual se referencia. Las áreas en referencia que se tiene pueden ser el nivel del mar, aunque podría ser alguna superficie diferente que se decida reconsiderar en forma arbitraria, por tanto, se hace necesario diferenciar las cotas altimétricas que se relacionan con las alturas de cotas sobre un área que puede ser comparada que se eligió con anterioridad. Con respecto a los diferentes trabajos técnicos que se emplearan más frecuentemente la llamada cotas absolutas, y en trabajos con características científicos en la anotación de las altitudes.

Quinta la Gloria cuenta con la cota más baja de 97.5 m.s.n.m. y la más alta de 114.5 m.s.n.m.

Para realizar el levantamiento topográfico se cuentan con varios instrumentos, como son los siguientes:

- 01 Station Total marca Leica TS02.
- 01 Trípode
- 03 Prismas
- 01 Wincha
- 01 GPS marca Garmin

Los materiales utilizados en la realización de este trabajo fueron los siguientes:

- Libreta de campo
- Hoja de cálculo topográfico
- Spray color rojo.
- BM – puntos colocados anteriormente

- Estacas de madera.

Los equipos de informática y programas utilizados en la realización de este trabajo fueron los siguientes:

- Computadora Pentium CORE 2 DUO
- Programa de Auto Cad Land Civil 3D.
- Programa de Auto Cad 2016
- WaterCad 8i
- Microsoft Excel 2016.

### **1.1.11.3. Métodos de Nivelación**

La nivelación son operaciones por medio de las cuales se determina la elevación de puntos respecto a una superficie horizontal de referencia dada o imaginaria la cual es conocida como plano de comparación. El principal objetivo de la nivelación es referir un conjunto de puntos a un mismo plano de comparación y así poder deducir los desniveles entre estos puntos que se han observado. Se refiere que dos puntos o más se encuentran a nivel cuando se ubican a la lectura de la misma cota o altura con relación a un mismo plano que tomamos como referencia, de no ser así, se refiere que se cuenta con desnivel entre esos puntos.

La altura de un punto próximo a la superficie es la distancia en dirección vertical debajo de una superficie que se asumió como nivel referencial, la que también podemos llamar superficie curvada, donde la línea que muestra la plomada es considerada normal de acuerdo a cada uno de los elementos del área. Esta superficie que usaremos como nivel, que será real o como imaginaria, la que se usará de referencia, se designa **Datum**.

### Nivelación Directa

Consiste en medir las diferentes distancias de los puntos determinados en forma vertical y de elevaciones, de manera directa. Se realiza con a fin de establecer los puntos denominados de control a través del corrimiento de una determinada cota. Esto debe entenderse como tal las instrucciones que conlleven a reconocer la elevación de un punto determinado. Este tipo de nivelación la clasificamos como Simples o Compuestas.

### Nivelación Indirecta

La nivelación trigonométrica resulta más ventajosa aplicarla a terrenos muy accidentados, montañosos o boscosos. Quinta la Gloria, es un terreno de conformación plana, con diferencias de cotas en forma progresivas, no existiendo desniveles accidentados.

## 1.1.12. Metodología de trabajo

### 1.1.12.1. Preparación y Organización

A continuación, se presenta de un presenta un cronograma de la organización para el presente trabajo de investigación:

Actividades	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12	Sem 13	Sem 14	Sem 15
MARCO METODOLÓGICO	■														
DISEÑO DE INVESTIGACIÓN		■													
ASPECTOS GENERALES		■													
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO			■												
JUSTIFICACIÓN, RELEVANCIA Y CONTRIBUCIÓN				■											
ESTUDIO DE SUELOS Y CANTERAS					■	■									
IMPACTO AMBIENTAL							■								
DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES							■	■							
DISEÑO DE LAS REDES DE SANEAMIENTO								■							
DISEÑO DE REDES DE TUBERÍA DE AGUA POTABLE									■						
DISEÑO DE REDES DE ALCANTARILLADO										■					
ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS											■				

PRESUPUESTO GENERAL																
CONCLUSIONES																
RECOMENDACIONES																

### 1.1.12.2. Trabajo de Campo

En seguida se nombran los trabajos de topografía realizados para objeto del actual Estudio, y a su vez se explican éstos mismos y la metodología utilizada.

- Recopilación de los planos de ubicación y de planta del Centro Poblacional Quinta la Gloria.
- Se describió una poligonal abierta con chequeos de azimut, vistas atrás, empleando un equipo denominado Estación Total. Este equipo cuenta internamente con un distanciómetro y una libreta electrónica con la cual se va registrando datos de campo, así como compensar y procesar los datos obtenidos. Se dispusieron los vértices de nuestra poligonal, teniendo en cuenta una buena mayor visibilidad posible a los puntos a radiar.
- Se anotaron las coordenadas de cada punto de la estación, guardándose en la libreta electrónica del equipo. Así mismos, en cada punto recopilado, se radiaron buzones, postes de energía eléctrica, esquinas, fachadas, caminos carrozable y el área para proyectar el reservorio, de tal manera poder obtener planos topográficos confiables.

### 1.1.12.3. Trabajo de Gabinete

El trabajo de gabinete consistió en transportar la información de los puntos de la estación a una hoja de cálculo (programa Excel) de las coordenadas absolutas y relativas.

#### **CALCULO DEL BM.**

Para la determinación del BM del presente trabajo se tomó en cuenta los puntos de referencia de acuerdo a los datos proporcionados por el GPS.

### Planteo de Puntos:

Consiste ubicar en un papel los puntos leídos en campo para el que es necesaria la determinación del ángulo de inclinación y de la distancia horizontal. Una vez obtenido estos datos, se procedió a graficar tales puntos que posteriormente dieron forma a la topografía de acuerdo de los detalles tomados en las libretas como en las hojas del cálculo, para la elaboración de este se empleó el Autocad Land Civil 3D.

#### 1.1.13. Análisis de resultados

Se obtuvo resultados que nos permitirán planificar el trabajo y proponer una red de abastecimiento de agua. Estos resultados son anotados en el presente cuadro:

Punto	Este	Norte	H Cota	Unidad Medida
1	691126	9152666	113	m
10	691029	9152635	112	m
100	689666	9153054	100	m
101	689660	9153067	101	m
102	689647	9153072	101	m
103	689636	9153067	101	m
104	689636	9153078	101	m
105	689623	9153082	101	m
106	689607	9153089	100	m
107	689559	9153111	99	m
108	689543	9153109	98	m
109	689537	9153121	98	m
11	691017	9152635	112	m
110	689515	9153119	98	m
111	689515	9153128	98	m
112	689502	9153134	98	m
113	689491	9153137	99	m
114	689479	9153143	99	m
115	689442	9153158	99	m
116	689409	9153173	98	m
117	689365	9153193	97	m
12	691001	9152635	112	m
13	690975	9152634	112	m
14	690950	9152628	111	m

15	690922	9152626	111	m
16	690900	9152625	111	m
17	690876	9152625	111	m
18	690857	9152623	110	m
19	690846	9152623	110	m
2	691113	9152655	113	m
20	690826	9152621	110	m
21	690826	9152618	110	m
22	690812	9152621	110	m
23	690804	9152614	110	m
24	690789	9152621	110	m
25	690778	9152610	109	m
26	690766	9152620	109	m
27	690753	9152620	109	m
28	690740	9152620	109	m
29	690716	9152611	109	m
3	691113	9152644	113	m
30	690705	9152626	109	m
31	690688	9152631	109	m
32	690672	9152639	109	m
34	690631	9152655	109	m
35	690617	9152661	108	m
36	690600	9152666	108	m
37	690587	9152670	108	m
38	690575	9152678	108	m
39	690556	9152685	108	m
4	691102	9152650	113	m
40	690542	9152694	108	m
41	690519	9152702	108	m
42	690485	9152719	107	m
43	690461	9152730	107	m
44	690441	9152737	106	m
45	690420	9152759	105	m
46	690402	9152745	105	m
47	690385	9152767	105	m
48	690382	9152756	105	m
49	690374	9152769	105	m
5	691104	9152639	113	m
50	690361	9152758	104	m
51	690356	9152776	105	m
52	690338	9152784	105	m
53	690314	9152795	105	m
54	690297	9152800	104	m
55	690283	9152806	104	m

56	690270	9152812	104	m
57	690251	9152810	104	m
58	690248	9152823	104	m
59	690229	9152819	104	m
6	691084	9152642	113	m
60	690226	9152832	104	m
61	690213	9152828	104	m
62	690196	9152843	104	m
63	690180	9152851	104	m
64	690160	9152858	104	m
65	690139	9152866	104	m
66	690121	9152873	104	m
67	690099	9152882	104	m
68	690077	9152894	104	m
69	690059	9152901	104	m
7	691071	9152641	113	m
70	690031	9152910	103	m
71	690018	9152916	103	m
72	689998	9152925	103	m
73	689980	9152933	102	m
74	689963	9152938	102	m
75	689947	9152946	101	m
76	689926	9152955	101	m
77	689915	9152962	101	m
78	689904	9152966	100	m
79	689888	9152974	100	m
8	691052	9152639	113	m
80	689873	9152979	100	m
81	689860	9152985	100	m
82	689848	9152990	100	m
83	689838	9152985	100	m
84	689835	9152996	100	m
85	689826	9153001	100	m
86	689818	9152992	100	m
87	689813	9153005	100	m
88	689802	9153001	100	m
89	689800	9153011	100	m
9	691040	9152637	112	m
90	689785	9153016	100	m
91	689772	9153020	100	m
92	689758	9153028	100	m
93	689743	9153033	100	m
94	689734	9153037	100	m
95	689725	9153042	100	m

96	689715	9153046	100	m
97	689704	9153052	100	m
98	689690	9153046	100	m
99	689684	9153059	100	m
Reservorio	691137	9152674	113	m

## Estudio de suelos

### 1.1.14. Generalidades

El suelo que es materia de esta investigación, donde se realizará el “Diseño del servicio de saneamiento con agua potable y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el sector Quinta la Gloria, del centro poblado Mocan – Distrito de Casa Grande – Provincia de Ascope – Región La Libertad”, se encuentra ubicado en la Provincia de Ascope en la Región de la Libertad.

### 1.1.15. Objetivos

Tiene por finalidad el presente estudio describir los trabajos realizados en campo, en laboratorio y en gabinete, llevado a cabo en un terreno ubicado en el sector Quinta la Gloria, del centro poblado Mocan – Distrito de Casa Grande – Provincia de Ascope – Región La Libertad, para de este modo poder determinar su tipologías tanto físico, como mecánicas del suelo y con conocimiento de ello, los proponer los parámetros requeridos para la determinación de profundidad y su proceso de instalación de las tuberías de la conducción del agua, también formular la ubicación del reservorio elevado, y el tipo de su cimentación.

### 1.1.16. Sismicidad

Desde la característica sísmica, nuestro territorio patrio, está incluido en el denominado círculo Circumpacífico, el que alcanza los lugares de elevada actividad sísmica y por lo cual se halla subordinado a frecuentes movimientos sísmicos. Pero, con referencia al Perú, se encuentran zonas que se diversifican por la actividad tanto mayor o

de menor movimientos telúricos, así obtenemos que las Normas que rigen nuestro país en el campo Sismo-Resistentes del Reglamento Nacional de construcciones, catalogan al Perú en tres marcadas zonificaciones:

**Zona1.** Es la zona que comprende la ciudad de Iquitos, y gran área de la Región de Iquitos, así como una parte de la Región de Ucayali y de la Región de Madre de Dios; en dichas zonas la sismicidad es denominada baja.

**Zona2.** Es en esta zonificación que el nivel sismicidad se considera de nivel media. Las zonas restantes de la región de la Amazonía, así como la Región Puno, Madre de Dios y gran parte de la Región Cusco. En esta zona los movimientos sísmicos se muestran con mayor frecuencia, siendo distinguidos por las personas en la mayor de las ocasiones.

**Zona3.** Es el área de mayor nivel de sismicidad. El área es toda la franja costera peruana, es decir la costa desde Tumbes hasta Tacna, pero también es la serranía norte y la central y el área de ceja de selva, que es con más frecuencia la golpeada por este fenómeno.

El área de influencia en el presente trabajo se ubicada en la **Zona3**, que como vimos, es de alta sismicidad. Pero a pesar de ello, en los caracteres estructurales no se pueden identifican rasgos sobre fenómenos de tectonismo que hayan causado influencia en la estructura geológica de la zona en mención.

#### **1.1.17. Trabajo de campo**

Los suelos estudiados en Quinta la Gloria, poseen un relieve que está plano, próximo a una elevación geográfica y presenta una pequeña gradiente.

La exploración se realizó mediante 03 calicatas a cielo abierto, ubicadas estratégicamente dentro del área de influencia.

Las profundidades máximas alcanzadas fueron 2.30m., computados a partir del terreno natural, lo que nos permitió visualizar la estratigrafía y así determinar qué tipo de ensayo de laboratorio se deberá ejecutar en cada uno de los suelos encontrados

#### **1.1.17.1. Excavaciones**

Para la elaboración del estudio de suelos se llevó a cabo la excavación de 3 calicatas, iniciando en la captación, próxima donde se proyecta el reservorio y pasando por la línea de conducción, obteniendo los resultados mostrados en el *anexo: Estudio de Suelos*.

#### **1.1.17.2. Toma y Transporte de Muestras**

Se contrató para esta labor a tres obreros de la zona que efectuaron el trabajo durante una semana, recolectando la muestra necesaria, diferenciándolas por color de bolsa contenedora con sus respectivas anotaciones en la misma.

El traslado se realizó hasta Casa Grande, en la maletera de un auto colectivo, que hace el servicio de Casa Grande – Moca – Casa Grande, el que fue fletado para dicho fin. Una vez en Casa Grande, las muestras fueron trasladadas a la ciudad de Trujillo en Bus interprovincial Trujillo – Casagrande – Trujillo, posteriormente, en taxi a los laboratorios de la universidad.

Anexo: Fotos calicatas.

#### **1.1.18. Trabajo de laboratorio**

##### **1.1.18.1. Análisis Granulométrico**

El análisis granulométrico nos va a poder establecer las pertenencias volumétricas de nuestra muestra obtenidas de suelo en las calicatas, para de este modo, lograr congregar

según sus longitudes de partículas que la componen y estas pueden ser: arena, grava, limo y arcilla.

Reconociendo su constitución granulométrica podemos graficar mediante la curvatura granulométrica, obteniendo conclusiones y sus propiedades de nuestras muestras obtenidas en campo.

La curvatura granulométrica nos determina en forma gráfica la selección de tamaños de las partículas, describiendo por este medio la composición de los suelos.

Así mismo este análisis nos permitirá determinar los puntos que son de suma importancia:

- Tamaño Efectivo de la partícula.
- Coeficiente de Uniformidad Cu.
- Coeficiente de Curva granulométrica.

En la tamización se utilizaron los tamices de diámetro: ¼", 4", 8", 10", 16", 20", 30", 40", 50", 1002, 200".

#### **1.1.18.2. Contenido de Humedad**

Este índice nos proporciona el conocimiento del nivel de humedad de la muestra. Se puede definir como la relación directa entre el peso contenido en la muestra obtenida y el peso del material seco.

$$W(\%) = \frac{\text{Peso del Agua} * 100}{\text{Peso seco de la Muestra}}$$

Donde:

$$\text{Peso del Agua} = \text{Peso de muestra húmeda} - \text{Peso de muestra Seca}$$

### **1.1.18.3. Límites de Atterberg**

La plasticidad, es una característica que ostentan los suelos para deformarse hasta cierto límite sin que se rompa. Podemos decir que las Arcillas presentan esta propiedad en grado variable. La sequedad de una arcilla puede tener una muy dura consistencia, con nula elasticidad; pero con alto nivel de contenido de líquido, puede tener una propiedad de un tipo de lodo, que es casi líquido.

Definió Atterberg que, según el nivel de líquido en orden decreciente, muestra que el suelo es propenso a ser plástico y puede estar en los límites de la consistencia.

#### **Límite Líquido**

Este límite indica el contenido de agua existente en cualquier tipo de suelo y para lo cual, la muestra de suelo posee alguna consistencia.

Para conocer este límite se usa la Copa de Casagrande, la que permitirá obtener su nivel de humedad, luego de realizar los 25 golpes.

El material que pase por el tamiz Nro.4, será el que se utilice para esta prueba.

#### **Límite Plástico**

Este límite se define como el nivel de humedad que poseen los suelos en el instante de pasar del estado plástico, hacia el semisólido.

Para desarrollar este estudio, sobre una placa de vidrio, se enrolla con la palma de la mano hasta formar un cilindro de aproximadamente 3 mm de diámetro hasta que muestre

índices de agrietamiento, por tanto, este nivel de humedad observada recae al límite plástico.

#### **1.1.18.4. Clasificación de Suelos**

El análisis denominado granulométrico por tamizado y junto al examen de plasticidad va a permitir conocer la tipificación de suelos; habiéndose determinado los diferentes ejemplares de suelo.

Según la mecánica de los suelos, estos se han determinado como orden de tipificación del SUCS. En este modo de clasificación se establecen en ordinario suelos de tipo granulares y limo arcilloso, de estos existen subdivisiones que relacionan el tamaño de las partículas de la muestra, también no muestra el nivel líquido, relación de plasticidad, entre otros.

DIVISION PRINCIPAL			SIMBOLO DEL GRUPO	NOMBRES TÍPICOS	CRITERIOS DE CLASIFICACION		
SUELOS DE GRANOS GURESOS (50% o más es retenido en el tamiz N° 200)	GRAVAS 50% o más de la fracción gruesa es retenido en el tamiz N°4	GRAVAS LIMPIAS	GW	Gravas bien granuladas y mezclas de arena y grava con pocos finos o sin finos	Cu=D60/D10 Mayor que 4 Cc=(D30)²/(D10xD10) Entre 1 y 3  Si los criterios para GW no se cumplen		
			GP	Gravas y mezclas de gravas y arenas mal gradadas con pocos finos o sin finos			
		GRAVAS CON PINOS	GM	Gravas limosas, mezclas de grava-arena y limo	Límites de Atterberg localizados bajo la línea "A" o índice de plasticidad inferior a 4	Si los límites de Atterberg se localizan en el área sombreada se debe clasificar utilizando símbolos dobles	
			GC	Grava arcillosas, mezclas de grava-arena y arcilla	Límites de Atterberg sobre la línea "A" e índice de plasticidad superior a 7		
	ARENAS Más del 50% de la fracción gruesa pasa por el tamiz N° 40	ARENAS LIMPIAS	SW	Arena y arenas gravosas bien gradadas con pocos finos o sin finos.	Cu=D60/D10 Superior a 6 Cc=(D30)²/(D10xD10) Entre 1 y 3  Si los criterios se cumplen para SW		
			SP	arenas y arenas gravosas mal gradadas con pocos finos sin finos			
		ARENAS CON PINOS	SM	arenas limosas, mezoalas de arena y limo	Límites de Atterberg localizados bajo la línea "A" o índice de plasticidad inferior a 4	Para los límites de Atterberg localizados en el área sombreada se debe clasificar utilizando símbolos dobles	
			SC	Arenas arcillosas, mezclas de arena y limo	Límites de Atterberg sobre la línea "A" e índice de plasticidad superior a 7		
		SUELOS DE GRANOS GURESOS (50% o más pasa por el tamiz N° 200)	LIMOS Y ARCILLAS Límite líquido de 50% o inferior	ML	Limos inorgánicos, arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillas	<p><b>Gráfico de Plasticidad</b> Para la clasificación de los suelos finos y de la fracción fina de los suelos granulares. Los límites de Atterberg situados en el área sombreada corresponden a la clasificación de frontera y requieren símbolos dobles</p>	
				CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas gravosas, arcillas arenosas, arcillas limosas, suelos sin mucha arcilla		
OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad						
LIMOS Y ARCILLAS Límite líquido superior a 50%	MH		Limos inorgánicos, arenas finas o limos micáceos o de diatomeas limos elásticos				
	CH		Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas grasas				
	OH		Arcillas orgánicas de plasticidad alta o media				
	Suelos altamente orgánicos		PT	turba, estiércol y otros suelos altamente orgánicos	Para la identificación visual y manual, vease ASTM norma D2488		

Fuente: Mecánica de Suelos – Terssagui

### 1.1.19. Características del proyecto

Se llegaron a efectuar ensayos prototipo de laboratorio, prosiguiendo las normas instituidas por la American Society for Testing Materials (ASTM) de los Estados Unidos de Norte América.

#### Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM-D-422)

Este ensayo consistió en filtrar una determinada muestra de suelo sin humedad por las mallas de dimensiones ya estandarizadas, con el fin de conocer los niveles relativos de las diferentes dimensiones de las partículas de la muestra.

### *Contenido de Humedad Natural (ASTM-D-2216)*

Se dice que es ensayo rutinario en laboratorio, así se determina el nivel de agua contenido en una determinada cantidad de partículas en conocimientos de su peso en forma seca.

### *Gravedad Específica de los Sólidos (ASTM D-854)*

En este proceso se establece el llamado peso específico de las sustancias solidas encontradas en la muestra que se analiza.

### *Límite de consistencia*

Límite Líquido : ASTM-D-423

Límite Plástico : ASTM-D-424

A través de estos ensayos que nos servirán para enunciar en forma cuantitativa el efecto en la transición del contenido de humedad en las tipologías de plasticidad de un suelo cohesivo. Estos exámenes se realizan en muestra de muestra del suelo analizado que salva la malla N° 40.

El conocer el límite líquido y del límite plástico de la muestra, nos permitirá conocer un tercer límite que es índice de plasticidad.

#### **1.1.19.1. Perfil Estratigráfico**

De acuerdo a la exploración efectuada mediante las calicatas C<sub>1</sub>, hasta el C<sub>3</sub>, tal como se observa en el récord del estudio de exploración y en los resultados de laboratorio adjuntados; el perfil estratigráfico presenta las siguientes características:

##### **Calicata N° 01**

**00– 1.20 m.**

SUCS: Arena mal graduada.

AASHTO: Material granular. Grava y arena arcillosa o limosa.

Excelente a bueno como subgrado. Con un 3.83% de finos.

L.L.: 26

L.P.: 14

I.P.: 12

Contenido de Humedad: 8.64%

**1.20– 3.00 m.**

SUCS: Grava bien graduada con arena.

AASHTO: Material granular. Fragmentos de roca, grava y arena. Excelente a bueno como subgrado. Con un 0.64% de finos.

L.L.: NP

L.P.: NP

I.P.: NP

Contenido de Humedad: 1.48%

*Anexo: Fotografía Calicata 1*

**Calicata N° 02**

**0.0– 1.20 m.**

SUCS: Grava bien graduada con arena.

AASHTO: Material granular. Fragmentos de roca, grava y arena. Excelente a bueno como subgrado. Con un 0.59% de finos.

L.L.: NP

L.P.: NP

I.P.: NP

Contenido de Humedad: 0.95%

*Anexo: Fotografía Calicata 2*

**Calicata N° 03**

**0.0– 1.20 m.**

SUCS: Arena mal graduada con grava.

AASHTO: Material granular. Arena fina. Excelente a bueno como subgrado. Con un 2.76% de finos.

L.L.: NP

L.P.: NP

I.P.: NP

Contenido de Humedad: 0.74%

*Anexo: Fotografía Calicata 3*

### **1.1.20. Análisis de los resultados en laboratorio**

Del cuadro de propiedades, índices y parámetros deducidos, de los estratos arena y grava, podemos observar lo siguiente.

#### **1.1.20.1. Análisis Mecánico por Tamizado**

Este ensayo de granulometría nos permitirá la determinación cualitativamente su distribución de tamaños de partículas de suelo.

a) Procedimiento:

- Se homogenizaron cuidadosamente el total de las muestras en estado su natural, tratando así de romper sus partículas individuales.
- Se redujo por cuarteo una cantidad de muestra de 2.00 k.
- Se secó dicho material en horno a 50°C de temperatura durante 24 horas.
- Se depositó el material en el tamiz superior, los que estuvieron ordenados en forma decreciente.
- Se agitó los demás tamices durante 3 minutos.
- Se pesó el material retenido en cada uno de los tamices.

b) Cálculos y gráficos:

- Se verificaron los pesos que se retuvo en cada malla.
- Se verificó su porcentaje que se retuvo en cada malla con la siguiente formula:

$$\%RC = (PR/Mt) \times 100$$

*Donde:*

*PR: Peso retenido en cada malla (gr.)*

*Mt: Peso total de la muestra seca (gr.)*

- Se verificó la cantidad de material retenida en cada tamiz y se anotó la adición acumulada de los porcentajes que se retuvieron en cada tamiz.
- Se calculó el porcentaje que pasa por cada tamiz con la fórmula:

$$\%P = 100 - \%PRA$$

*Donde:*

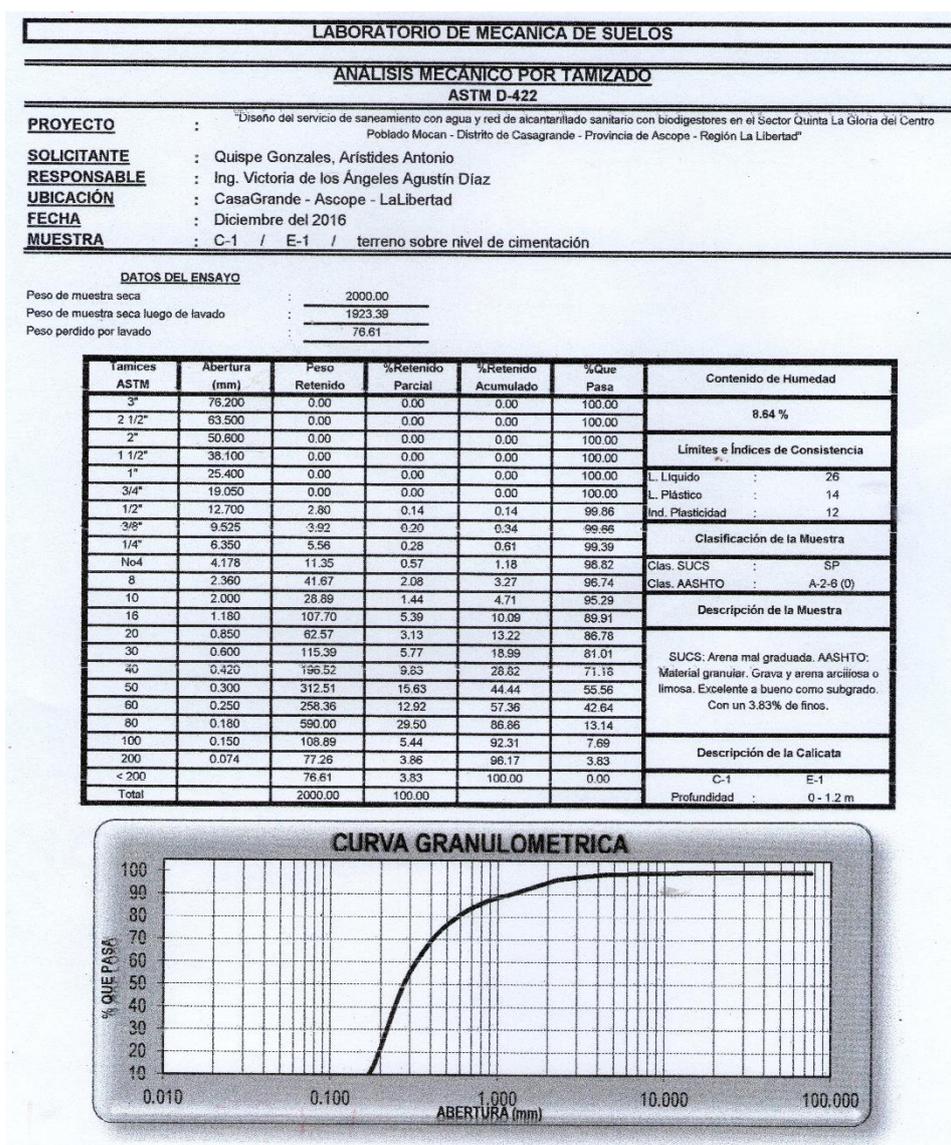
*%P: Porcentaje que pasa por cada tamiz*

*PRA: Porcentaje retenido acumulado*

- Se realizó la curva Granulométrica, su ordenada se refiere al porcentaje que pasó por la malla en forma natural. La abscisa es la dimensión de las partículas en escala logarítmica.

c) Resultados:

## Calicatas Análisis Mecánico por Tamizado C-1 / E-1



Fuente : Estudio de Mecánica de Suelos

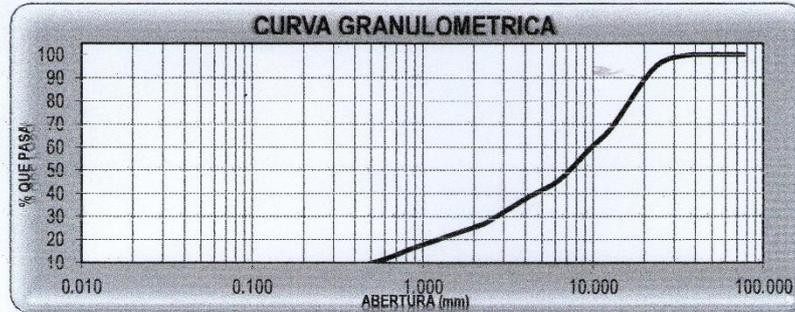
Elaborado : Laboratorio de UCV

# Calicatas Análisis Mecánico por Tamizado C-1 / E-2

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO	
ASTM D-422	
<b>PROYECTO</b>	: "Diseño del servicio de saneamiento con agua y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el Sector Quinta La Gloria del Centro Poblado Mocan - Distrito de Casagrande - Provincia de Ascope - Región La Libertad"
<b>SOLICITANTE</b>	: Quispe Gonzales, Arístides Antonio
<b>RESPONSABLE</b>	: Ing. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz
<b>UBICACIÓN</b>	: CasaGrande - Ascope - LaLibertad
<b>FECHA</b>	: Diciembre del 2016
<b>MUESTRA</b>	: C-1 / E-2 / terreno bajo nivel de cimentación

DATOS DEL ENSAYO	
Peso de muestra seca	2000.00
Peso de muestra seca luego de lavado	1987.16
Peso perdido por lavado	12.84

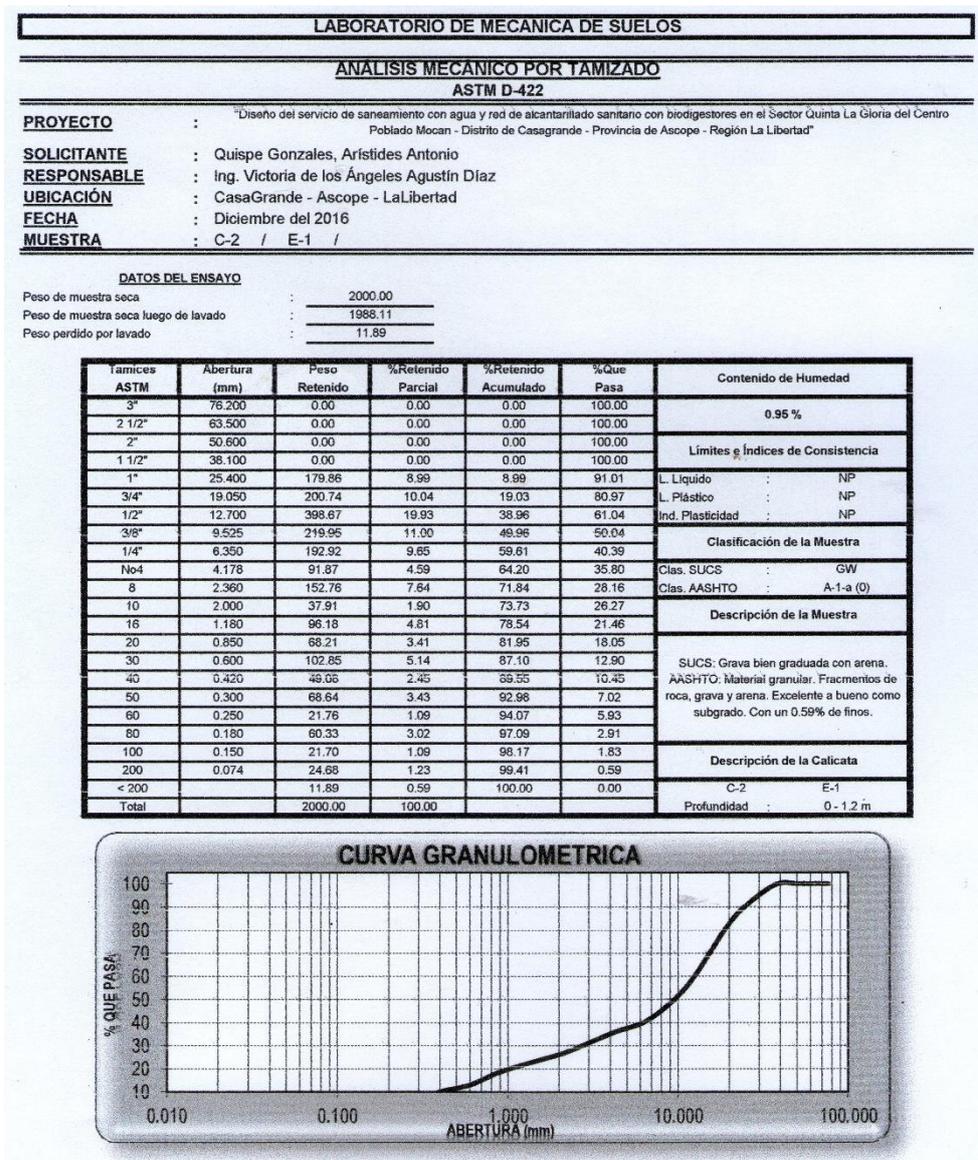
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	1.48 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
<b>Límites e Índices de Consistencia</b>						
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : NP
1"	25.400	59.19	2.96	2.96	97.04	L. Plástico : NP
3/4"	19.050	200.28	10.01	12.97	87.03	Ind. Plasticidad : NP
1/2"	12.700	376.58	18.83	31.80	68.20	
3/8"	9.525	178.36	8.92	40.72	59.28	
<b>Clasificación de la Muestra</b>						
1/4"	6.350	284.94	13.25	53.97	46.03	Clas. SUCS : GW
No4	4.178	148.91	7.45	61.41	38.59	Clas. AASHTO : A-1-a (0)
8	2.360	222.30	11.12	72.53	27.47	
10	2.000	41.02	2.05	74.58	25.42	
16	1.180	114.99	5.75	80.33	19.67	
20	0.850	72.29	3.61	83.94	16.06	
30	0.600	90.14	4.51	88.45	11.55	
40	0.420	63.24	3.16	91.61	8.39	
50	0.300	26.48	1.32	92.94	7.06	
60	0.250	24.68	1.23	94.17	5.83	
80	0.180	52.66	2.63	96.80	3.20	
100	0.150	22.03	1.10	97.90	2.10	
200	0.074	29.07	1.45	99.36	0.64	
< 200		12.84	0.64	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			
<b>Descripción de la Muestra</b>						
SUCS: Grava bien graduada con arena. AASHTO: Material granular. Fragmentos de roca, grava y arena. Excelente a bueno como subgrado. Con un 0.64% de finos.						
<b>Descripción de la Calicata</b>						
C-1 E-2 Profundidad : 1.2 - 3 m						



Fuente : Estudio de Mecánica de Suelos

Elaborado : Laboratorio de UCV

## Calicatas Análisis Mecánico por Tamizado C-2



Fuente : Estudio de Mecánica de Suelos

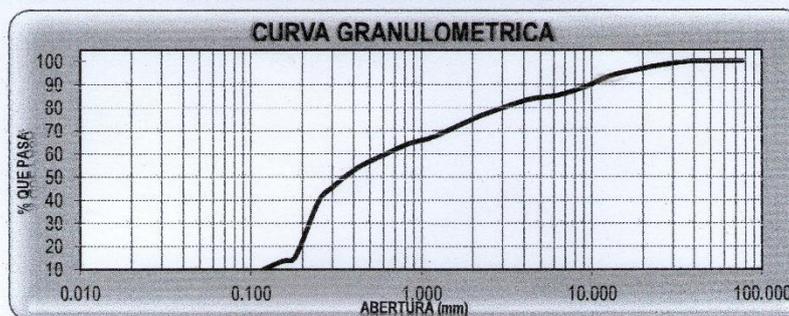
Elaborado : Laboratorio de UCV

## Calicatas Análisis Mecánico por Tamizado C-3

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO	
ASTM D-422	
<b>PROYECTO</b>	: Diseño del servicio de saneamiento con agua y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el Sector Quinta La Gloria del Centro Poblado Mocan - Distrito de Casagrande - Provincia de Ascope - Región La Libertad
<b>SOLICITANTE</b>	: Quispe Gonzales, Arístides Antonio
<b>RESPONSABLE</b>	: Ing. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz
<b>UBICACIÓN</b>	: CasaGrande - Ascope - La Libertad
<b>FECHA</b>	: Diciembre del 2016
<b>MUESTRA</b>	: C-3 / E-1 /

DATOS DEL ENSAYO	
Peso de muestra seca	2000.00
Peso de muestra seca luego de lavado	1944.74
Peso perdido por lavado	55.26

Tamices ASTM	Apertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	0.74 %	
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	31.24	1.56	1.56	98.44		L Líquido : NP
3/4"	19.050	35.87	1.79	3.36	96.64	L Plástico : NP	
1/2"	12.700	57.59	2.88	6.24	93.77	Ind. Plasticidad : NP	
3/8"	9.525	86.52	4.33	10.56	89.44	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	81.42	4.07	14.63	85.37		
No4	4.178	37.56	1.88	16.51	83.49	Clas. SUCS : SP	
8	2.360	124.54	6.23	22.74	77.26	Clas. AASHTO : A-3 (0)	
10	2.000	42.22	2.11	24.85	75.15	Descripción de la Muestra	
16	1.180	153.80	7.69	32.54	67.46		
20	0.850	55.57	2.78	35.32	64.68	SUCS: Arena mal graduada con grava. AASHTO: Material granular. Arena fina. Excelente a bueno como subgrado. Con un 2.76% de finos.	
30	0.600	103.36	5.17	40.48	59.52		
40	0.420	111.14	5.56	46.04	53.96		
50	0.300	166.19	8.31	54.35	45.65		
60	0.250	112.86	5.64	59.99	40.01		
80	0.180	498.74	24.94	84.93	15.07	Descripción de la Calicata	
100	0.150	31.03	1.55	86.48	13.52		
200	0.074	215.09	10.75	97.24	2.76		
< 200		55.26	2.76	100.00	0.00	C-3 E-1	
Total		2000.00	100.00			Profundidad : 0 - 1.2 m	



Fuente : Estudio de Mecánica de Suelos

Elaborado : Laboratorio de UCV

### **1.1.20.2. Resumen de Contenido de Humedad**

#### **Calicata N° 01**

**0.0 – 1.20 m.**

Contenido de Humedad: 8.64%

**1.20 – 3.00 m.**

Contenido de Humedad: 1.48%

#### **Calicata N° 02**

**0.0 – 1.20 m.**

Contenido de Humedad: 0.95%

#### **Calicata N° 03**

**0.0 – 1.20 m.**

Contenido de Humedad: 0.74%

### **1.1.21. Análisis y parámetros sismorresistente**

Para los parámetros sismorresistente debemos analizar la Gravedad específica de los suelos (MTC 113-2000 - ASTM D854 – AASTHO T100)

Este método operativo se utiliza para determinar el peso unitario de los suelos. El peso unitario es definido como la masa de un cuerpo por unidad de volumen. El peso unitario del suelo varía de acuerdo al contenido de agua que tenga el suelo, que son: humedad (no saturado), saturado y seco.

El Peso Unitario de un suelo, está definido como el peso de la muestra sobre su volumen. La gravedad específica de un materia o peso unitario, nos permite decir qué clase de material puede ser, teniendo en cuenta su peso, ya que es una relación de pesos del material.

El peso específico es la relación entre el peso en el aire de cierto volumen sólido a una temperatura dada y el peso en el aire del mismo volumen de agua destilada a la misma temperatura.

a) Procedimiento:

- Se pesó una cantidad determinada de arena seca.
- Se empleó una probeta graduada llenándola con agua.
- Se puso la grava dentro de la probeta con agua, luego se midió el aumento de volumen que ha tenido lugar.

b) Cálculo del Peso Específico:

$$S = \frac{\text{Peso de la arena seca}}{\text{Aumento de volumen}} \text{ g/cm}^3$$

c) Resultados:

Tabla: Peso Específico de Sólidos, Calicata N° 1

PESO UNITARIO DEL SUELO		
Frasco Graduado		
Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	113.94	113.94
Volúmen del frasco (cm <sup>3</sup> )	1027	1027
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1948.12	1946.45
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1834.18	1832.51
Peso Unitario Húmedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1.79	1.78
Contenido de Humedad (%)	1.48	
Peso Unitario Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.76	1.76
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm <sup>3</sup> )	<b>1.76</b>	

Fuente : Estudio de Mecánica de Suelos

Elaborado : Laboratorio de UCV

## Análisis de capacidad admisible

### Capacidad admisible del suelo

Para que se produzca la rotura del terreno es necesario determinar la capacidad admisible del suelo.

Para determinar esta información, se utilizó la ecuación según *Terzaghi*.

$$q_u = CN_c S_c + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$$

**Donde:**

- $q_u$  : presión por unidad de área ( $\frac{kg}{cm^2}$ )  
 $CN_c S_c$  : cohesión ( $\frac{kg}{cm^2}$ )  
 $q N_q S_q$  : sobrecarga  
 $\frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$  : ángulo de fricción

Tabla: Capacidad Admisible del suelo

CIMENTACION CORRIDA									
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm2)	qad (kg/cm2)	S (cm)		
0.40		1.00	1.00	1.00	6.29	1.80	0.07		
0.50		1.00	1.00	1.00	6.63	1.89	0.09		
0.60		1.00	1.00	1.00	6.97	1.99	0.11		
0.80		1.00	1.00	1.00	7.64	2.18	0.17		
1.00		1.00	1.00	1.00	8.32	2.38	0.23		

CIMENTACION CUADRADA									
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm2)	qad (kg/cm2)	S (cm)		
1.20	1.20	1.68	1.65	0.60	18.16	5.19	0.61		
1.30	1.30	1.68	1.65	0.60	18.37	5.25	0.67		
1.50	1.50	1.68	1.65	0.60	18.77	5.36	0.79		
1.80	1.80	1.68	1.65	0.60	19.38	5.54	0.98		
2.00	2.00	1.68	1.65	0.60	19.78	5.65	1.11		

CIMENTACION RECTANGULAR									
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm2)	qad (kg/cm2)	S (cm)		
1.00	1.20	1.56	1.54	0.67	16.95	4.84	0.65		
1.20	1.50	1.54	1.52	0.68	17.25	4.93	0.79		
1.50	1.80	1.56	1.54	0.67	18.08	5.16	1.04		
1.80	2.00	1.61	1.58	0.64	19.00	5.43	1.31		

Fuente : Estudio de Mecánica de Suelos

Elaborado por : Laboratorio de UCV

### 1.1.22. Conclusiones

De acuerdo con los resultados de la investigación de campo, de los ensayos de laboratorio, el terreno bajo nivel de cimentación se caracteriza básicamente por estar compuesto de grava bien graduada

con arena, material granular y fragmentos de roca, grava y arena. Excelente a buena como sub grado, con un 0.64% de finos.

La profundidad máxima de calicata es de 3m que fue la calicata C-1 en donde se proyectó el reservorio.

El material de la excavación puede ser utilizado de relleno, el cual debe ser seleccionado.

Para el reservorio se recomienda usar cimientos corridos alrededor del perímetro de la estructura.

En el proceso constructivo, se debe tomar las precauciones necesarias para proteger las paredes de las excavaciones con entubados u otros similares para evitar daños a los trabajadores.

Bases de diseño

### **1.1.23. Generalidades**

#### **1.1.23.1. Área De Influencia**

Quinta la Gloria es un centro poblacional que se encuentra a las faldas del cerro al que llaman Arenita, y pertenece al Centro Poblado de Mocan, Casa Grande, Ascope, La Libertad.

Su ubicación geográfica es la siguiente:

- Latitud Sur : 7°39'40.02"
- Longitud Oeste : 79°16'26.36"

Quinta la Gloria tiene los siguientes límites:

- Por el Norte : Tierras de cultivo
- Por el Sur : Monte de la Quinta la Gloria
- Por el Este : C.P. Mocan, Casa Grande
- Por el Oeste : C.P. La Arenita, Paiján

### 1.1.23.2. Horizonte De Planeamiento

- Sector : Quinta la Gloria.
- Centro Poblado : Mocan.
- Distrito : Casa Grande.
- Provincia : Ascope.
- Región : La Libertad.

### 1.1.23.3. Periodo De Diseño

El periodo óptimo de diseño se calculará para cada uno de los componentes del sistema de agua potable, y estos son:

- Equipo de bombeo.
- Línea de impulsión.
- Reservorio de distribución de agua potable.
- Red de distribución de agua potable.
- Planta de Tratamiento de Aguas Residuales con biodigestores compacto.

Para obtener el periodo óptimo de diseño de los componentes en el Centro Poblacional Gloria la Quinta, se utilizará la siguiente formula, para sistemas con déficit.

$$X_i = X^* + \left(\frac{1-a}{r}\right)^{0.7} + \frac{X_0^{0.9}}{(X_0 + X^*)^{0.6}}$$

Donde:

$X^*$  = Periodo óptimo sin déficit en años.

$a$  = Factor de economía de escala adimensional.

$r$  = Tasa de descuento.

$X_0$  = Periodo de déficit.

*Factor de economía de escala (a)*

Los valores que se utiliza para cada componente, son los propuestos por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

Componente	FEE
Reservorios elevados de Concreto Armado	0.33942
Líneas de conducción fierro fundido dúctil	0.4365634
Red de distribución PVC A-7.5	0.5041277
Equipo de bombeo de pozo profundo sumergible	0.854719
Clorador	0.08558
Tubería alcantarillado PVC (Profundidad 2m)	0.26979

#### *Tasa de descuento (r)*

La tasa de descuento que oficializa el Ministerio de Economía y Finanzas es: 11%

#### *Periodo óptimo de diseño por componente*

Los periodos óptimos de diseño por componentes, se muestran en la presente tabla:

Componente	Periodo Óptimo de Diseño
Equipo de bombeo	8 años
Líneas de impulsión	17 años
Reservorio apoyado	11 años
Red de distribución Agua	16 años
Red de distribución alcantarillado	20 años

#### **1.1.23.4. Población Actual**

Se realizó un censo poblacional en el Centro Poblacional Quinta la Gloria, por lo que se tiene:

Núcleo Rural	Sexo		Total
	Hombres	Mujeres	
Quinta la Gloria	197	238	435

*(Datos recogidos en campo)*

#### **1.1.23.5. Tasa De Crecimiento**

Se considerará una tasa de crecimiento de 1.70%.

*(fuente: Municipalidad Distrital Casa Grande)*

### 1.1.23.6. Población De Diseño

Se consideró el optar por el Método Aritmético, los resultados se muestran en la siguiente tabla:

$$P_f = P_o * (1 + rt)$$

Donde:

- $P_f$  = Población Futura
- $P_o$  = Población Actual
- $r$  = Tasa de crecimiento
- $t$  = Nro. de años

### **Viviendas**

Existen 87 viviendas habitadas.

### **Densidad**

La densidad se calculó con la fórmula:

$$D = \frac{\text{Población}}{\text{Nro. Viviendas Ocupadas}}$$

Entonces:

$$D = \frac{435}{87} = 5$$

### 1.1.23.7. Dotaciones

La población de Quinta la Gloria no cuenta con agua potable, por lo cual se usarán valores de dotación según cuadro:

Tipo de Proyecto	Dotación (lppd)
Agua potable domiciliaria con alcantarillado	110
Agua potable domiciliaria con letrinas	50
Agua potable con piletas	30

*Según recomendación del Fondo Perú-Alemania: Manual de Proyectos de Agua Potable en poblaciones Rurales (2009)*

### 1.1.23.8. Variaciones De Consumo

Debido a que la población Quinta la Gloria no cuenta con el servicio de agua potable, se adoptarán valores recomendados por Sedapal.

Coeficiente máximo diario ( $k_1$ )

Se considera:

$$K_1 = 1.3$$

Coeficiente máximo horario ( $k_2$ )

Se considera:

$$K_2 = 2.5$$

Coeficiente máximo maximorum ( $k_3$ )

Se considerarán

$$K_3 = K_1 + K_2$$

$$K_3 = 3.4$$

Consumo Promedio Diario Anual

Se empleará la siguiente fórmula:

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

$$Q_p = \frac{591 * 110}{86400} = 0.75 \text{ l/seg}$$

Otros consumos: 0.1 l/seg

Entonces:

$$Q_p = 0.76 \text{ l/seg}$$

Perdidas físicas: 25%

$$Q_p = \frac{0.76}{1 - 25}$$

$$Q_p = 1.02 \text{ l/s}$$

### Consumo Máximo Diario

Se calculará con la siguiente fórmula:

$$Q_{md} = Q_p * k_1$$

$$Q_{md} = 1.02 * 1.3 = 1.32 \text{ l/seg}$$

### Consumo Máximo Horario

Se utilizará la fórmula siguiente:

$$Q_{mh} = Q_p * k_2$$

$$Q_{mh} = 1.02 * 2.5 = 2.55 \text{ l/seg}$$

### Caudal de bombeo

Se utilizará la siguiente fórmula:

$$Q_b = Q_{md} * \frac{24}{H_b}$$

Donde:

$$Q_{md} = \text{Caudal Máximo Diario}$$

$$H_b = \text{Horas de bombeo} = 8 \text{ hr}$$

$$Q_b = 1.32 * \frac{24}{8}$$

$$Q_b = 3.96 \cong 4 \text{ l/seg}$$

## 1.1.24. Sistema proyectado de agua potable

### Metas de gestión

Etapas	Año de Proyección	año Calendario	Población Rural Total (Habitantes)	Total de Viviendas	Cobertura en Zona de Estudio		Metas de Micromedición por Tipo de Usuario		
					Agua Potable	Alcantarillado	Doméstico	Estatal	Social
					%	%			
Información	-2	2016	435	87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Inversión	-1	2017	435	87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0	2018	443	89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Operación	1	2019	450	90	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	2	2020	458	92	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	3	2021	465	93	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	4	2022	472	95	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	5	2023	480	96	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	6	2024	487	98	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	7	2025	495	99	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	8	2026	502	101	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	9	2027	509	102	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	10	2028	517	104	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	11	2029	524	105	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	12	2030	532	107	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	13	2031	539	108	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	14	2032	546	110	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	15	2033	554	111	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	16	2034	561	113	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	17	2035	569	114	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	18	2036	576	116	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	19	2037	583	117	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	20	2038	591	119	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

### 1.1.24.1. Datos y Parámetros de Diseño Agua Potable

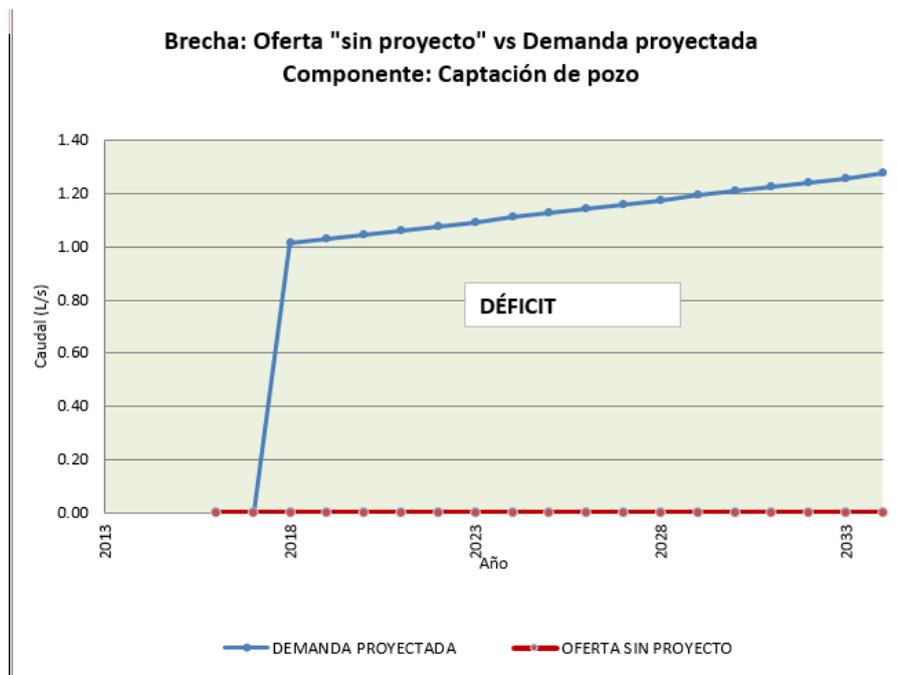
Año	Pob. Total	Cobert. Total	Población servida			Conexiones domésticas			Viviendas Totales	Conex. Inst. Educ.	Conex. Social.	Total Conex	Consumo de agua potable				Perdidas físicas (%)	Demanda total producción de agua potable (L/s)	Demanda máxima diaria Qmd		Demanda máxima horaria (L/s) Qmh	Caudal de bombeo (L/s)	Volumen de Almacenamiento (m3/día)	
			Total	Por Pileta Púb.	Por Conex. Domic.	Antig.	Nueva.	Total					Consumo Domést. (L/s)	Consumo I.E (L/s)	Consumo otras conex. (L/s)	Total (L/s)			(L/s)	(m3/h)				
Base	2016	435	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.000	0.000023	0.00	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	
0	2017	443	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.000	0.000023	0.00	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	
1	2018	450	100%	450	0	450	0	90	90	90	3	1	94	0.57	0.011	0.000023	0.58	25%	0.78	1.01	3.64	1.95	3.04	20.2
2	2019	458	100%	458	0	458	0	92	92	92	3	1	96	0.58	0.011	0.000023	0.59	25%	0.79	1.03	3.71	1.98	3.09	20.5
3	2020	465	100%	465	0	465	0	93	93	93	3	1	97	0.59	0.011	0.000023	0.60	25%	0.80	1.05	3.76	2.01	3.14	20.8
4	2021	472	100%	472	0	472	0	95	95	95	3	1	99	0.60	0.011	0.000023	0.61	25%	0.82	1.06	3.82	2.04	3.18	21.2
5	2022	480	100%	480	0	480	0	96	96	96	3	1	100	0.61	0.011	0.000023	0.62	25%	0.83	1.08	3.88	2.07	3.24	21.5
6	2023	487	100%	487	0	487	0	98	98	98	3	1	102	0.62	0.011	0.000023	0.63	25%	0.84	1.09	3.94	2.10	3.28	21.8
7	2024	495	100%	495	0	495	0	99	99	99	3	1	103	0.63	0.011	0.000023	0.64	25%	0.86	1.11	4.00	2.14	3.33	22.2
8	2025	502	100%	502	0	502	0	101	101	101	3	1	105	0.64	0.011	0.000023	0.65	25%	0.87	1.13	4.06	2.17	3.38	22.5
9	2026	509	100%	509	0	509	0	102	102	102	3	1	106	0.65	0.011	0.000023	0.66	25%	0.88	1.14	4.11	2.20	3.43	22.8
10	2027	517	100%	517	0	517	0	104	104	104	3	1	108	0.66	0.011	0.000023	0.67	25%	0.89	1.16	4.18	2.23	3.48	23.1
11	2028	524	100%	524	0	524	0	105	105	105	3	1	109	0.67	0.011	0.000023	0.68	25%	0.90	1.18	4.23	2.26	3.53	23.4
12	2029	532	100%	532	0	532	0	107	107	107	3	1	111	0.68	0.011	0.000023	0.69	25%	0.92	1.19	4.30	2.29	3.58	23.8
13	2030	539	100%	539	0	539	0	108	108	108	3	1	112	0.69	0.011	0.000023	0.70	25%	0.93	1.21	4.35	2.32	3.63	24.1
14	2031	546	100%	546	0	546	0	110	110	110	3	1	114	0.70	0.011	0.000023	0.71	25%	0.94	1.22	4.41	2.35	3.67	24.4
15	2032	554	100%	554	0	554	0	111	111	111	3	1	115	0.71	0.011	0.000023	0.72	25%	0.96	1.24	4.47	2.39	3.73	24.8
16	2033	561	100%	561	0	561	0	113	113	113	3	1	117	0.71	0.011	0.000023	0.73	25%	0.97	1.26	4.53	2.42	3.77	25.1
17	2034	569	100%	569	0	569	0	114	114	114	3	1	118	0.72	0.011	0.000023	0.74	25%	0.98	1.27	4.59	2.45	3.82	25.4
18	2035	576	100%	576	0	576	0	116	116	116	3	1	120	0.73	0.011	0.000023	0.74	25%	0.99	1.29	4.65	2.48	3.87	25.7
19	2036	583	100%	583	0	583	0	117	117	117	3	1	121	0.74	0.011	0.000023	0.75	25%	1.00	1.31	4.70	2.51	3.92	26.0
20	2037	591	100%	591	0	591	0	119	119	119	3	1	123	0.75	0.011	0.000023	0.76	25%	1.02	1.32	4.76	2.55	3.97	26.4

*El abastecimiento actual es a través de pozo artesanal.*

## Brecha: Oferta "sin proyecto" vs Demanda proyectada

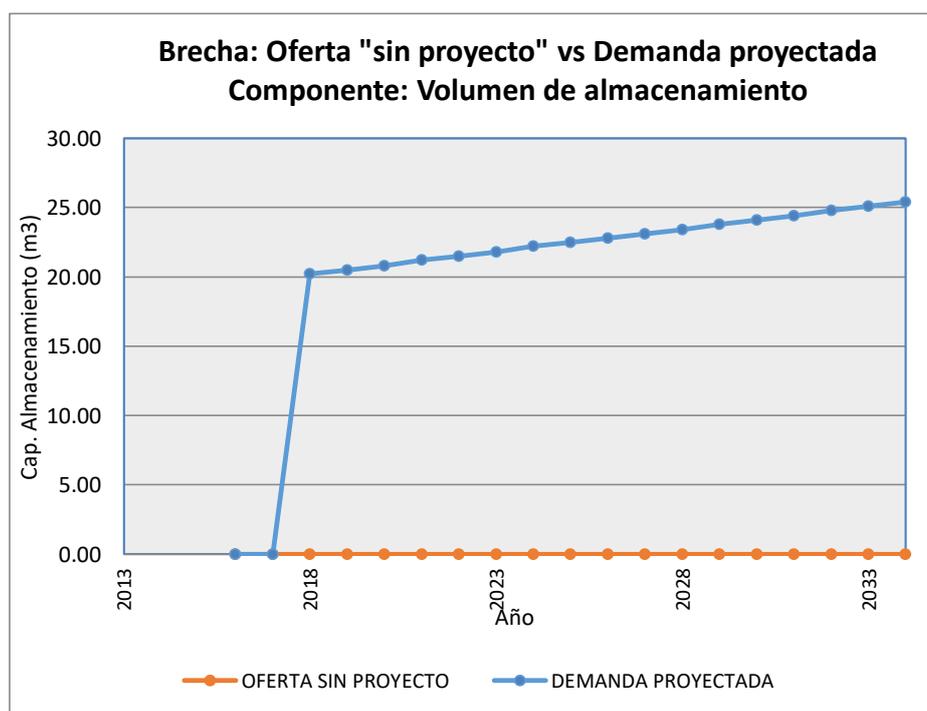
### Componente: Captación de pozo

AÑO		CAPTACIÓN (l/s)		
		DEMANDA PROYECTADA	OFERTA SIN PROYECTO	BRECHA
Base	2016	0.00	0.00	0.00
0	2017	0.00	0.00	0.00
1	2018	1.01	0.00	(1.01)
2	2019	1.03	0.00	(1.03)
3	2020	1.05	0.00	(1.05)
4	2021	1.06	0.00	(1.06)
5	2022	1.08	0.00	(1.08)
6	2023	1.09	0.00	(1.09)
7	2024	1.11	0.00	(1.11)
8	2025	1.13	0.00	(1.13)
9	2026	1.14	0.00	(1.14)
10	2027	1.16	0.00	(1.16)
11	2028	1.18	0.00	(1.18)
12	2029	1.19	0.00	(1.19)
13	2030	1.21	0.00	(1.21)
14	2031	1.22	0.00	(1.22)
15	2032	1.24	0.00	(1.24)
16	2033	1.26	0.00	(1.26)
17	2034	1.27	0.00	(1.27)
18	2035	1.29	0.00	(1.29)
19	2036	1.31	0.00	(1.31)
20	2037	1.32	0.00	(1.32)



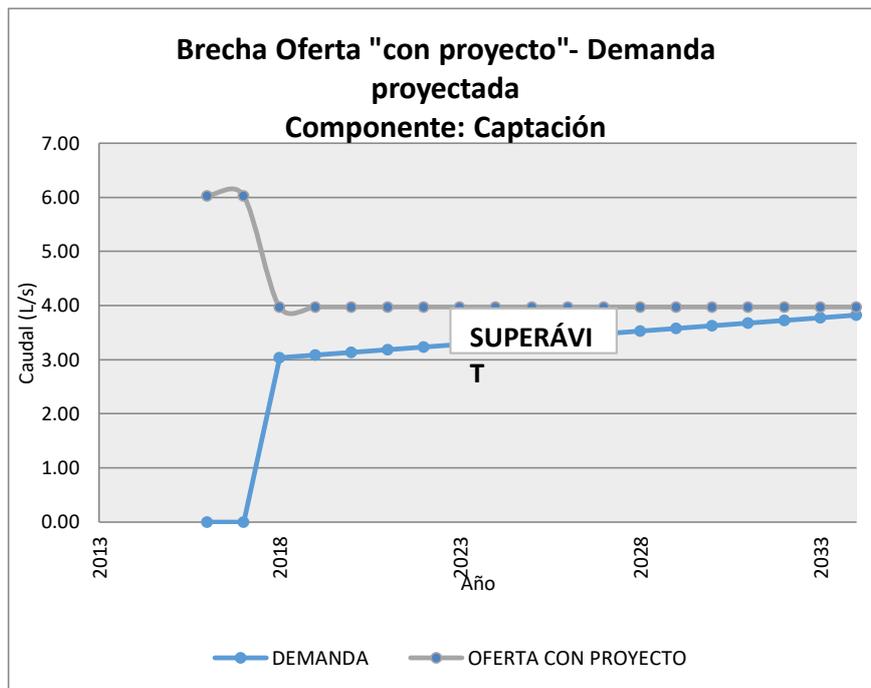
**Brecha: Oferta "sin proyecto" vs Demanda proyectada**  
**Componente: Volumen de almacenamiento**

AÑO		VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO (m3)		
		DEMANDA PROYECTADA	OFERTA SIN PROYECTO	BRECHA
Base	2016	0.00	0.00	0.00
0	2017	0.00	0.00	0.00
1	2018	20.20	0.00	(20.20)
2	2019	20.50	0.00	(20.50)
3	2020	20.80	0.00	(20.80)
4	2021	21.20	0.00	(21.20)
5	2022	21.50	0.00	(21.50)
6	2023	21.80	0.00	(21.80)
7	2024	22.20	0.00	(22.20)
8	2025	22.50	0.00	(22.50)
9	2026	22.80	0.00	(22.80)
10	2027	23.10	0.00	(23.10)
11	2028	23.40	0.00	(23.40)
12	2029	23.80	0.00	(23.80)
13	2030	24.10	0.00	(24.10)
14	2031	24.40	0.00	(24.40)
15	2032	24.80	0.00	(24.80)
16	2033	25.10	0.00	(25.10)
17	2034	25.40	0.00	(25.40)
18	2035	25.70	0.00	(25.70)
19	2036	26.00	0.00	(26.00)
20	2037	26.40	0.00	(26.40)



**Brecha Oferta "con proyecto"- Demanda proyectada**  
**Componente: Captación**

AÑO		CAPTACIÓN (l/s)		
		DEMANDA	OFERTA CON PROYECTO	BRECHA
Base	2016	0.00	6.03	6.03
0	2017	0.00	6.03	6.03
1	2018	3.04	3.97	0.93
2	2019	3.09	3.97	0.88
3	2020	3.14	3.97	0.83
4	2021	3.18	3.97	0.79
5	2022	3.24	3.97	0.73
6	2023	3.28	3.97	0.69
7	2024	3.33	3.97	0.64
8	2025	3.38	3.97	0.59
9	2026	3.43	3.97	0.54
10	2027	3.48	3.97	0.49
11	2028	3.53	3.97	0.44
12	2029	3.58	3.97	0.39
13	2030	3.63	3.97	0.34
14	2031	3.67	3.97	0.30
15	2032	3.73	3.97	0.24
16	2033	3.77	3.97	0.20
17	2034	3.82	3.97	0.15
18	2035	3.87	3.97	0.10
19	2036	3.92	3.97	0.05
20	2037	3.97	3.97	0.00

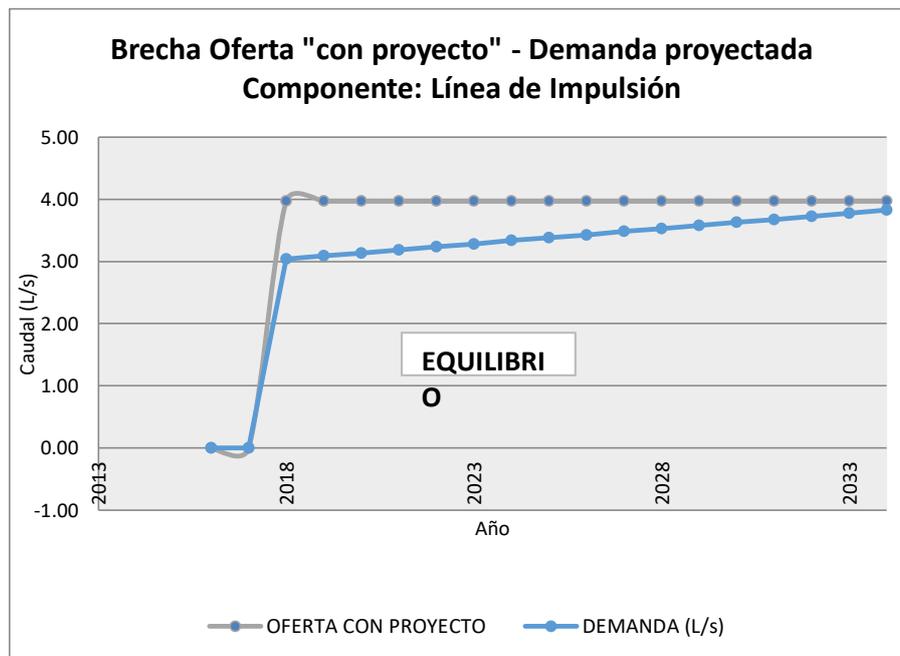


A través de Estudio Hidrogeológico, se buscará la profundidad para obtener este caudal

## Brecha Oferta "con proyecto" - Demanda proyectada

### Componente: Línea de Impulsión

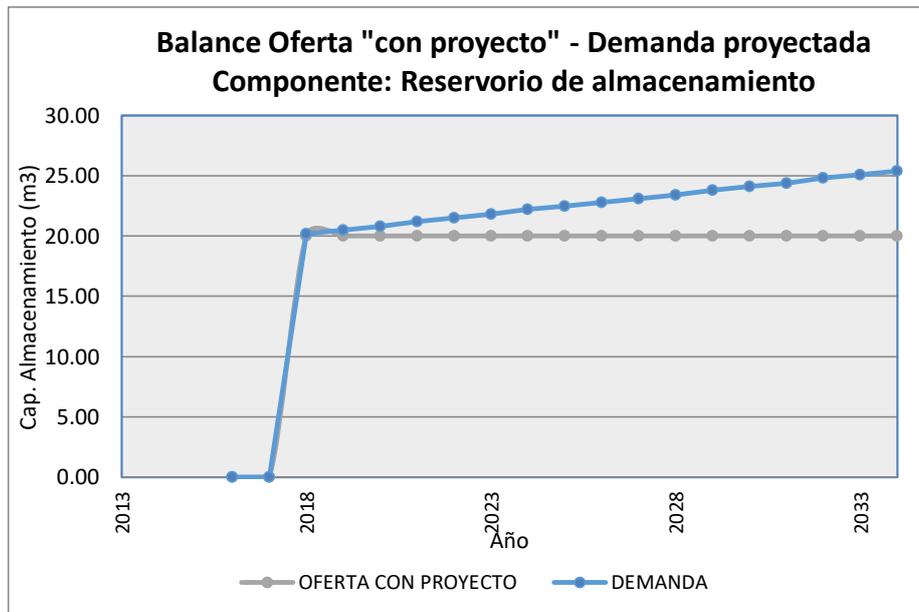
AÑO		LINEA DE IMPULSION (L/s)		
		DEMANDA (L/s)	OFERTA CON PROYECTO	BALANCE
Base	2016	0.00	0.00	(0.00)
0	2017	0.00	0.00	(0.00)
1	2018	3.04	3.97	0.93
2	2019	3.09	3.97	0.88
3	2020	3.14	3.97	0.83
4	2021	3.18	3.97	0.79
5	2022	3.24	3.97	0.73
6	2023	3.28	3.97	0.69
7	2024	3.33	3.97	0.64
8	2025	3.38	3.97	0.59
9	2026	3.43	3.97	0.54
10	2027	3.48	3.97	0.49
11	2028	3.53	3.97	0.44
12	2029	3.58	3.97	0.39
13	2030	3.63	3.97	0.34
14	2031	3.67	3.97	0.30
15	2032	3.73	3.97	0.24
16	2033	3.77	3.97	0.20
17	2034	3.82	3.97	0.15
18	2035	3.87	3.97	0.10
19	2036	3.92	3.97	0.05
20	2037	3.97	3.97	0.00



**Balance Oferta "con proyecto" - Demanda proyectada**

**Componente: Reservorio de almacenamiento**

AÑO		ALMACENAMIENTO TOTAL (m3)		
		DEMANDA	OFERTA CON PROYECTO	BALANCE
Base	2016	0.00	0.00	0.00
0	2017	0.00	0.00	0.00
1	2018	20.20	20.00	(0.20)
2	2019	20.50	20.00	(0.50)
3	2020	20.80	20.00	(0.80)
4	2021	21.20	20.00	(1.20)
5	2022	21.50	20.00	(1.50)
6	2023	21.80	20.00	(1.80)
7	2024	22.20	20.00	(2.20)
8	2025	22.50	20.00	(2.50)
9	2026	22.80	20.00	(2.80)
10	2027	23.10	20.00	(3.10)
11	2028	23.40	20.00	(3.40)
12	2029	23.80	20.00	(3.80)
13	2030	24.10	20.00	(4.10)
14	2031	24.40	20.00	(4.40)
15	2032	24.80	20.00	(4.80)
16	2033	25.10	20.00	(5.10)
17	2034	25.40	20.00	(5.40)
18	2035	25.70	20.00	(5.70)
19	2036	26.00	20.00	(6.00)
20	2037	26.40	20.00	(6.40)



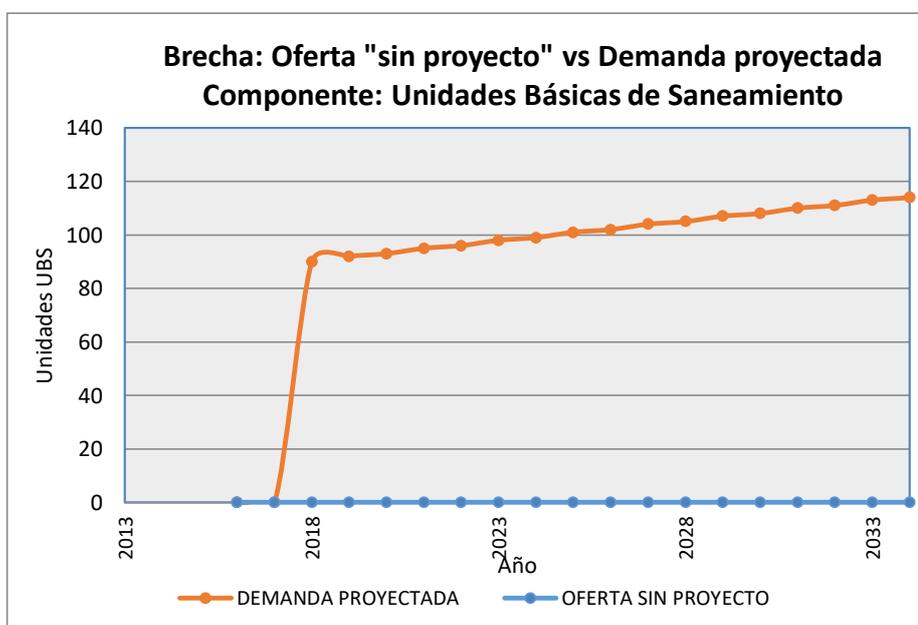
### 1.1.24.2. Datos y Parámetros de Diseño Saneamiento

Este requerimiento se realizará a través de biodigestores, ubicados en cada vivienda.

Año	Proyeccion de la poblacion	Proyeccion de viviendas	Viviendas servidas con conexión	Viviendas servidas con piletas	Cobertura	N° de UBS domésticas			N° de UBS para instituciones	N° de UBS totales	
						N° de UBS-AH viviendas	N° de UBS-C, UBS-CC o UBS-HS en viviendas	Total			
Base	2016	435	87	0	0	0%	0	0	0	0	0
0	2017	443	89	0	0	0%	0	0	0	0	0
1	2018	450	90	90	0	100%	90	0	90	0	90
2	2019	458	92	92	0	100%	92	0	92	0	92
3	2020	465	93	93	0	100%	93	0	93	0	93
4	2021	472	95	95	0	100%	95	0	95	0	95
5	2022	480	96	96	0	100%	96	0	96	0	96
6	2023	487	98	98	0	100%	98	0	98	0	98
7	2024	495	99	99	0	100%	99	0	99	0	99
8	2025	502	101	101	0	100%	101	0	101	0	101
9	2026	509	102	102	0	100%	102	0	102	0	102
10	2027	517	104	104	0	100%	104	0	104	0	104
11	2028	524	105	105	0	100%	105	0	105	0	105
12	2029	532	107	107	0	100%	107	0	107	0	107
13	2030	539	108	108	0	100%	108	0	108	0	108
14	2031	546	110	110	0	100%	110	0	110	0	110
15	2032	554	111	111	0	100%	111	0	111	0	111
16	2033	561	113	113	0	100%	113	0	113	0	113
17	2034	569	114	114	0	100%	114	0	114	0	114
18	2035	576	116	116	0	100%	116	0	116	0	116
19	2036	583	117	117	0	100%	117	0	117	0	117
20	2037	591	119	119	0	100%	119	0	119	0	119

**Brecha: Oferta "sin proyecto" vs Demanda proyectada**  
**Componente: Unidades Básicas de Saneamiento**

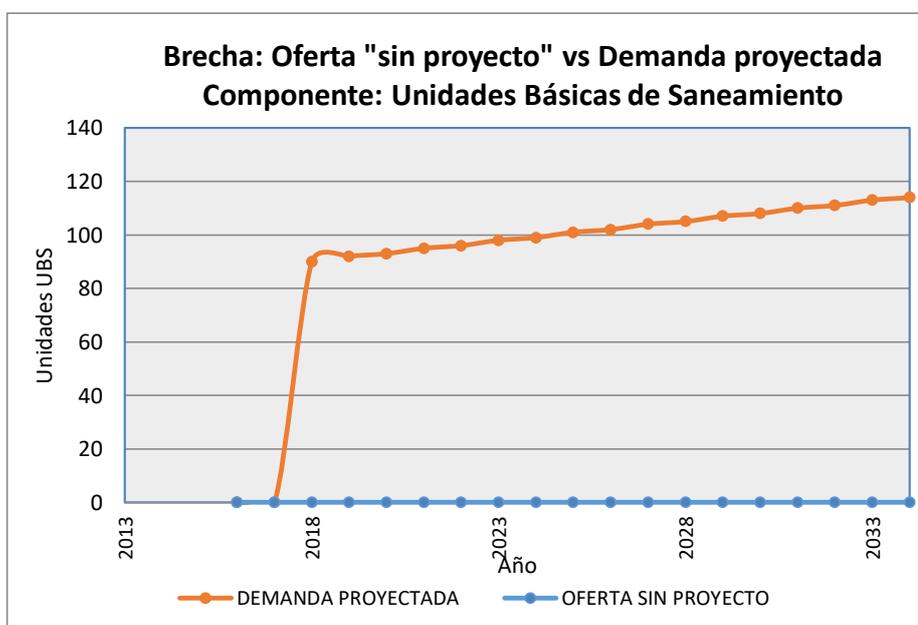
AÑO		UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO (und)		
		DEMANDA PROYECTADA	OFERTA SIN PROYECTO	BRECHA
Base	2016	0	0	0
0	2017	0	0	0
1	2018	90	0	-90
2	2019	92	0	-92
3	2020	93	0	-93
4	2021	95	0	-95
5	2022	96	0	-96
6	2023	98	0	-98
7	2024	99	0	-99
8	2025	101	0	-101
9	2026	102	0	-102
10	2027	104	0	-104
11	2028	105	0	-105
12	2029	107	0	-107
13	2030	108	0	-108
14	2031	110	0	-110
15	2032	111	0	-111
16	2033	113	0	-113
17	2034	114	0	-114
18	2035	116	0	-116
19	2036	117	0	-117
20	2037	119	0	-119



Se requerirá la instalación de baños compactos con sistema de biodigestor RP-600, de marca Rotoplas.

**Brecha: Oferta "sin proyecto" vs Demanda proyectada**  
**Componente: Unidades Básicas de Saneamiento**

AÑO		UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO (und)		
		DEMANDA PROYECTADA	OFERTA SIN PROYECTO	BRECHA
Base	2016	0	0	0
0	2017	0	0	0
1	2018	90	0	-90
2	2019	92	0	-92
3	2020	93	0	-93
4	2021	95	0	-95
5	2022	96	0	-96
6	2023	98	0	-98
7	2024	99	0	-99
8	2025	101	0	-101
9	2026	102	0	-102
10	2027	104	0	-104
11	2028	105	0	-105
12	2029	107	0	-107
13	2030	108	0	-108
14	2031	110	0	-110
15	2032	111	0	-111
16	2033	113	0	-113
17	2034	114	0	-114
18	2035	116	0	-116
19	2036	117	0	-117
20	2037	119	0	-119

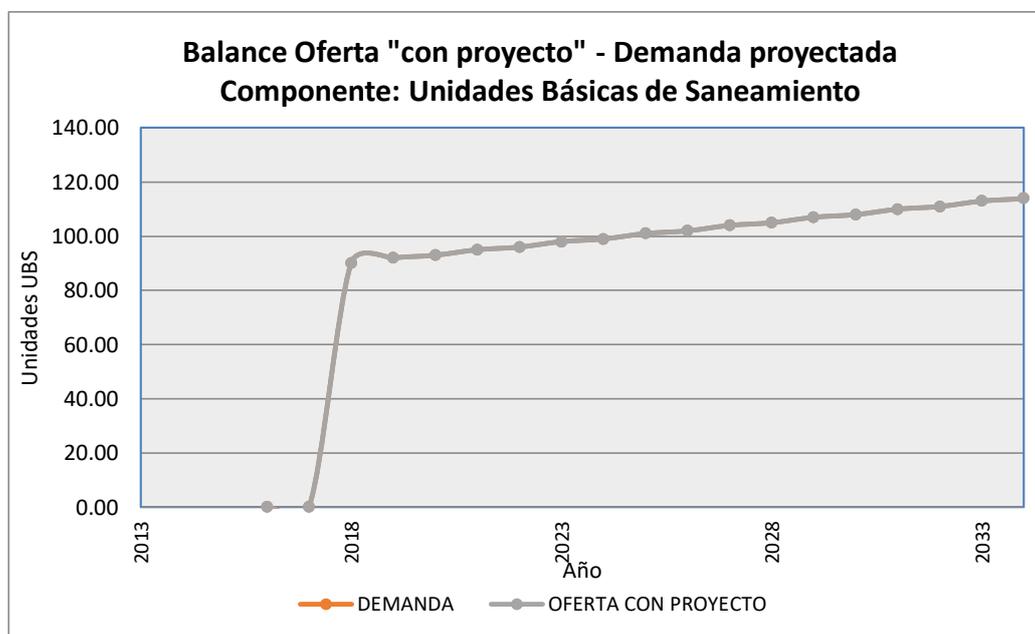


Se requerirá la instalación de baños compactos con sistema de biodigestor RP-600, de marca Rotoplas.

## Balance Oferta "con proyecto" - Demanda proyectada

### Componente: Unidades Básicas de Saneamiento

AÑO		UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO (und)		
		DEMANDA	OFERTA CON PROYECTO	BALANCE
Base	2016	0.00	0.00	0.00
0	2017	0.00	0.00	0.00
1	2018	90.00	90.00	0.00
2	2019	92.00	92.00	0.00
3	2020	93.00	93.00	0.00
4	2021	95.00	95.00	0.00
5	2022	96.00	96.00	0.00
6	2023	98.00	98.00	0.00
7	2024	99.00	99.00	0.00
8	2025	101.00	101.00	0.00
9	2026	102.00	102.00	0.00
10	2027	104.00	104.00	0.00
11	2028	105.00	105.00	0.00
12	2029	107.00	107.00	0.00
13	2030	108.00	108.00	0.00
14	2031	110.00	110.00	0.00
15	2032	111.00	111.00	0.00
16	2033	113.00	113.00	0.00
17	2034	114.00	114.00	0.00
18	2035	116.00	116.00	0.00
19	2036	117.00	117.00	0.00
20	2037	119.00	119.00	0.00



## Diseño del sistema de agua potable

### 1.1.25. Captación

La captación de agua, será la que por medio mecánico-eléctrico se obtenga de la napa freática, para lo cual se perforará un pozo de 8 metros de profundidad, hasta lograr alcanzar el cuerpo de agua, el mismo que está demostrado de su existencia, por cuanto el 90% de las viviendas cuentan con uno, donde logran obtener este líquido elemento.

### 1.1.26. Línea de impulsión

#### 1.1.26.1. Criterios de Diseño

El sistema de agua potable se compondrá por una (01) línea de impulsión que llevará el agua desde el pozo artesanal, la que se ubicará en la zona de mayor elevación del Centro Poblacional Quinta la Gloria. El revestimiento del pozo excavado deberá ser con anillos (cimbra) de concreto tipo deslizante o fijo, ciego hasta el nivel estático y con aberturas por debajo del mismo.

#### Diámetro de la tubería de impulsión

Inicialmente se debe determinar el diseño de la línea de impulsión es la elección del diámetro de la tubería, por lo cual se utilizó la fórmula de Bresse:

$$D = 1.2 * Q^{1/2} * X^{1/4}$$

Donde:

D: Diámetro económico (metros)

Q: Caudal de bombeo

X: Número de horas de bombeo / 24

$$D = 1.2 * 4^{1/2} * 8^{1/4}$$

$$D = 4''$$

## Velocidad media de flujo

Se aplicará la fórmula de velocidad siguiente:

$$V = \frac{4}{\pi} * \frac{Q}{Di^2}$$

Donde:

V: Velocidad media de agua a través de la tubería (m/s)

Q: Caudal de bombeo

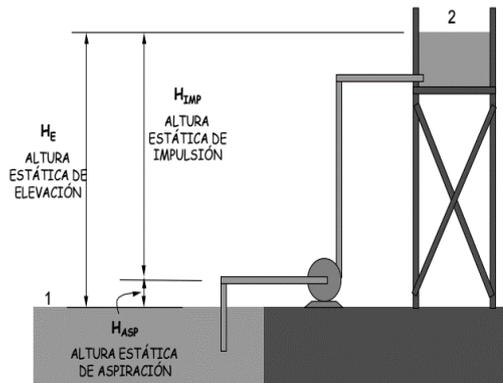
Di: Diámetro interior comercial de la sección transversal de la tubería (m)

$$V = \frac{4}{\pi} * \frac{4}{2^2}$$

$$V = 0.42 \text{ m/s}$$

## Altura estática

$H_{\text{estática}} = 11.45\text{m}$ .



## Pérdida de carga total

Se requiere la fórmula de Hazen-Williams, para determinar la velocidad del agua en tuberías circulares llenas, que trabaja a presión.

$$h_f = 1.18 * 10^{10} * L * \left(\frac{Q}{C}\right)^{1.852} * d^{-4.852}$$

$$S = \frac{h_f}{L}$$

Donde:

L: Longitud de tubería (m)

Q: Caudal que depende de la rugosidad del tubo

d: Diámetro interior de la tubería (mm)

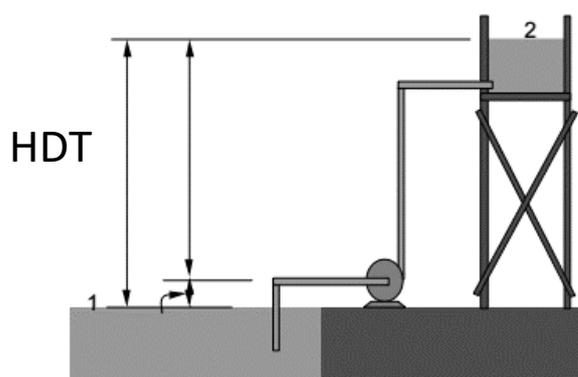
S: Pendiente (m/m)

$$h_f = 1.18 * 10^{10} * 16.45 * \left(\frac{4}{140}\right)^{1.852} * 110^{-4.852}$$

$$h_f = 0.03$$

$$S = \frac{h_f}{L} = \frac{0.033}{9.45} = 0.004 \text{ m/m}$$

### Altura dinámica total (HDT)



Para determinar esta altura, se utilizará la siguiente fórmula:

$$HDT = H_s + H_{EST} + h_f$$

Donde:

$H_s$ : Altura de succión (m)

$H_{EST}$ : Altura estática (m)

$h_f$ : Pérdida de carga total (m)

$$HDT = 5 + 11.45 + 0.02$$

$$HDT = 16.47m.$$

## Equipo de bombeo

### Potencia de la bomba

De determinará usando la siguiente fórmula:

$$P_{BOM} = \frac{Q * H_{DT}}{75 * E}$$

Donde:

$Q$ : Caudal de bombeo (l/s)

$H_{DT}$ : Altura estática (m)

$E$ : Eficiencia de la bomba (%)

$$P_{BOM} = \frac{4 * 16.47}{75 * 0.50}$$

$$P_{BOM} = 1.8HP$$

### Potencia del motor

Se determina con la siguiente relación:

$$P_{MOTOR} = P_{BOM} * F_S$$

Donde:

$P_{BOM}$ : Potencia de la bomba (l/s)

$F_S$ : Factor de servicio

$$P_{MOTOR} = 1.8 * 1.4$$

$$P_{MOTOR} = 2.52HP$$

Se propone una electrobomba centrífuga NGA de 3HP –  
Marca Pedrollo.

## 1.1.26.2. Línea de aducción

### Línea de aducción por gravedad

La línea de aducción se inicia desde la salida del pozo, hasta el reservorio. De ahí iniciará la red de distribución que bastecerá al Centro Poblacional Quinta a Gloria, esta red de distribución será por gravedad.

La carga disponible cumple con los parámetros de diseño hidráulico como es el cálculo de pendiente, velocidad, caudal y diámetro; datos necesarios para la línea de aducción por gravedad.

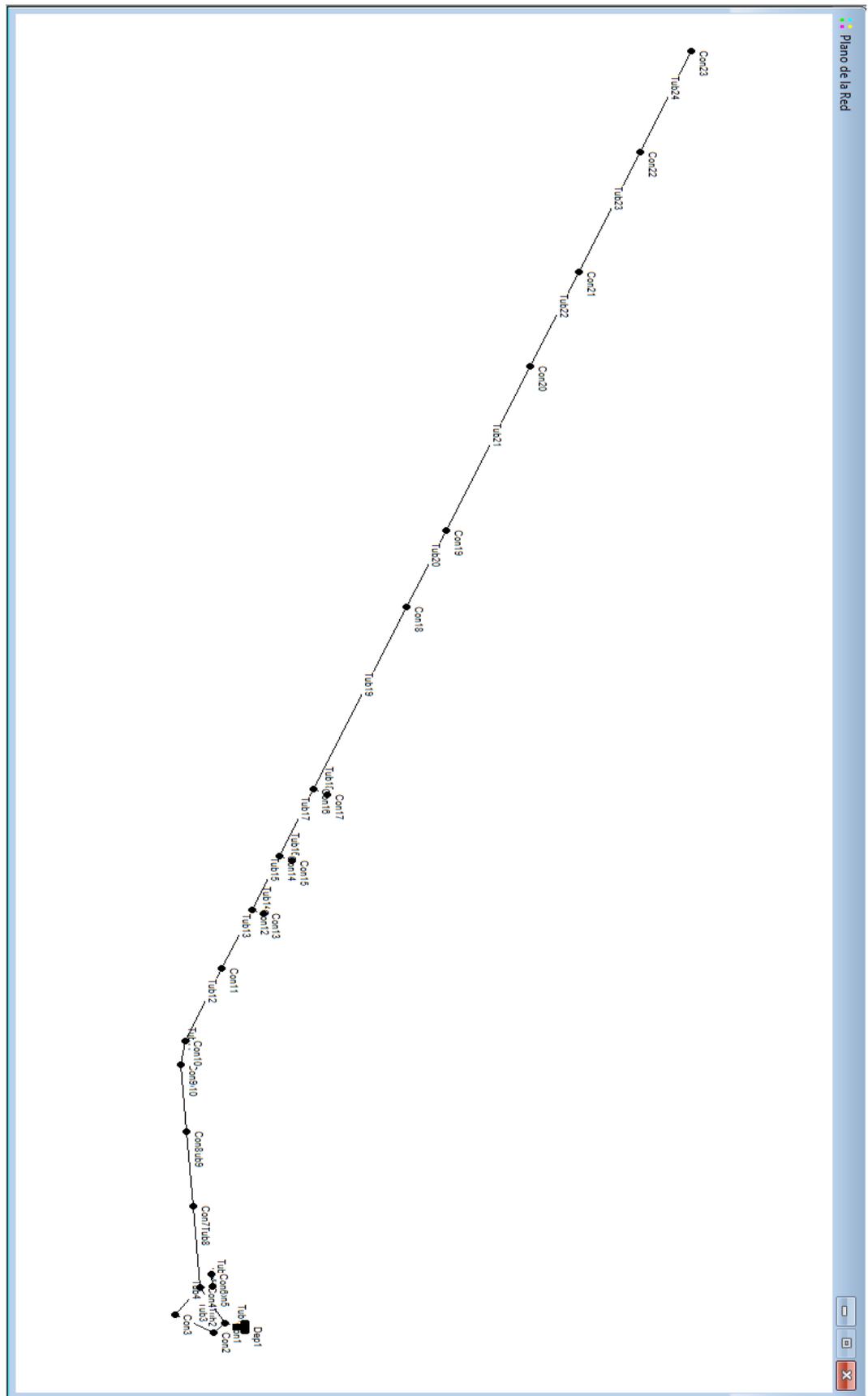
### **Cálculo hidráulico de la línea de aducción**

El punto más alto está ubicado en el reservorio, ubicado en la cota 114.1 m.s.n.m. próximo a la propiedad ubicada en el Lote 01 – Mz. 19. El punto más bajo se ubica en la propiedad: Lote 1- Manzana 1, en la cota 95.08 m.s.n.m. Existiendo 19.02 metros de diferencia entre estas dos cotas. A esto tenemos que tener en cuenta, la altura que arrojó el programa Epanet 2.0, con respecto a la altura del reservorio, 7m.

### **Diseño de la red de distribución de agua potable**

La red de distribución de PVC se inicia desde la línea de aducción que parte de la salida de reservorio hasta el punto de empalme, donde se comenzará a distribuir el agua por las redes principales y secundarias.

## Diseño automatizado por el software Epanet 2.0



## Áreas de influencia

Se obtuvieron las áreas de influencia en cada nudo para luego ser ingresadas al software.

TRAMO	USO *	GASTO TRAMO (l/s)
Res-01	0	0
01-02	0	0
02-03	7	0.018
01-04	7	0.012
03-04	0	0
04-05	0	0
05-06	7	0.012
04-07	7	0.018
07-08	7	0.018
08-09	7	0.042
09-10	7	0.024
10-11	7	0.018
11-12	7	0.018
12-13	1	0.089
12-14	7	0.024
14-15	3	0.0055
14-16	7, 9 y 5	1.095
16-17	3	0.0055
16-18	7	0.09
18-19	7	0.042
19-20	7	0.048
20-21	7	0.036
21-22	7	0.042
22-23	7	0.006

*\*Tabla Demanda por Tipo de Parcela:*

Tipo ]Parcela	Uso	Demanda Media por Tipo Parcela (l/s)
1	Parque	0.089
2	Multifamiliar	0.950
3	Educacional	0.158
4	Asistencia	0.127
5	Estación de Servicio	0.158
6	Unifamiliar	0.020
7	Comercial	0.932

## Criterios de diseño

El software Epanet 2.0 se basa en los siguientes criterios de diseño:

- Presión estática en los nudos: Se evalúa que la presión estática no sea mayor a 50 m.c.a. en cualquier punto de la red.

ID Nudo	Cota m	Demanda LPS	Presión m
Conexión Con1	113.45	0.00	11.85
Conexión Con2	113.75	0.00	11.55
Conexión Con3	113.51	0.00	11.78
Conexión Con4	113.62	0.01	11.67
Conexión Con5	113.38	0.00	11.90
Conexión Con6	113.23	0.00	12.05
Conexión Con9	110.07	0.01	15.20
Conexión Con7	112.54	0.01	12.74
Conexión Con8	111.15	0.01	14.12
Conexión Con10	109.09	0.01	16.17
Conexión Con11	109.05	0.01	16.21
Conexión Con12	108.72	0.03	16.53
Conexión Con13	108.66	0.02	16.59
Conexión Con14	106.35	0.22	18.90
Conexión Con15	106.42	0.00	18.83
Conexión Con16	104.17	0.24	21.06
Conexión Con17	104.49	0.00	20.74
Conexión Con18	103.84	0.03	21.37
Conexión Con19	101.23	0.02	23.97
Conexión Con20	100.21	0.02	24.99
Conexión Con21	99.14	0.02	26.02
Conexión Con22	97.62	0.01	27.53
Conexión Con23	95.08	0.00	30.07
Depósito Dep1	121.1	-0.67	4.20

- Velocidades en las tuberías: se evalúa que en cada tramo la velocidad máxima no exceda de 3m/s.

ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Estado
Tubería Tub1	21.71	110	0.67	0.07	Abierto
Tubería Tub2	21.34	75	0.27	0.06	Abierto
Tubería Tub3	57.06	75	0.27	0.06	Abierto
Tubería Tub4	52.53	75	0.26	0.06	Abierto
Tubería Tub5	64.68	75	-0.39	0.09	Abierto
Tubería Tub6	16.53	13	0.00	0.04	Abierto
Tubería Tub7	19.10	13	0.00	0.02	Abierto
Tubería Tub8	125.78	110	0.64	0.07	Abierto
Tubería Tub9	115.69	110	0.64	0.07	Abierto
Tubería Tub10	104.96	110	0.63	0.07	Abierto
Tubería Tub11	37.00	110	0.61	0.06	Abierto
Tubería Tub12	121.12	110	0.60	0.06	Abierto
Tubería Tub13	99.23	110	0.60	0.06	Abierto
Tubería Tub14	15.66	25	0.02	0.04	Abierto
Tubería Tub15	91.17	110	0.55	0.06	Abierto
Tubería Tub16	17.84	13	0.00	0.01	Abierto
Tubería Tub17	112.53	75	0.33	0.07	Abierto
Tubería Tub18	19.52	13	0.00	0.01	Abierto
Tubería Tub19	306.16	50	0.09	0.04	Abierto
Tubería Tub20	129.85	50	0.06	0.03	Abierto
Tubería Tub21	276.14	50	0.04	0.02	Abierto
Tubería Tub22	159.59	25	0.03	0.05	Abierto
Tubería Tub23	201.59	25	0.01	0.02	Abierto
Tubería Tub24	169.85	13	0.00	0.01	Abierto

## **1.1.27. Reservoirio de almacenamiento**

### **1.1.27.1. Consideraciones Básicas**

Los reservorios elevados en zonas rurales como la que abordamos en el presente estudio, cumplen con dos propósitos de importancia, estos son:

- Producen durante todo el día.
- Mantienen las presiones de servicio en la red de distribución de agua.

La importancia entonces del reservorio a diseñar, es la estructura que garantizará el funcionamiento hidráulico sistematizado y el mantener un servicio eficiente en función a los requerimientos y necesidades de agua proyectadas, así como su rendimiento admisible de la fuente.

Al diseñar un reservorio denominado rectangular, tiene la ventaja que se reducen costos de encofrado con relación de los reservorios de forma circular; sin embargo, al ser sus paredes de forma rectas, estas originan momentos que exigen espesores y refuerzos en la estructura de forma mayor.

Nuestro reservorio es de pequeña capacidad, en tal caso, el soporte estará asumida por columnas arriostradas, su cimentación la constituyen zapatas en forma aisladas y se propones un peralte constante. Su suelo muestra una escasa resistente y se requerirá dar una elevada estabilidad para el reservorio, toda vez, que nuestra región es altamente sísmica, en tal motivo se añadirán vigas de conexión a su cimentación para la conexión de las zapatas de las columnas entre ellas. El acero de refuerzo y el concreto deben seguir los detalles descritos en los planos de estructura a determinar en el presente estudio, pero por investigación propia, afirmamos

que generalmente se maneja un concreto con resistencia a la compresión entre 210 a 280kg/cm<sup>2</sup> y el acero con una resistencia a la fluencia  $f_y=4200$  kg/cm.

Se tendrá en cuenta, que se “bañará” la cimentación con una solución asfáltica con la finalidad de protegerla de posibles filtraciones del agua, como de las filtraciones, así como de agua de lluvia que podría verificarse en las tuberías de ingreso y/o salida del tanque.

Como se enunció anteriormente, la estructura de soporte, será a través de columnas arriostradas de forma transversal. Los arriostres como conexiones deben estar debidamente diseñadas para representar más fortaleza que los mismos arriostros. Esto hará que el arriostre se “dilata”, y esto haga que amplíe su fluencia absorbiendo de tal modo toda la energía; por tanto, se reducirá en forma significativa la carga total sobre la estructura de concreto y el acero de refuerzo. De otro modo, las columnas que no sean arriostradas para soportar el la deformación o pandeo, esto forma un eslabón poco resistente en la estructura. La estructura de soporte, su altura, el concreto y el acero que se usa en su edificación deberán estar acorde de lo necesitado por la estructura que se deba diseñar. El tipo de concreto y la cuantía de refuerzo variarán directamente en relación a la altitud de la estructura y también del peso del reservorio.

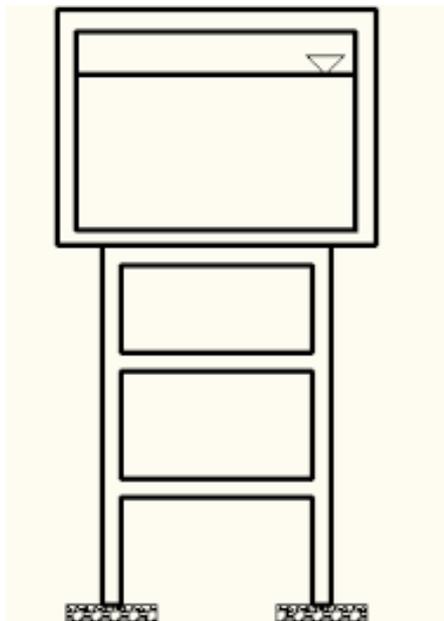
Con respecto a la Cuba de almacenamiento, nuestro reservorio tendrá una pequeña capacidad (menor a 30 m<sup>3</sup>), la cuba será un tanque rectangular con una losa de fondo plana dispuesta sobre vigas de apoyo.

El presente reservorio será abastecido por un pozo artesanal, el mismo que será construido de ferro-cemento, con cimbras

las cuales serán dispuestas, conforme avance la excavación manual.

Pozo Excavado a Mano (PEM), es una opción resulta ser una solución tecnológica bastante apropiada para el suministro de agua para el sector rural como la zona en estudio, de tal modo se garantiza la durabilidad del sistema, pero asimismo se deberá cumplir con los siguientes criterios:

- a) Todo PEM tendrá que ser sometido a una prueba de rendimiento.
- b) Serán considerados solamente aquellos PEM, cuyo nivel estático se encuentre como mínimo hasta 8 m. por encima del fondo del pozo y al final del periodo de seco en esta zona.



#### 1.1.27.2. Cálculo de Capacidad del Reservorio

Para lograr calcular la capacidad del reservorio en estudio, se debe conocer el Consumo Máximo Diario de agua en la población.

Formula:

$$Q_{md} = Q_p * k_1$$

$$Q_{md} = 1.02 * 1.3 = 1.32 \text{ l/seg}$$

Ahora debemos reemplazar en la siguiente fórmula que es para conocer el volumen del reservorio:

$$v_r = 0.25 * Q_{md} * \left(\frac{86400}{1000}\right)$$

$$v_r = 28.51 \text{ m}^3$$

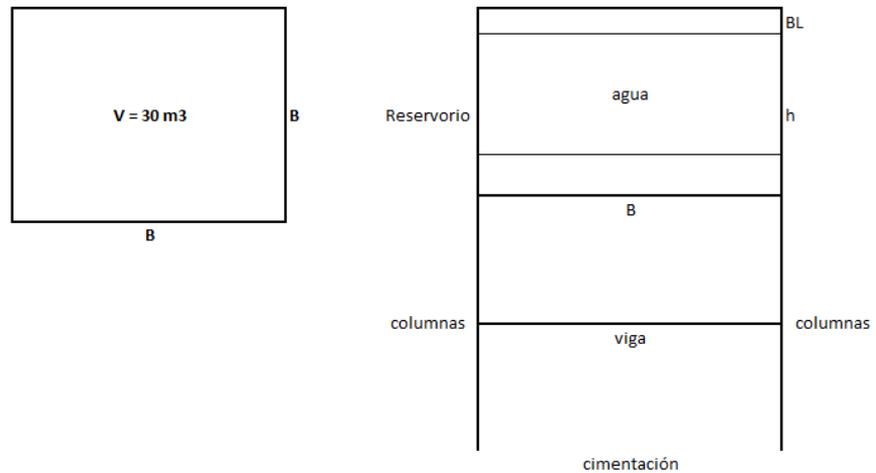
Redondeamos:

$$v_r = 30 \text{ m}^3$$

### 1.1.27.3. Diseño Estructural del Reservorio

#### A) Dimensionamiento

- Dimensiones Libres



#### A.1) Predimensionamiento del reservorio

B (m)	3.90	medida interior
h (m)	2.49	
BL (m)	0.30	

Muros:	t (cm)	25
--------	--------	----

Columnetas	b (cm)	h (cm)
	25	25

Losa techo	t (cm)	15
------------	--------	----

Losa de fondo	t (cm)	25
---------------	--------	----

### A.2) Predimensionamiento del soporte

Columnas	b (cm)	h (cm)
	60	25

Vigas	b (cm)	h (cm)
	25	50

Columnas	b (cm)	h (cm)
	25	75

### A.3) Predimensionamiento de la cimentación

Losa de cimentación	b (cm)	h (cm)
	0.70	3.10

## B) Diseño estructural

### B.1) Diseño estructural del tanque

#### B.1.1) Propiedades mecánicas de los componentes

Elemento	f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	n	fc (kg/cm <sup>2</sup> )	fs (kg/cm <sup>2</sup> )	k	j	K
Techo	210	9	94.5	2100	0.288	0.904	12.311
Pared	210	9	94.5	2100	0.288	0.904	12.311
Fondo	210	9	94.5	2100	0.288	0.904	12.311
Columnetas	210	9	94.5	2100	0.288	0.904	12.311

fy (kg/cm <sup>2</sup> )	4200
--------------------------	------

### B.1.2) Momentos actuantes

B/h	x/h	y=0		y=B/4		y=B/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.57	0	-29.40	-364.06	2.00	102.05	-5.50	244.58
	1/4	-149.12	-630.04	115.70	177.16	125.96	304.34
	1/2	-158.15	-714.17	238.30	225.27	323.25	331.36
	3/4	-40.81	-353.67	134.22	152.61	145.54	260.87
	1	-124.84	-31.17	-791.34	-197.83	-971.15	-245.38

y		x/h				
		0.00	0.25	0.50	0.75	1.00
0	0.000	-364.06	-630.04	-714.17	-353.67	-31.17
B/4	0.975	102.05	177.16	225.27	152.61	-197.83
B/2	1.950	244.58	304.34	331.36	260.87	-245.38

### Verificación de Espesor de la Pared

e (cm)	25.00
--------	-------

r (cm)	5.00
d (cm)	20.00

Donde:

M (kg-m)	971.15
K	12.31
b (m)	100.00

dmin (cm)	8.88	<b>OK!</b>
-----------	------	------------

### Verificación del espesor de la losa del techo:

Luz int (m)	3.90
Luz (m)	4.15

$$e=L/36$$

e (m)	11.53
-------	-------

Tomando:

e (m)	15.00
-------	-------

Según el RNE en losas macizas en dos sentidos, el  $M_{max}$  se da en las fajas centrales

$$M_A = M_B \cdot C \cdot W^2$$

$$C = 0.036$$

Metroando cargas:

$$P_P = 460 \text{ kg/m}^2$$

$$C_v = 150 \text{ kg/m}^2$$

$$W = 610 \text{ kg/m}^2$$

Reemplazando:

$$M_A = M_B = 378.21 \text{ kg.m}$$

Peralte efectivo mínimo:

$$d = (M/k \cdot b)^{1/2}$$

donde:

b (cm)	100
n	9
$f_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	95
$f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	2100
k	0.29
j	0.90
K	12.31
$d_{min}$ (cm)	5.54

Donde:

r (cm)	7.50	> $d_{min}$ <b>OK!</b>
d (cm)	7.50	

Verificación del espesor de la losa de fondo

e (cm)	25.00
--------	-------

M =	1120.00 Kg.m
-----	--------------

Espesor mínimo:

$$d = (M/K.b)^{1/2}$$

b (cm)	100
n	9
fc (kg/cm <sup>2</sup> )	95
fs (kg/cm <sup>2</sup> )	2100
k	0.29
j	0.90
K	12.31

dmin (cm)	9.54
-----------	------

r (cm)	5.00
d (cm)	20.00

> dmin **OK!**

### B.1.3) Diseño estructural – Método Elástico

$$A_s = M/fsjd$$

Tomando:

f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	210
n	9
fc (kg/cm <sup>2</sup> )	95
fs (kg/cm <sup>2</sup> )	2100
k	0.288
j	0.90

#### B.1.3.1) Calculo del acero en la pared

$$A_{s_{\min}} = 0.0025 be$$

b (cm)	100.00
e (cm)	25.00
A <sub>s<sub>min</sub></sub> (cm <sup>2</sup> )	6.25

Vertical:

y = 0	x/h				
	1	3/4	1/2	1/4	0
Mx (kg-m)	-124.840	-40.810	-158.150	-149.120	-29.400
cara	interior	exterior	exterior	exterior	-
r (cm)	5	5	5	5	5
d (cm)	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Ascalc (cm <sup>2</sup> )	0.329	0.107	0.417	0.393	0.077
As (cm <sup>2</sup> )	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250
Varilla	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Asvar (cm <sup>2</sup> )	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29
Scalc (cm)	20.64	20.64	20.64	20.64	20.64
Sreal (cm)	20	20	20	20	20

y = B/4	x/h				
	1	3/4	1/2	1/4	0
Mx (kg-m)	-791.340	134.22	238.30	115.70	2.00
cara	interior	interior	interior	interior	-
r (cm)	5	5	5	5	5
d (cm)	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Ascalc (cm <sup>2</sup> )	2.084	0.354	0.628	0.305	0.005
As (cm <sup>2</sup> )	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250
Varilla	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Asvar (cm <sup>2</sup> )	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29
Scalc (cm)	20.64	20.64	20.64	20.64	20.64
Sreal (cm)	20	20	20	20	20

y = B/2	x/h				
	1	3/4	1/2	1/4	0
Mx (kg-m)	-971.150	154.54	323.25	125.96	-5.50
cara	-	interior	interior	interior	-
r (cm)	5	5	5	5	5
d (cm)	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Ascalc (cm <sup>2</sup> )	2.558	0.383	0.851	0.332	0.014
As (cm <sup>2</sup> )	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250
Varilla	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Asvar (cm <sup>2</sup> )	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29
Scalc (cm)	20.64	20.64	20.64	20.64	20.64
Sreal (cm)	20	20	20	20	20

Horizontal:

$$Asmín = 0.0025 be$$

b (cm)	100.00
e (cm)	25.00
Asmin (cm <sup>2</sup> )	6.25

Calculo de Acero

x/h = 0	y=0	y=B/4	y=B/2
Mx (kg-m)	-364.06	102.05	244.58
cara	exterior	exterior	exterior
r (cm)	5.00	5.00	5.00
d (cm)	20.00	20.00	20.00
Ascalc (cm <sup>2</sup> )	0.096	0.27	0.64
As (cm <sup>2</sup> )	6.25	6.25	6.25
Varilla	1/2"	1/2"	1/2"
Asvar (cm <sup>2</sup> )	1.29	1.29	1.29
Scalc (cm)	20.64	20.64	20.64
Sreal (cm)	20.00	20.00	20.00

x/h = 1/4	y=0	y=B/4	y=B/2
Mx (kg-m)	-630.04	177.16	304.34
cara	exterior	exterior	interior
r (cm)	5.00	5.00	5.00
d (cm)	20.00	20.00	20.00
Ascalc (cm <sup>2</sup> )	1.66	0.47	0.80
As (cm <sup>2</sup> )	6.25	6.25	6.25
Varilla	1/2"	1/2"	1/2"
Asvar (cm <sup>2</sup> )	1.29	1.29	1.29
Scalc (cm)	20.64	20.64	20.64
Sreal (cm)	20.00	20.00	20.00

$x/h = 1/2$	$y=0$	$y=B/4$	$y=B/2$
Mx (kg-m)	-714.17	225.27	331.36
cara	exterior	exterior	interior
r (cm)	5.00	5.00	5.00
d (cm)	20.00	20.00	20.00
Ascalc (cm <sup>2</sup> )	1.88	0.59	0.87
As (cm <sup>2</sup> )	6.25	6.25	6.25
Varilla	1/2"	1/2"	1/2"
Asvar (cm <sup>2</sup> )	1.29	1.29	1.29
Scalc (cm)	20.64	20.64	20.64
Sreal (cm)	20.00	20.00	20.00

$x/h = 3/4$	$y=0$	$y=B/4$	$y=B/2$
Mx (kg-m)	-353.67	152.61	260.87
cara	exterior	exterior	interior
r (cm)	5.00	5.00	5.00
d (cm)	20.00	20.00	20.00
Ascalc (cm <sup>2</sup> )	0.93	0.4	0.69
As (cm <sup>2</sup> )	6.25	6.25	6.25
Varilla	1/2"	1/2"	1/2"
Asvar (cm <sup>2</sup> )	1.29	1.29	1.29
Scalc (cm)	20.64	20.64	20.64
Sreal (cm)	20.00	20.00	20.00

$x/h = 1$	$y=0$	$y=B/4$	$y=B/2$
Mx (kg-m)	-31.17	-197.83	-245.38
cara	exterior	exterior	interior
r (cm)	5.00	5.00	5.00
d (cm)	20.00	20.00	20.00
Ascalc (cm <sup>2</sup> )	0.08	0.52	0.65
As (cm <sup>2</sup> )	6.25	6.25	6.25
Varilla	1/2"	1/2"	1/2"
Asvar (cm <sup>2</sup> )	1.29	1.29	1.29
Scalc (cm)	20.64	20.64	20.64
Sreal (cm)	20.00	20.00	20.00

### B.1.3.2) Calculo del acero en la pared

Se Requiere del momento de servicio

M <sub>smax</sub>	(kg-m)	971.15
A <sub>s</sub> (cm <sup>2</sup> )	6.5	
e (cm)	25	
b (cm)	100	
r (cm)	5	
d (cm)	20	
r (cm)	0.0032	
n	9	
c (cm)	4.27	
db (cm)	1.59	

f <sub>s</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	810.56
dc (cm)	5.795
A (cm)	231.8

Z (kg/cm)	8943.446166	OK!
-----------	-------------	-----

W (mm)	0.12	OK!
--------	------	-----

### B.1.3.3) Calculo del acero en las losas

As<sub>mín</sub> = 0.0025 be

b (cm)	100.00
e (cm)	25.00
<b>As<sub>min</sub> (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>6.25</b>

## Fondo

M (kg-m)	sup, empotr	inferior
	1120.00	600.05
r (cm)	5.00	5.00
d (cm)	20.00	20.00
Ascalc (cm <sup>2</sup> )	2.95	1.58
As (cm <sup>2</sup> )	6.25	6.25
Varilla	1/2"	1/2"
Asvar (cm <sup>2</sup> )	1.29	1.29
Scalc (cm)	20.64	20.64
Sreal (cm)	20.00	20.00

## Tapa

M (kg-m)	378.21
r (cm)	5.00
d (cm)	5.00
Ascalc (cm <sup>2</sup> )	3.98

As =	3.985 cm <sup>2</sup>
------	-----------------------

Usar Astapa	φ1/2" @ 0.20
-------------	--------------

### B.1.3.4) Verificación por corte

#### Pared

$$V = 2102.47 \text{ kg}$$

$$v = V/jbd$$

v =	1.16 kg/cm <sup>2</sup>
-----	-------------------------

$$v_{\max} = 55\% (0.53 f'c^{1/2})$$

v <sub>max</sub> =	4.22 kg/cm <sup>2</sup>
--------------------	-------------------------

Como:  $v > v_{\max}$  → **OK!**

Losa de Techo

Corte

$$V = 1.25 WS/3$$

$$V = 991.25 \text{ kg}$$

$$v = V/jbd$$

$v =$	0.5 kg/cm <sup>2</sup>
-------	------------------------

$$v_{\max} = 55\% (0.53 f'c^{1/2})$$

$v_{\max} =$	4.22 kg/cm <sup>2</sup>
--------------	-------------------------

Como:  $v < v_{\max}$  → **OK!**

Losa de Fondo

$$V = 2150 \text{ kg}$$

$$v = V/jbd$$

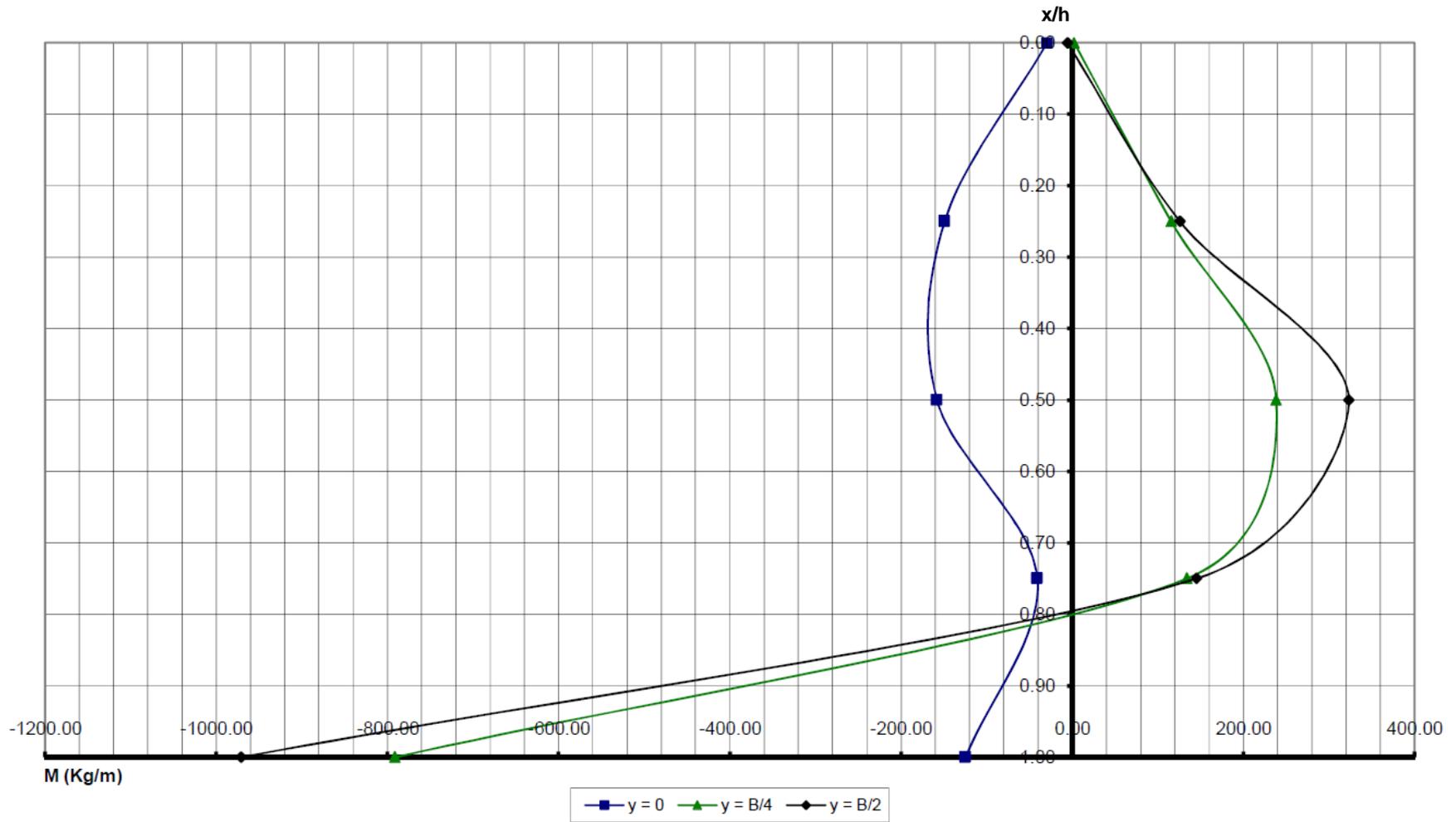
$v =$	1.19 kg/cm <sup>2</sup>
-------	-------------------------

$$v_{\max} = 55\% (0.53 f'c^{1/2})$$

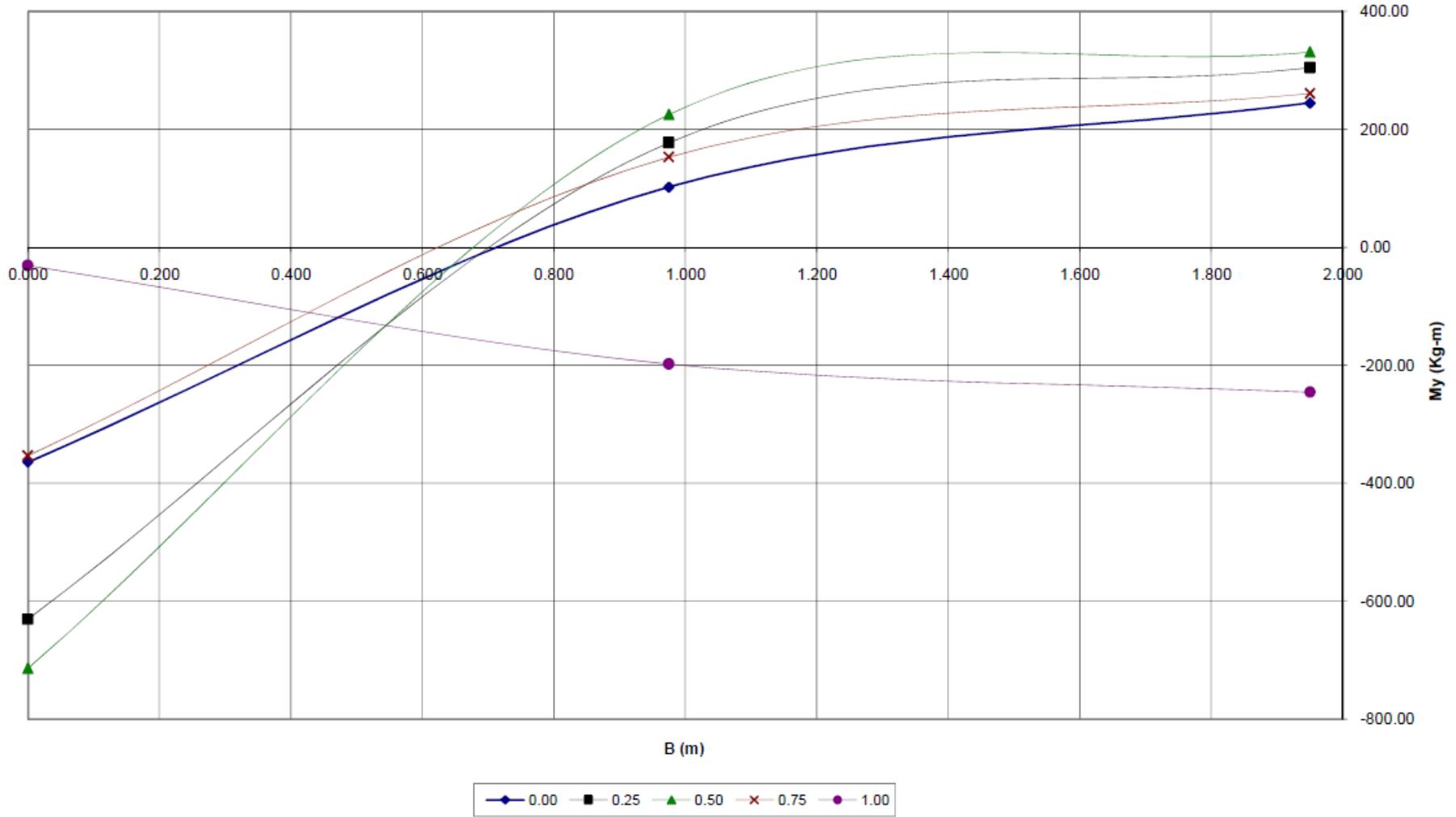
$v_{\max} =$	4.22 kg/cm <sup>2</sup>
--------------	-------------------------

Como:  $v < v_{\max}$  → **OK!**

# Momentos verticales



### My – Horizontales



### 3.4.4. Red de distribución

#### 3.4.4.1. Consideraciones Básicas

En nuestro caso, solo hemos diseñado con una única línea de distribución; esto se debe que la población esta apostada, en su mayor parte, en el margen derecha de una trocha carrozable de casi 2 kilómetros.

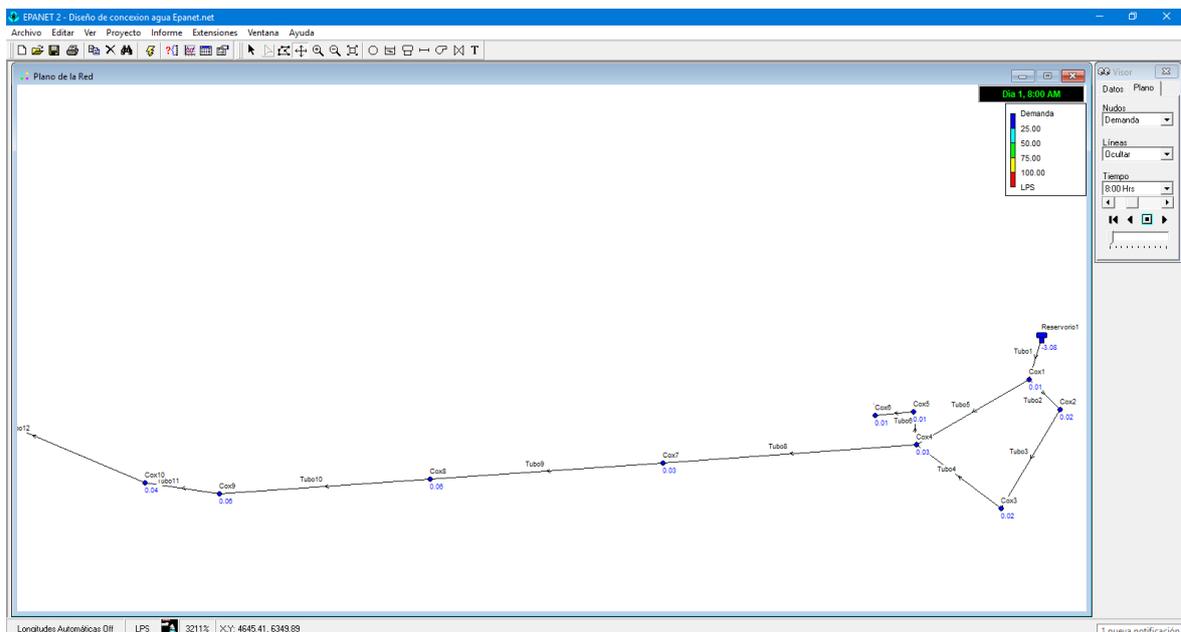
#### 3.4.4.2. Tipo de Redes de Distribución

La red de distribución que dotará de agua domiciliaria, será una red abierta.

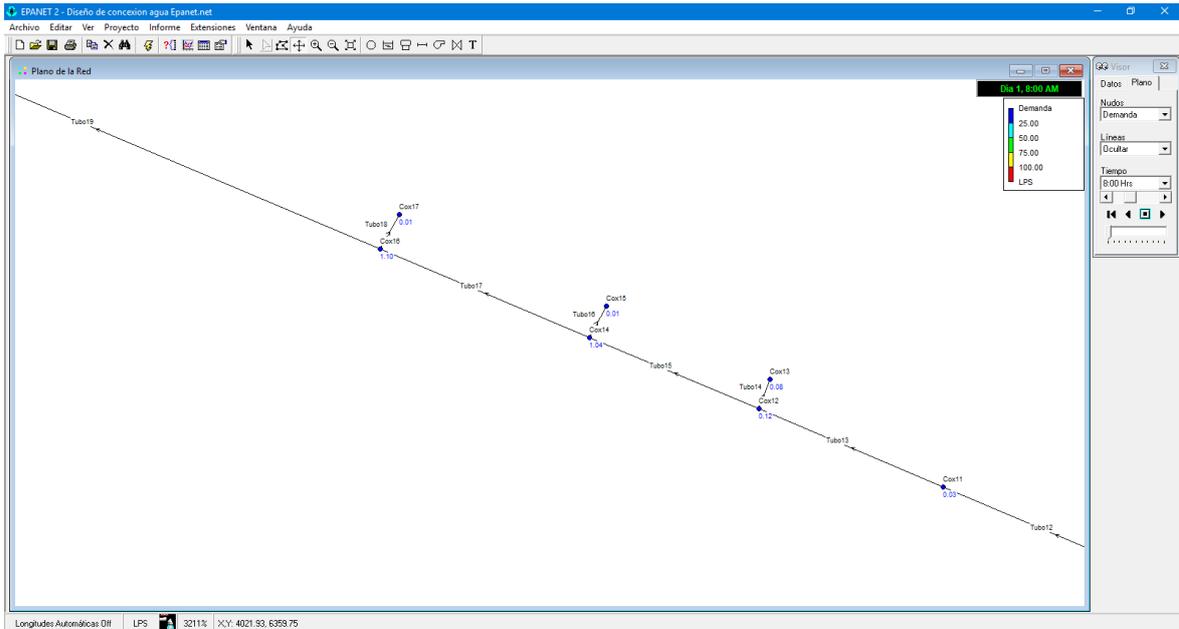
#### 3.4.4.3. Diseño de Red de Distribución

### Resultados de la simulación por el software Epanet 2.0

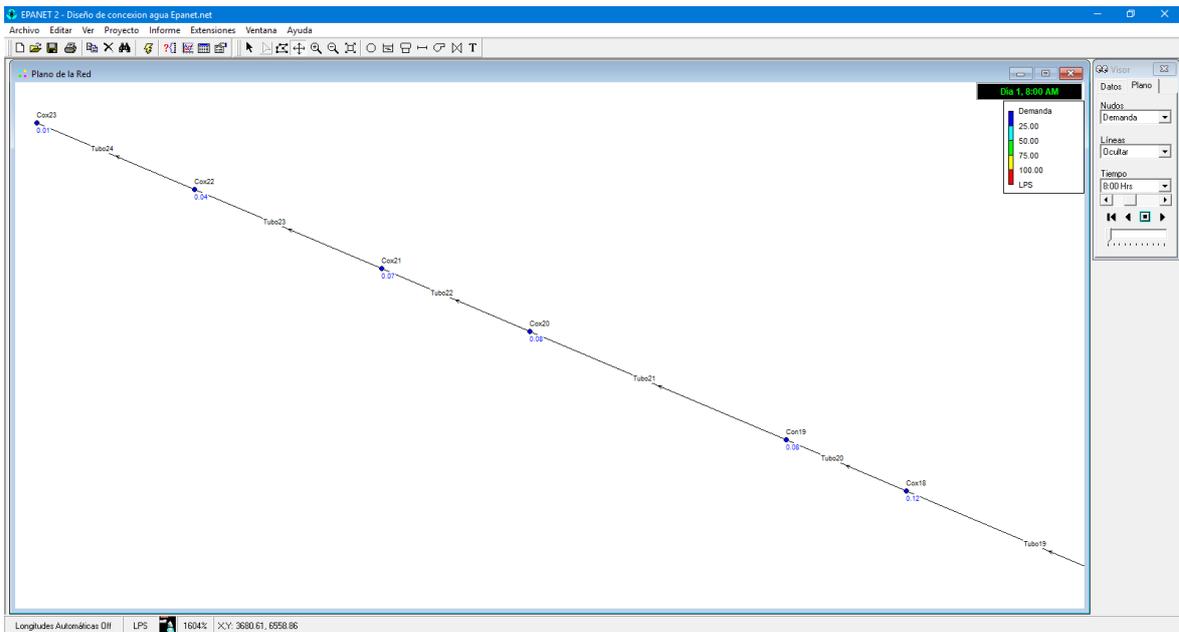
- Demanda en los Nodos – Pantallazo 1 de 3



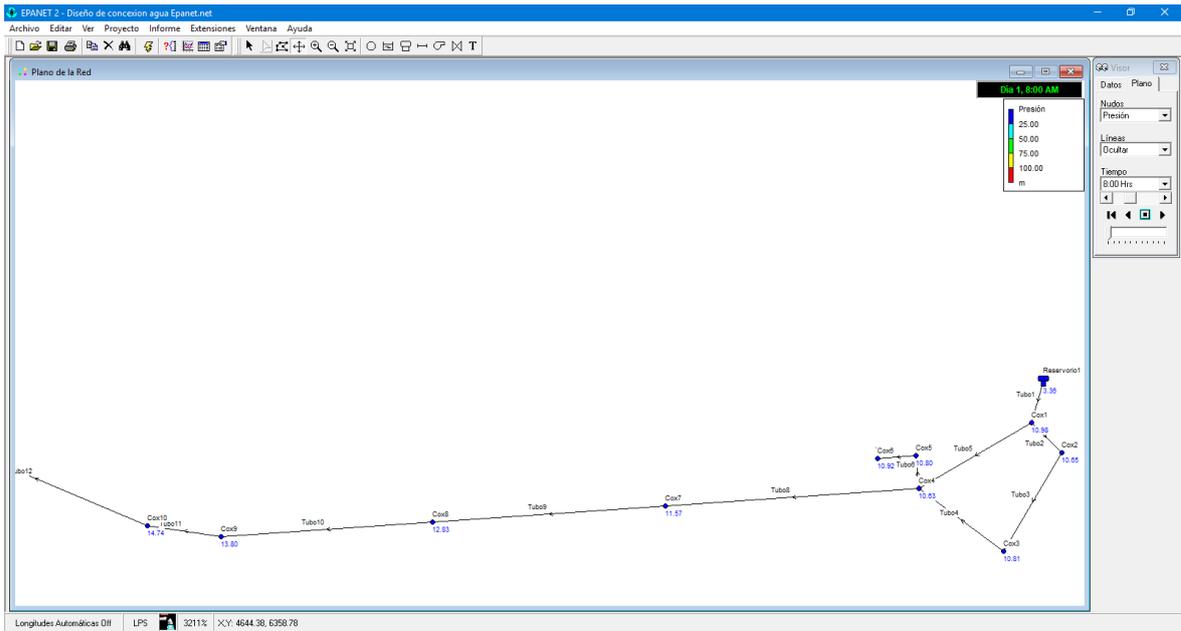
## - Demanda en los Nodos – Pantallazo 2 de 3



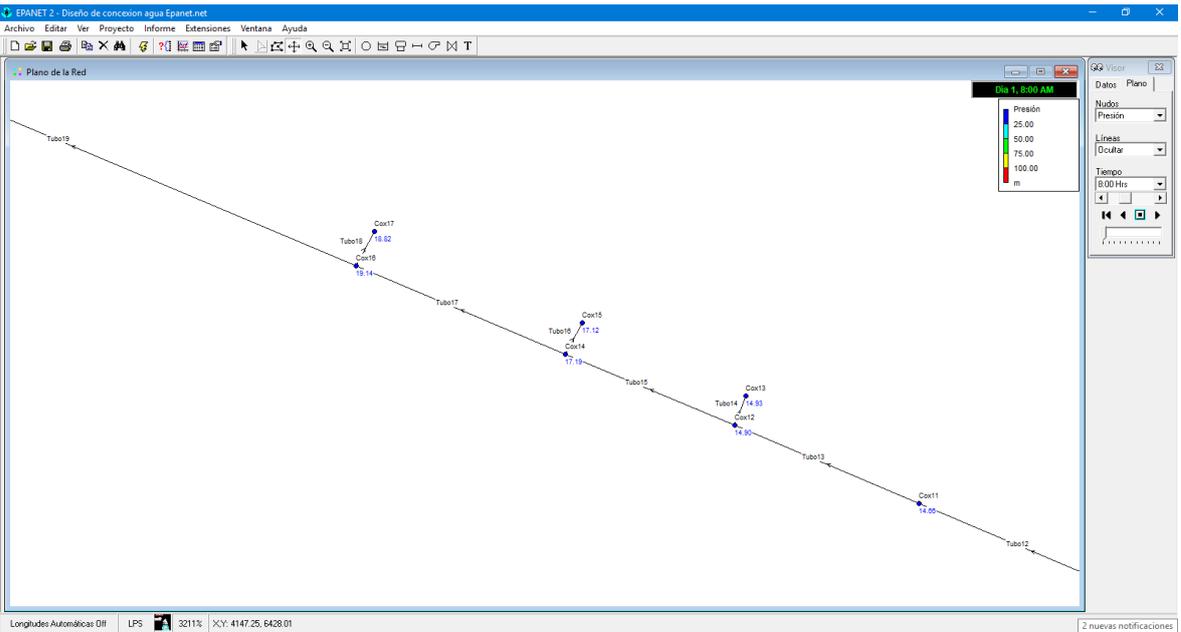
## - Demanda en los Nodos – Pantallazo 3 de 3



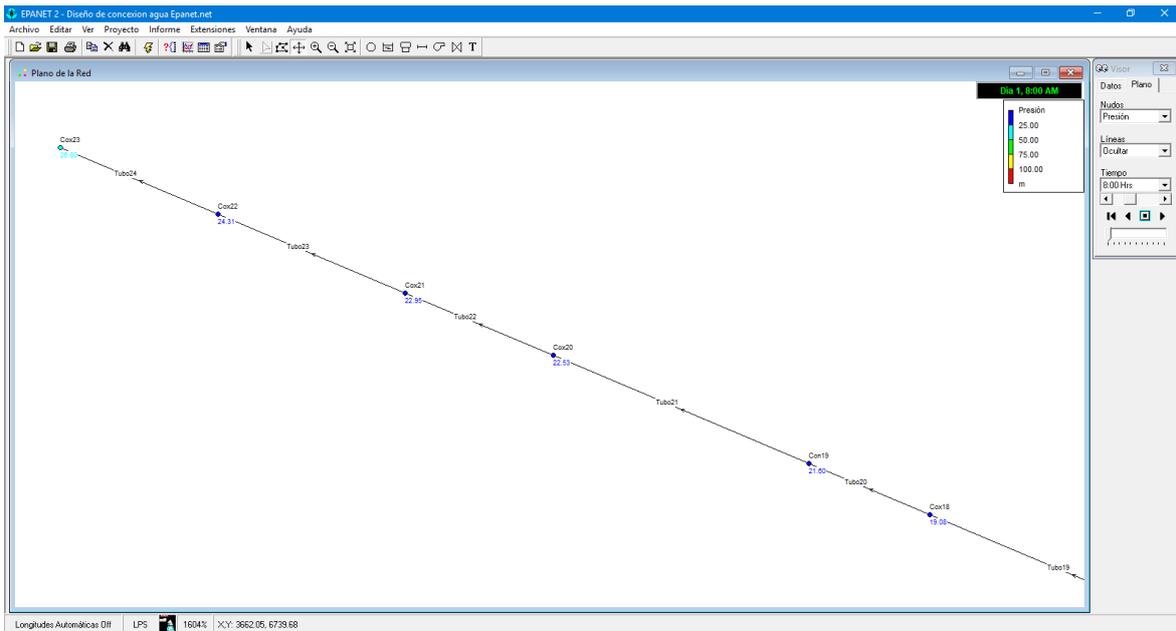
- Presión en los Nodos – Pantallazo 1 de 3



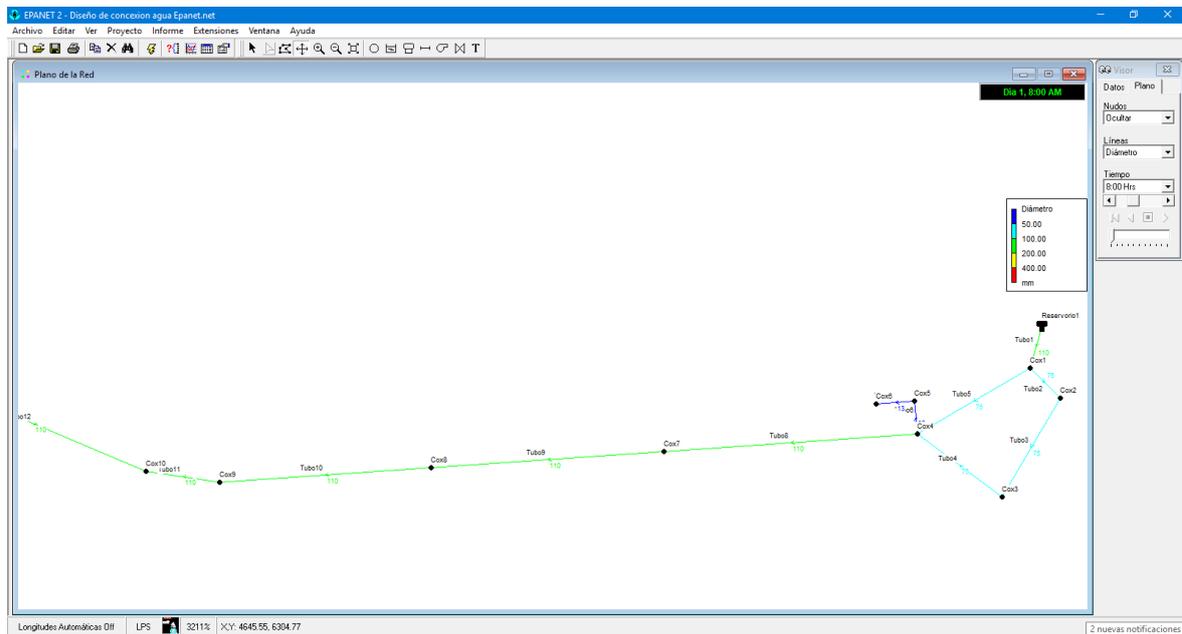
- Presión en los Nodos – Pantallazo 2 de 3



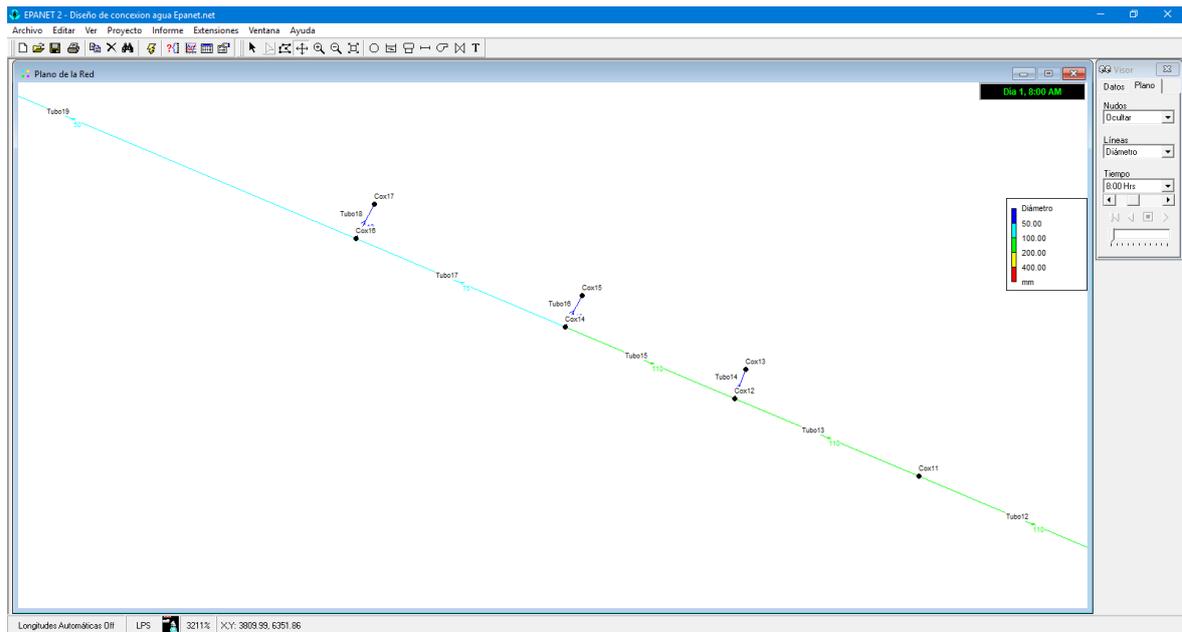
## - Presión en los Nudos – Pantallazo 3 de 3



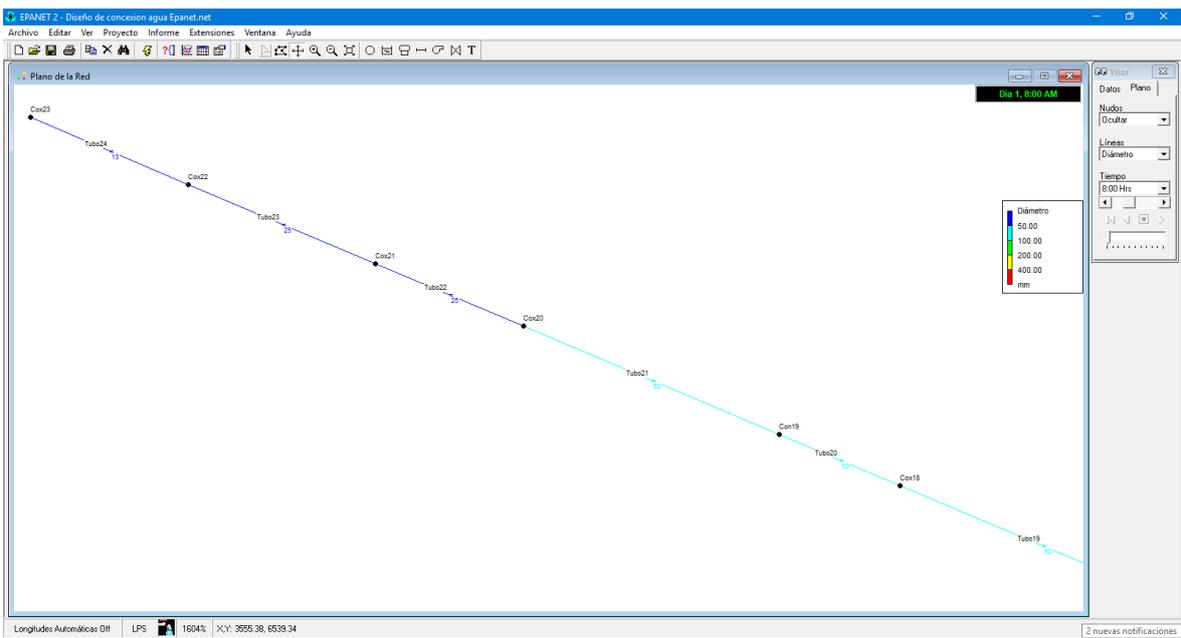
## - Diámetro de tuberías – Pantallazo 1 de 3



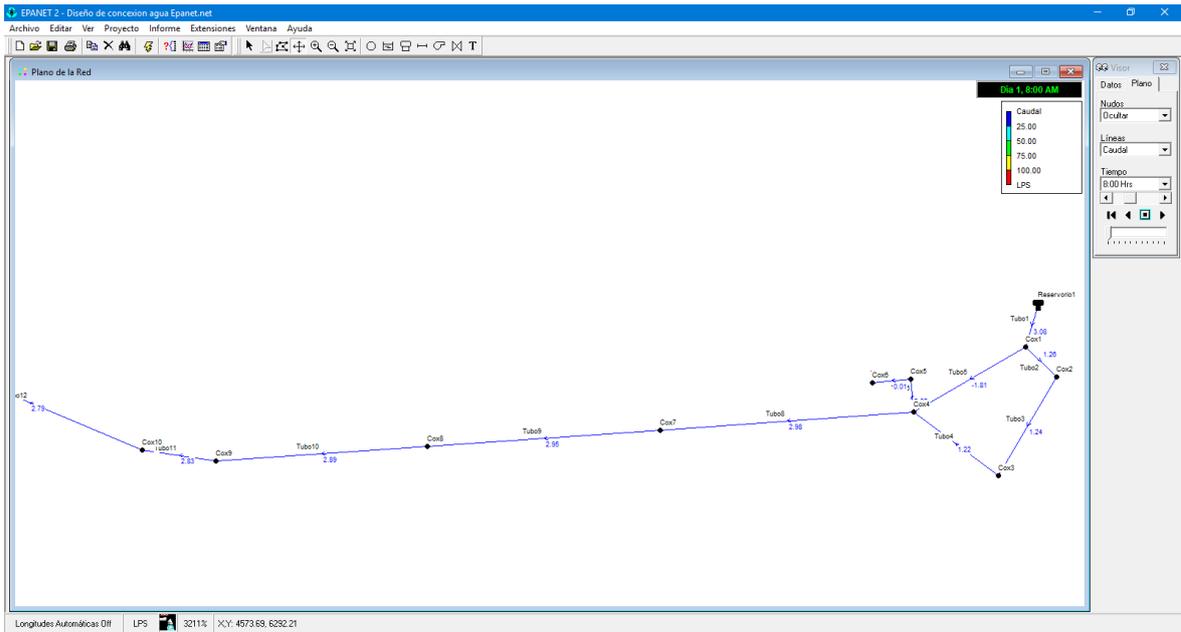
### - Diámetro de tuberías – Pantallazo 2 de 3



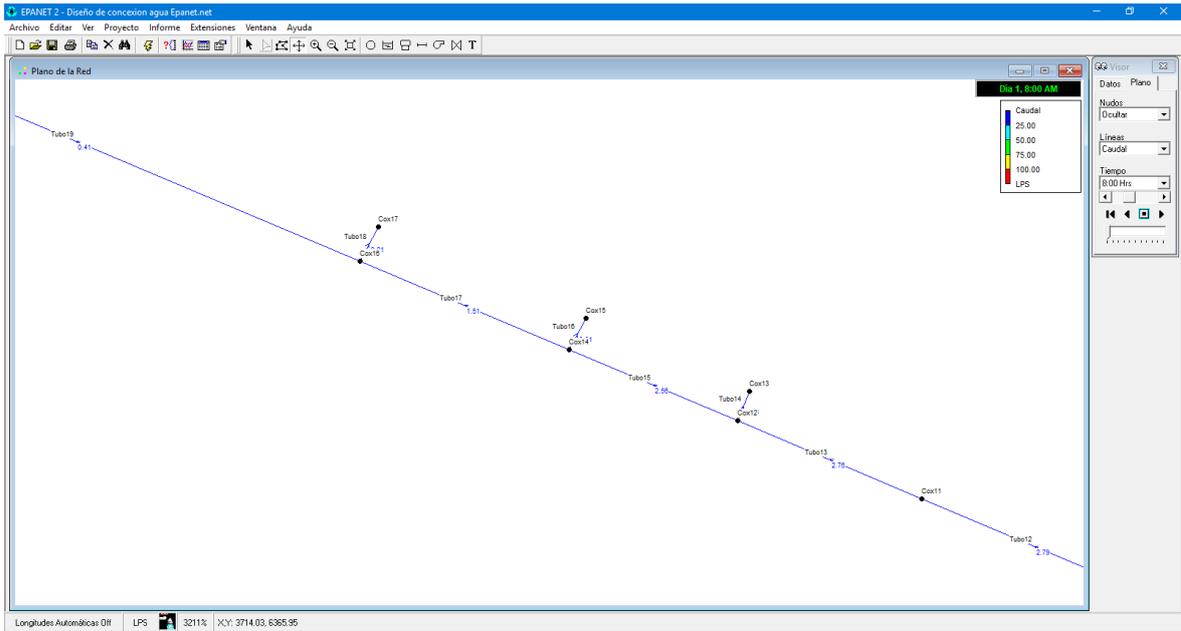
### - Diámetro de tuberías – Pantallazo 3 de 3



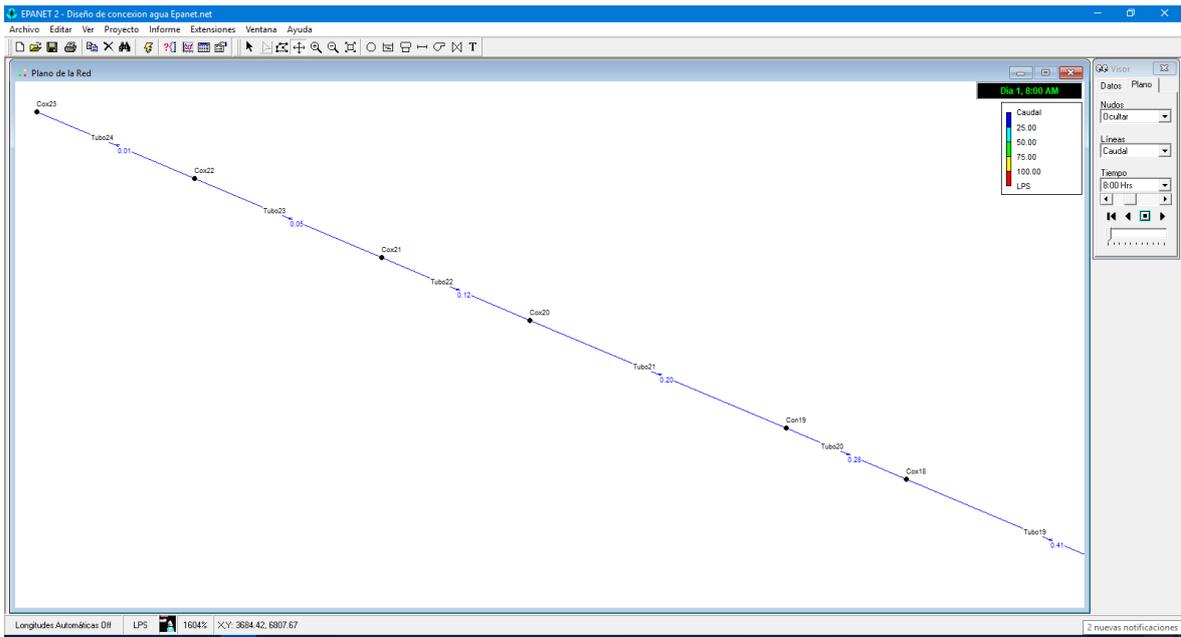
- Caudal en Tubería – Pantallazo 1 de 3



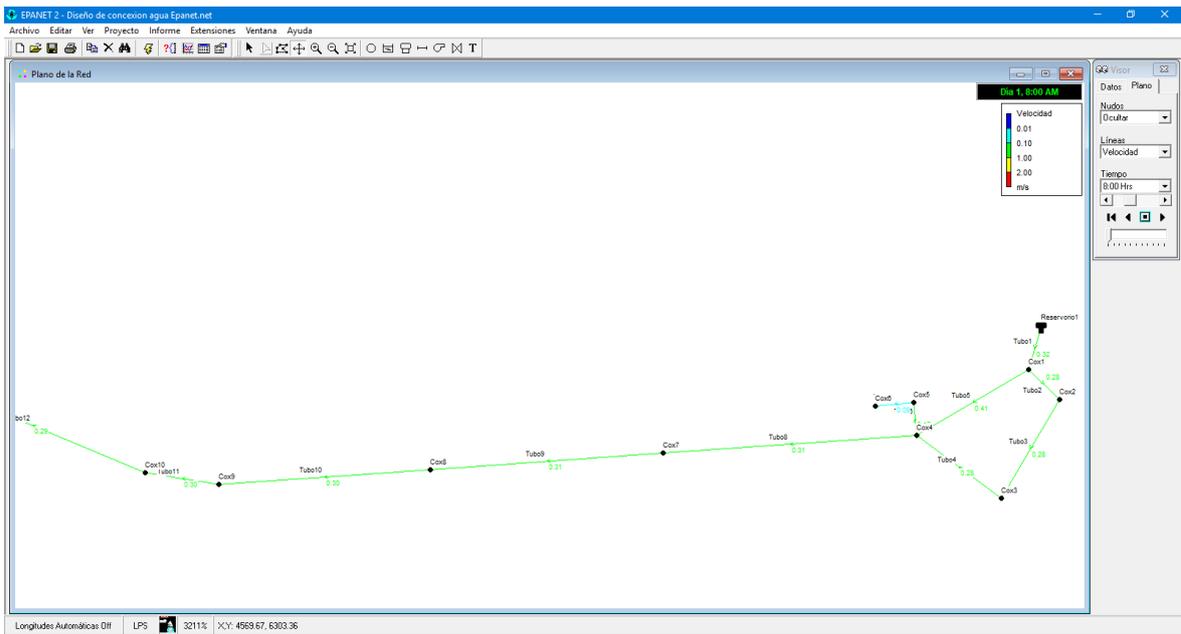
- Caudal en Tubería – Pantallazo 2 de 3



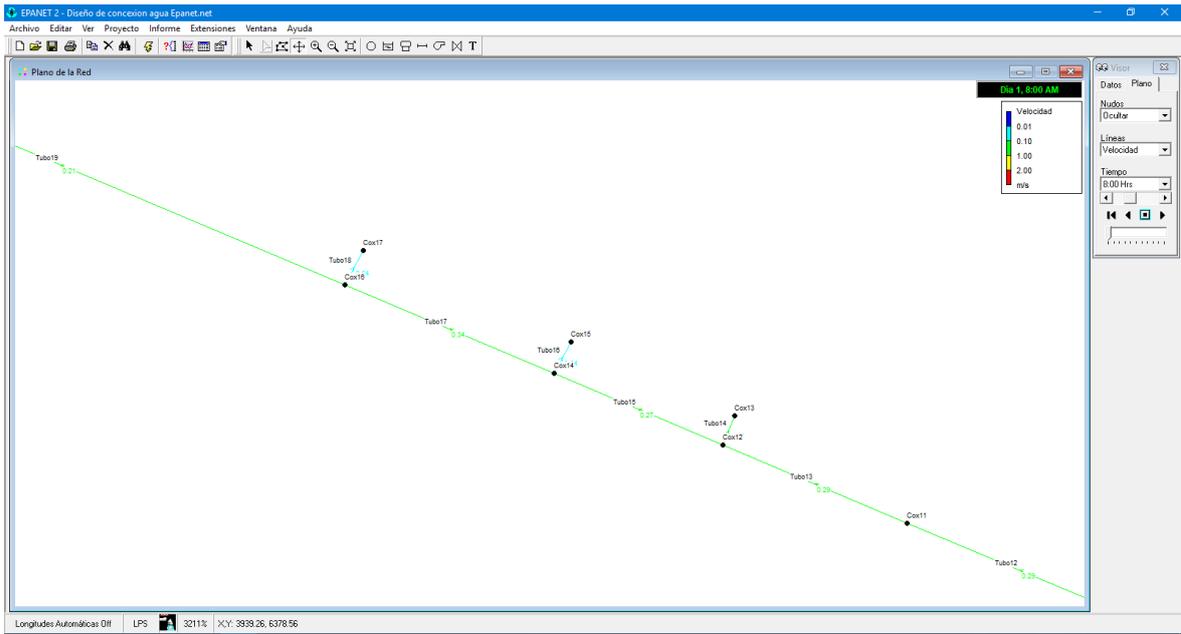
### - Caudal en Tubería – Pantallazo 3 de 3



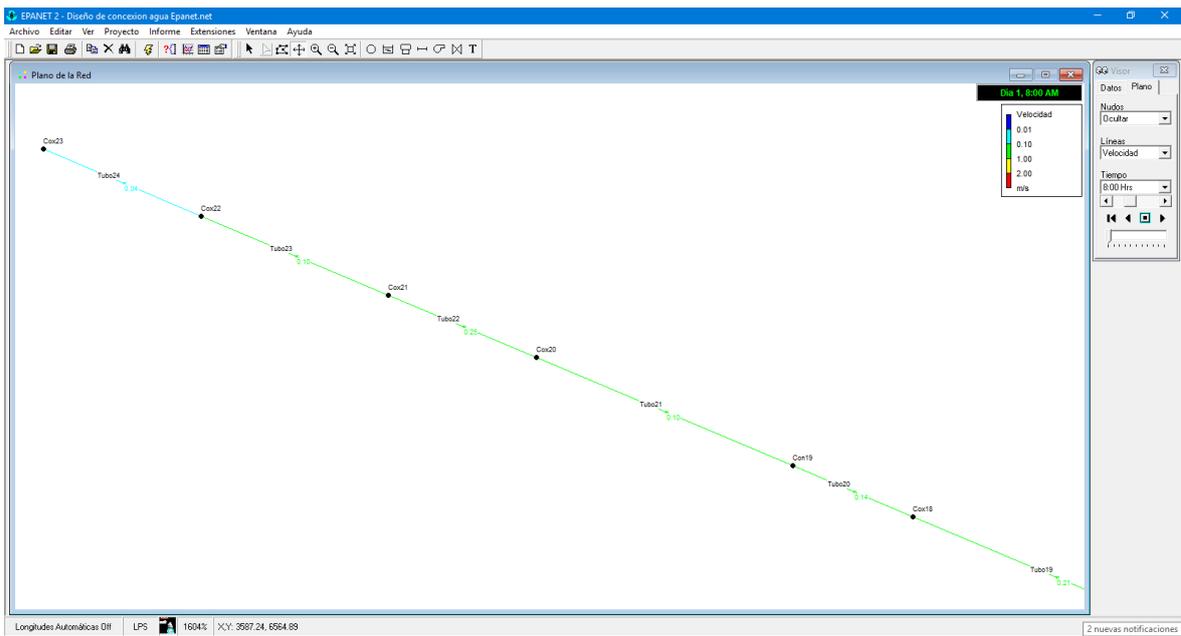
### - Velocidad en tuberías – Pantallazo 1 de 3



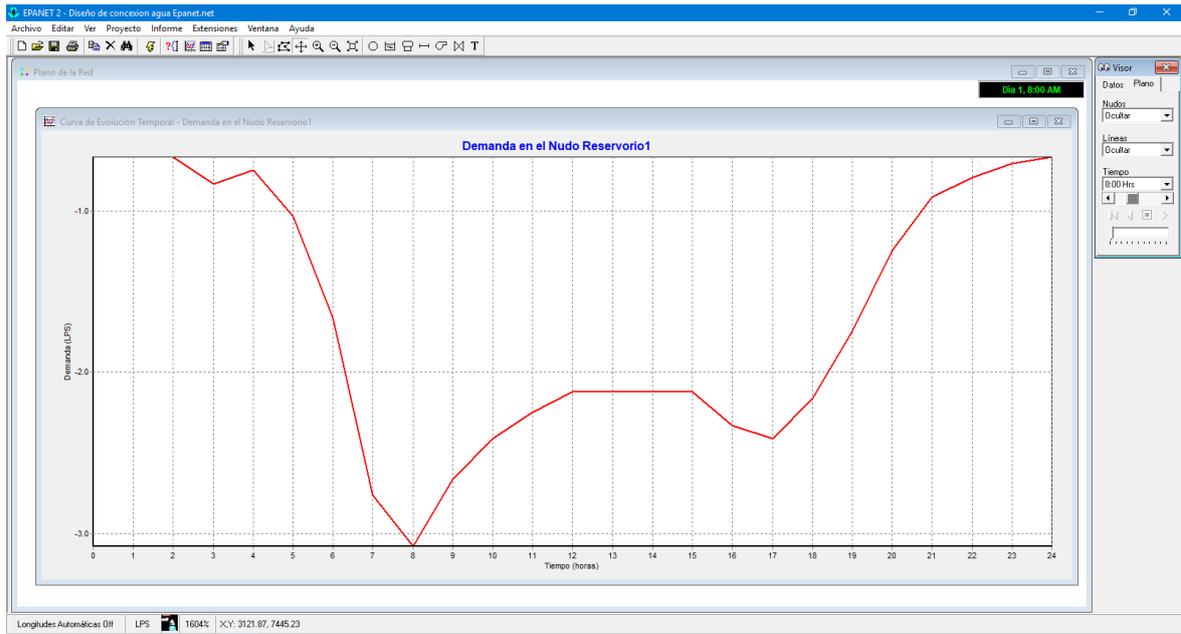
- Velocidad en tuberías – Pantallazo 2 de 3



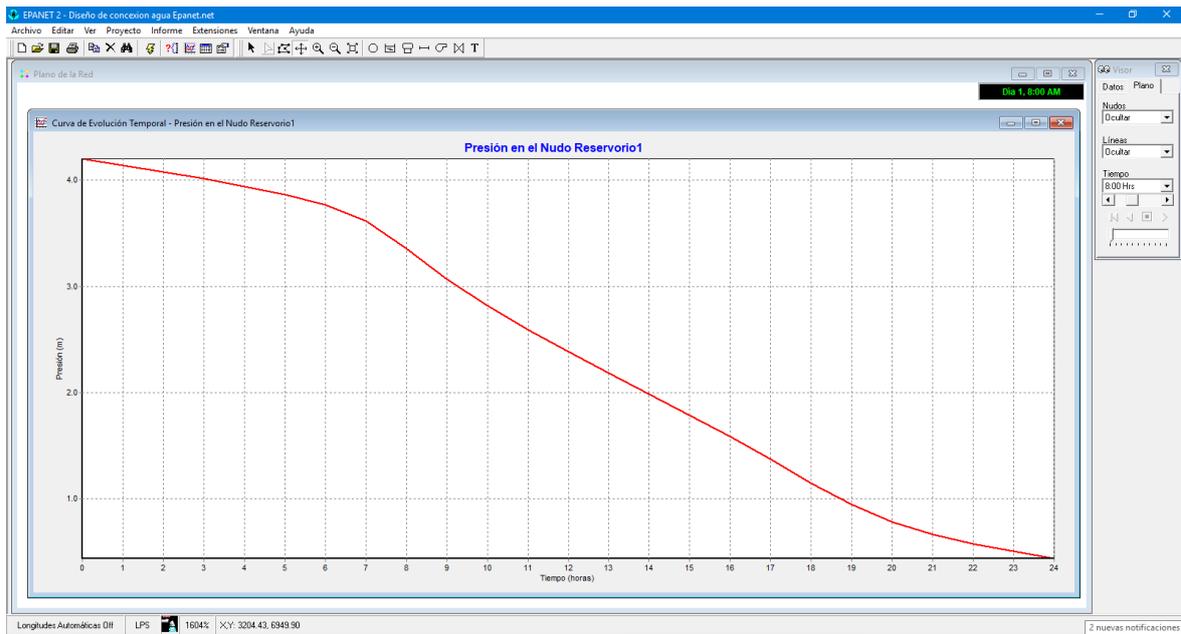
- Velocidad en tuberías – Pantallazo 3 de 3



## - Curva de Evolución de la Demanda en Reservorio



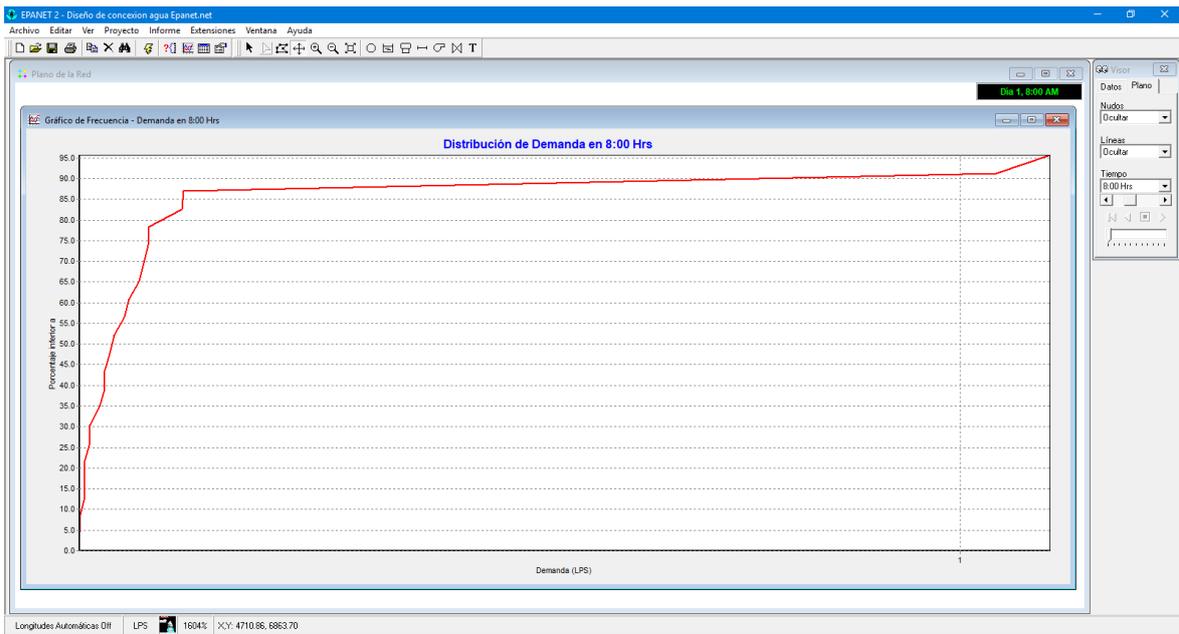
## - Curva de Evolución de la Presión en Reservorio



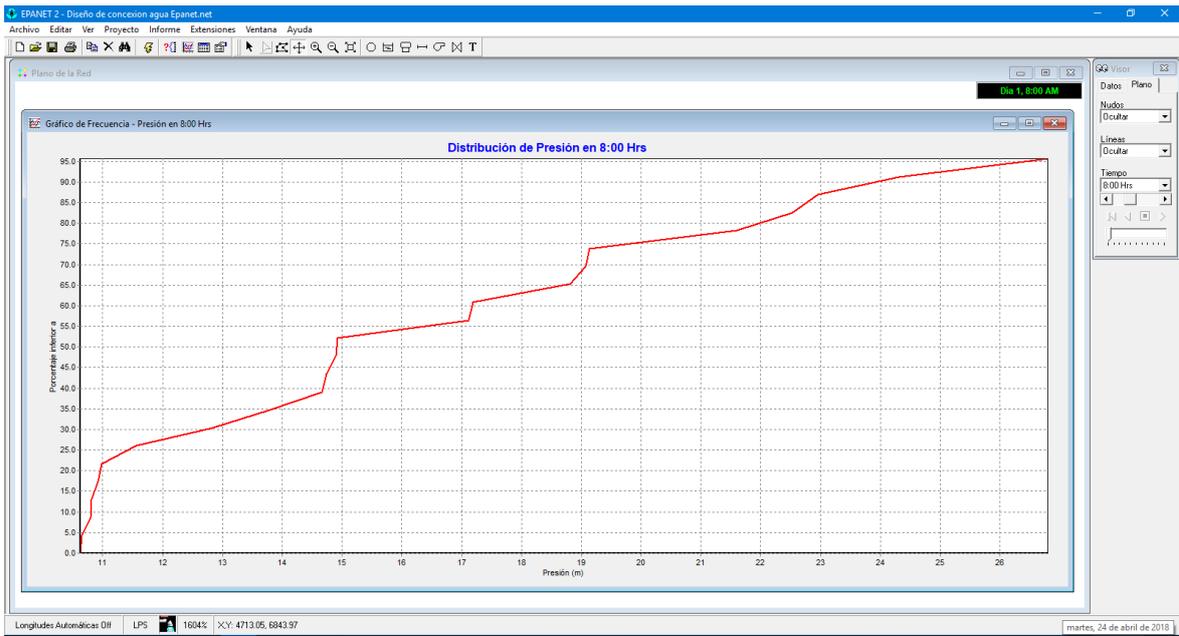
- Gráfico de Frecuencia de Distribución de Cotas en Nudos



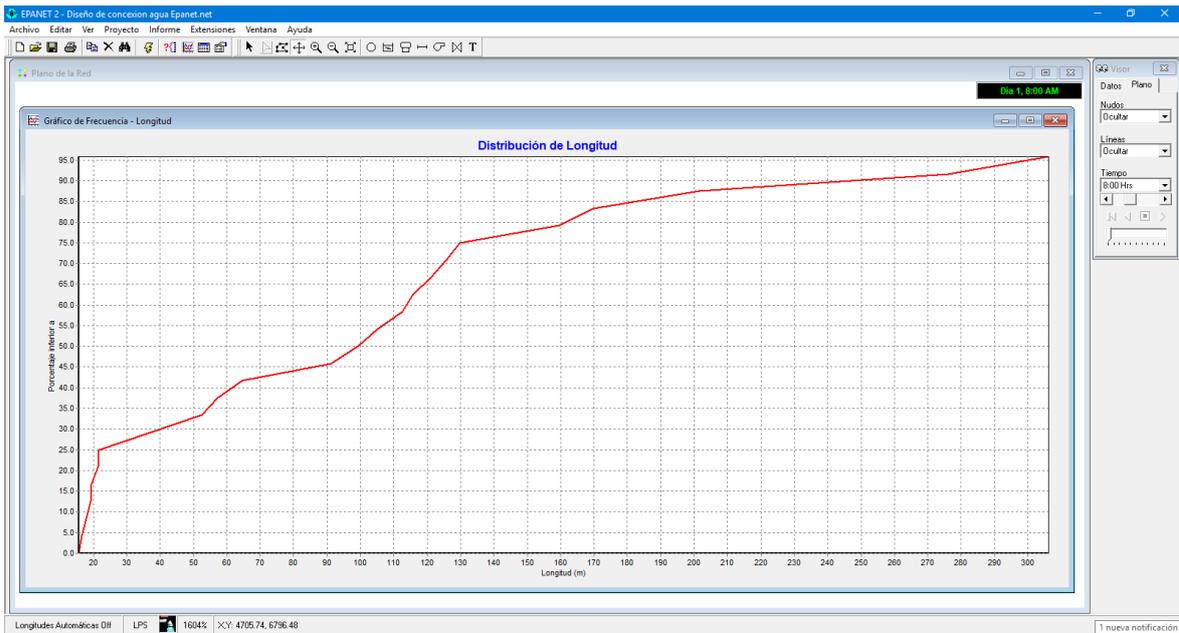
- Gráfico de Frecuencia de Distribución de Demanda en Nudos



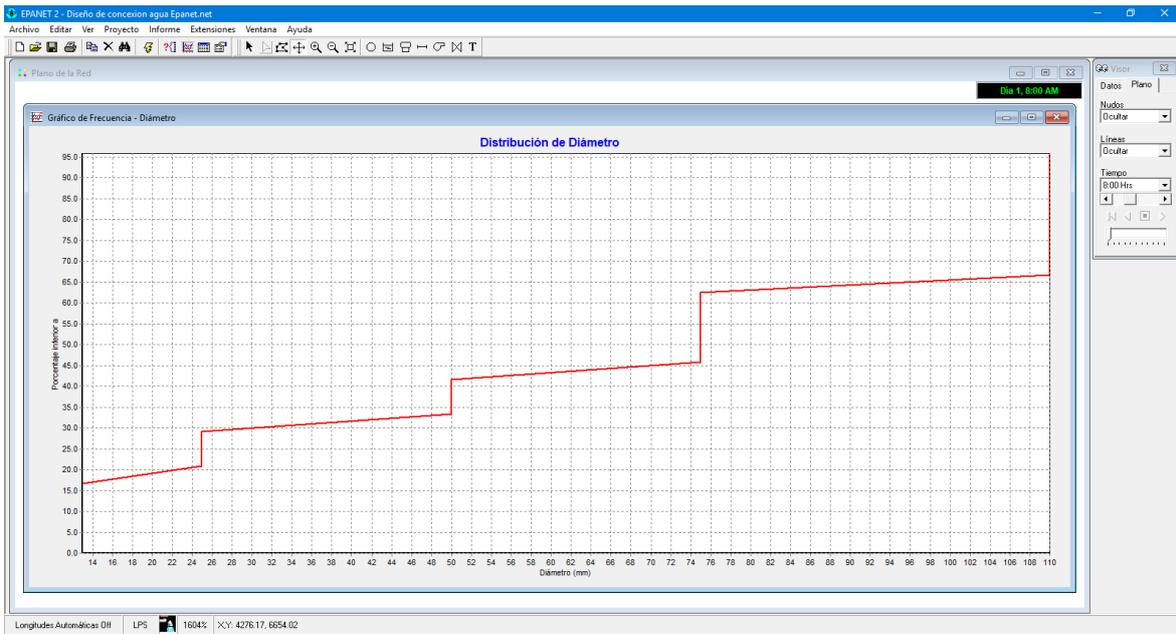
- Gráfico de Frecuencia de Distribución de Presión en Nudo



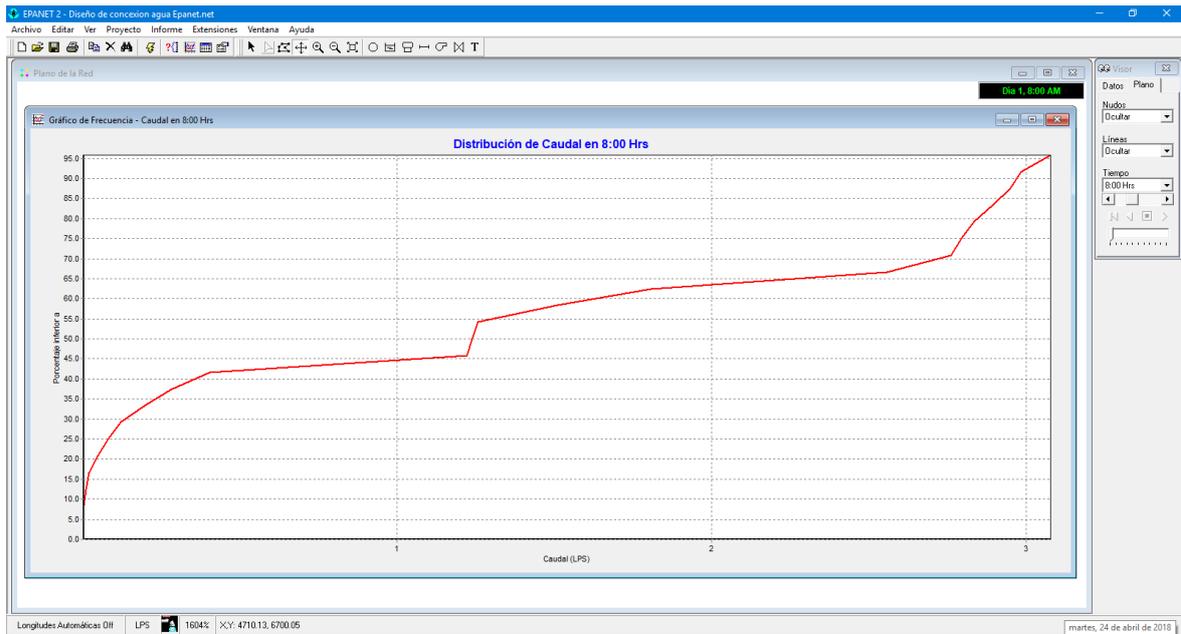
- Gráfico de Frecuencia de Distribución de Longitud en Tuberías



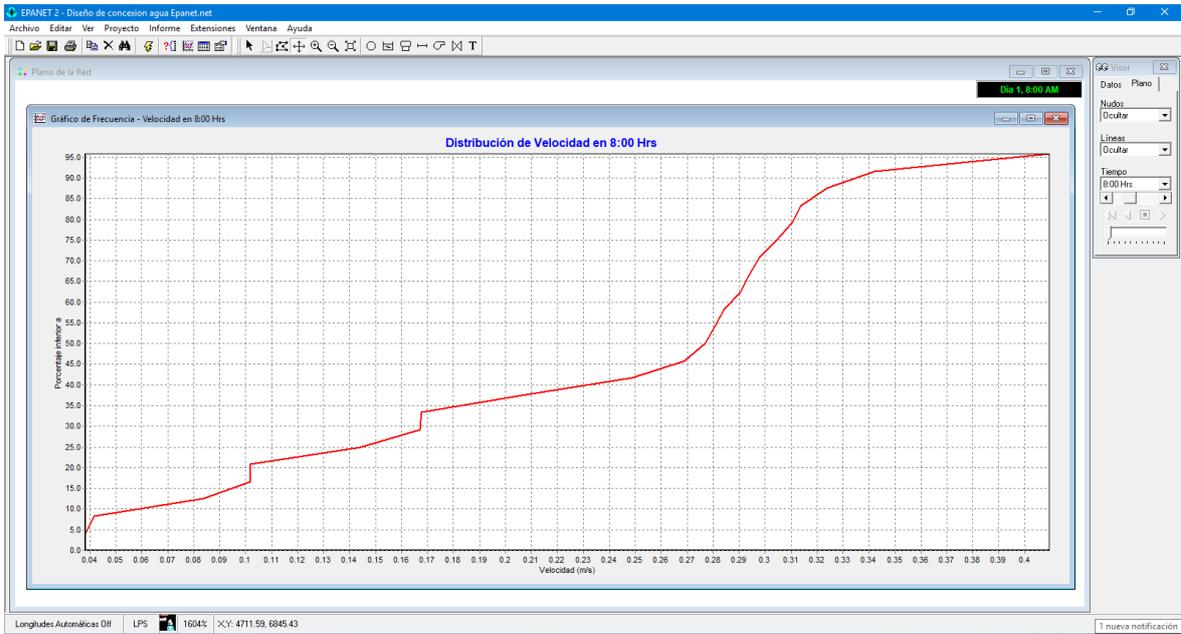
- Gráfico de Frecuencia de Distribución de Longitud en Tuberías



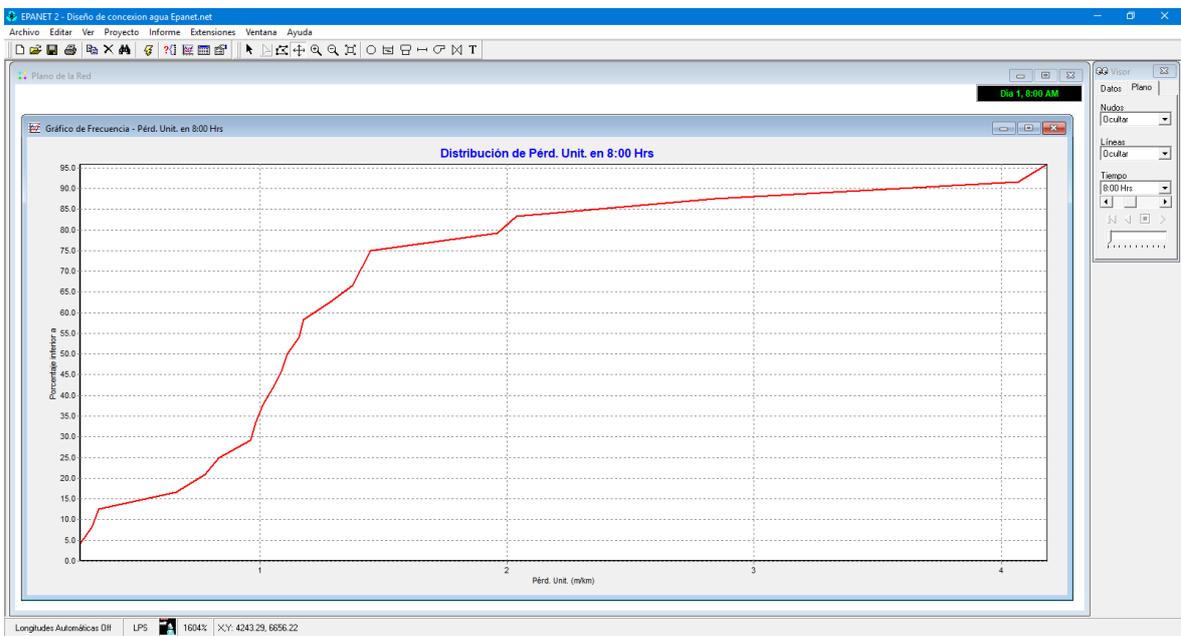
- Gráfico de Frecuencia de Distribución de Caudal en Tuberías



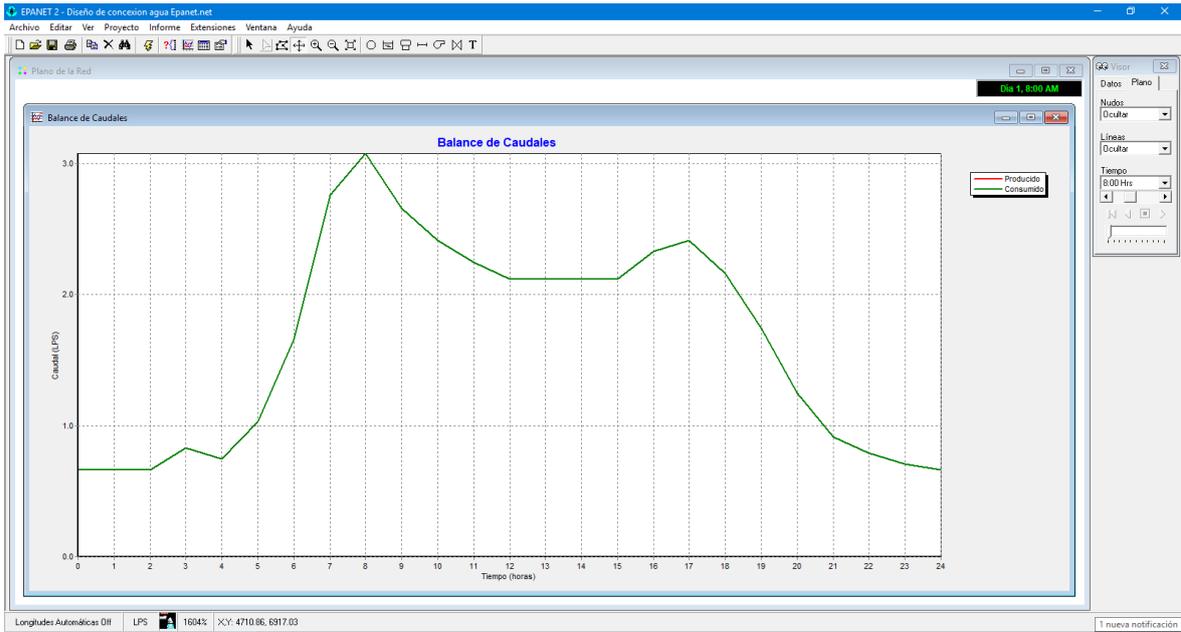
- Gráfico de Frecuencia de Distribución de Velocidad en Tuberías



- Gráfico de Frecuencia de Distribución de Pérdidas Unitarias en Tuberías



## - Gráfico de Balance de Caudales



## - Tablas de Nudos en la Red

ID Nudo	Cota m	Demanda Base LPS	Demanda LPS	Altura m	Presión m
Conexión Cox1	113.45	0.006	0.01	124.43	10.98
Conexión Cox2	113.75	0.009	0.02	124.40	10.65
Conexión Cox3	113.51	0.009	0.02	124.32	10.81
Conexión Cox4	113.62	0.015	0.03	124.25	10.63
Conexión Cox5	113.38	0.006	0.01	124.18	10.80
Conexión Cox6	113.23	0.006	0.01	124.15	10.92
Conexión Cox9	110.07	0.033	0.06	123.87	13.80
Conexión Cox7	112.54	0.018	0.03	124.11	11.57
Conexión Cox8	111.15	0.03	0.06	123.98	12.83
Conexión Cox10	109.09	0.021	0.04	123.83	14.74
Conexión Cox11	109.05	0.018	0.03	123.71	14.66
Conexión Cox12	108.72	0.0655	0.12	123.62	14.90
Conexión Cox13	108.66	0.0445	0.08	123.59	14.93
Conexión Cox14	106.35	0.56225	1.04	123.54	17.19
Conexión Cox15	106.42	0.00275	0.01	123.54	17.12
Conexión Cox16	104.17	0.59525	1.10	123.31	19.14
Conexión Cox17	104.49	0.00275	0.01	123.31	18.82
Conexión Cox18	103.84	0.066	0.12	122.92	19.08
Conexión Con19	101.23	0.045	0.08	122.83	21.60
Conexión Cox20	100.21	0.042	0.08	122.74	22.53
Conexión Cox21	99.14	0.039	0.07	122.09	22.95
Conexión Cox22	97.62	0.024	0.04	121.93	24.31
Conexión Cox23	95.08	0.003	0.01	121.88	26.80
Depósito Reservorio1	121.1	No Disponible	-3.08	124.46	3.36

## - Tabla de Tuberías en la Red

ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Rugosidad	Coef. Flujo	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Factor de Fricción	Estado
Tubería Tubo1	21.71	110	140	0	3.08	0.32	1.18	0.024	Abierto
Tubería Tubo2	21.34	75	140	0	1.26	0.28	1.45	0.026	Abierto
Tubería Tubo3	57.06	75	140	0	1.24	0.28	1.41	0.026	Abierto
Tubería Tubo4	52.53	75	140	0	1.22	0.28	1.38	0.026	Abierto
Tubería Tubo5	64.68	75	140	0	-1.81	0.41	2.84	0.025	Abierto
Tubería Tubo6	16.53	13	140	0	0.02	0.17	4.19	0.038	Abierto
Tubería Tubo7	19.10	13	140	0	0.01	0.08	1.16	0.042	Abierto
Tubería Tubo8	125.78	110	140	0	2.98	0.31	1.11	0.024	Abierto
Tubería Tubo9	115.69	110	140	0	2.95	0.31	1.09	0.024	Abierto
Tubería Tubo10	104.96	110	140	0	2.89	0.30	1.05	0.024	Abierto
Tubería Tubo11	37.00	110	140	0	2.83	0.30	1.01	0.025	Abierto
Tubería Tubo12	121.12	110	140	0	2.79	0.29	0.98	0.025	Abierto
Tubería Tubo13	99.23	110	140	0	2.76	0.29	0.96	0.025	Abierto
Tubería Tubo14	15.66	25	140	0	0.08	0.17	1.96	0.034	Abierto
Tubería Tubo15	91.17	110	140	0	2.56	0.27	0.84	0.025	Abierto
Tubería Tubo16	17.84	13	140	0	0.01	0.04	0.27	0.047	Abierto
Tubería Tubo17	112.53	75	140	0	1.51	0.34	2.04	0.026	Abierto
Tubería Tubo18	19.52	13	140	0	0.01	0.04	0.27	0.047	Abierto
Tubería Tubo19	306.16	50	140	0	0.41	0.21	1.28	0.030	Abierto
Tubería Tubo20	129.85	50	140	0	0.28	0.14	0.66	0.031	Abierto
Tubería Tubo21	276.14	50	140	0	0.20	0.10	0.35	0.033	Abierto
Tubería Tubo22	159.59	25	140	0	0.12	0.25	4.07	0.032	Abierto
Tubería Tubo23	201.59	25	140	0	0.05	0.10	0.78	0.037	Abierto
Tubería Tubo24	169.85	13	140	0	0.01	0.04	0.32	0.047	Abierto

## Sistema de saneamiento

### 3.4.5. Generalidades

El Biodigestor Autolimpiable de Polietileno es un producto desarrollado para objetivo mejorar el tratamiento de las aguas residuales en domicilios en zonas rurales.

### Características

- Sustituye, de manera, hasta más eficiente, los sistemas tradicionales como fosas sépticas de concreto y letrinas, que son focos de contaminación al agrietar sus las paredes y saturarse con sólidos.

- Posee sistema único que permite extraer sólo los lodos, haciéndolo higiénico y económico, no permite generar malos olores ni crea contaminación. Su mantenimiento no requiere equipo especializado para la limpieza.
- En el uso doméstico su servicio es de 2 hasta 60 personas.
  - Está fabricado con plásticos de alta tecnología y aseguran una vida útil de más de 30 años.

### **Registro de lodos**

- Se debe instalar un “Registro de Lodos” que recibirá los sólidos que se producen por el Biodigestor.
- Se determinará la posición de la válvula y cavará un espacio donde se instalará el Registro de Lodos. La distancia entre el Biodigestor y el Registro será menos a 2 m y la pendiente de la tubería será del 2%.
- En la siguiente tabla se indica el volumen útil del registro, el cual se mide desde la válvula de extracción hasta el fondo del registro.
- El registro será impermeable y contará con tapa, pero no hermética, la que ayudará el secado de lodos y así evite que estos se mojen durante la lluvia. Se sugerirá colocar esta tapa sobre veredas.
- La dimensión del registro permitirá la colocación de un balde o cubeta.

### **Instalación hidráulica**

- Se conectará la tubería de entrada y la de salida.
- Los puntos de unión de las interconexiones, serán sellados con pegamento par PVC; las partes roscadas sólo llevarán cinta teflón.
- Ensamblar la válvula para extracción de lodos y se sellará con pegamento para PVC.
- Se asegurará que la válvula de lodo se encuentre cerrada y que la tubería esté debidamente apoyada y fija en el piso.

### Descarga del agua tratada

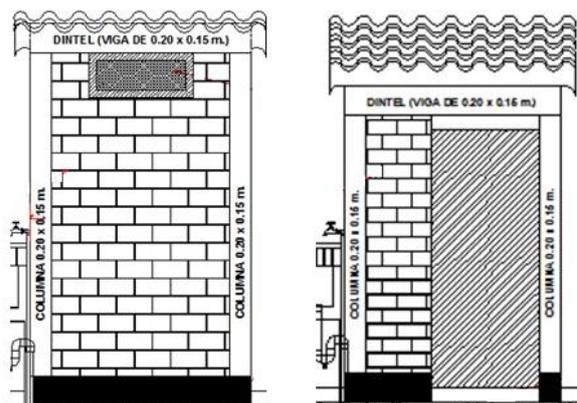
Se instalará un sistema de cloración para la desinfección del agua tratada; este sistema se deberá instalar entre la salida del Biodigestor y el pozo de absorción o zanja de infiltración.

Quinta la Gloria es una comunidad de agricultores, lo que seguramente podrán reusar los lodos como abono de plantas o mejorador de suelo, tomando en cuenta los siguientes cinco puntos:

- Se desinfectó el lodo recién extraído del Biodigestor, utilizando suficiente cal y se revolvió adecuadamente.
- El lodo a reutilizar está seco.
- No se debe reutilizar el lodo para hortalizas.
- El lodo desinfectado aún tiene cierta cantidad de microorganismos; se debe utilizar protección personal y evitar el contacto con los niños.

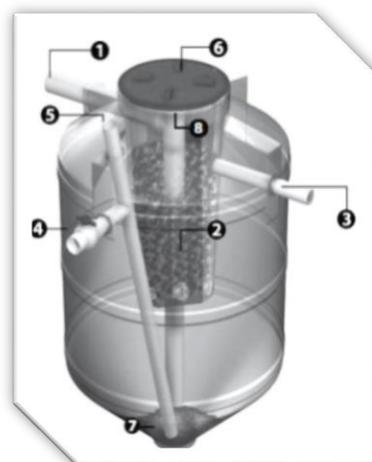
#### 3.4.6. Letrinas con arrastre hidráulico y biodigestor

El módulo consiste en la instalación intradomiciliaria de agua potable y desagüe, donde se consideran los siguientes componentes: Construcción de un ambiente con piso de concreto, paredes de ladrillo, techo de plancha ondulada de plástico translúcida, un inodoro de tanque de bajo consumo, lavamanos, lavadero multiusos, un tanque de almacenamiento de agua de 250 litros de capacidad, una ducha, un biodigestor con capacidad de 600 litros y una zanja de infiltración para el reúso de las aguas tratadas.



### 3.4.6.2. Componentes

- 1) Tubería PVC DE 4" para el ingreso de aguas negras.
- 2) Filtro biológico diseñado con aros de plástico (pets).
- 3) Tubería PVC de 2" para la expulsión de aguas tratadas al pozo de adsorción.
- 4) Válvula esférica por donde se extrae los lodos tratados.
- 5) Tubería de 2" para expulsión de lodos.
- 6) Tapa clic de 18" con que se cierre hermético.
- 7) Base diseñada en forma cónica para acumulación de lodos.
- 8) Tubería de PVC de 4" de acceso directo a sistema interno para su limpieza, o como para la desobstrucción que tiene la finalidad de facilitar su mantenimiento del sistema.



### 3.4.6.3. Ventajas y Desventajas

#### Ventajas

El Biodigestor Autolimpiable; no requiere de bombas ni medios mecánicos externos para la extracción de lodos, ya que con sólo abrir una válvula se pueden extraer los lodos ya acumulados, eliminando de este modo, costos y molestias de mantenimiento.

Por ser prefabricado; se hace fácil de transportar e instalar. Tampoco genera olores desagradables, permitiendo instalarlo al interior o cerca de la vivienda. No se agrietan ni fisura como sucede los sistemas tradicionales de concreto, por lo que permiten confinar las aguas residuales domésticas en una forma segura, evitando así contaminar los mantos freáticos existentes.

Así mismo permite una mayor eficiencia en la remoción de constituyentes de las aguas residuales domésticas. Su base de forma cónica evita contar con áreas muertas, asegurando por tal modo, la eliminación del lodo tratado por el equipo.

Su durabilidad la hace tener una larga vida útil: 35 años. Habiendo empresas que garantía de 10 años su producto. El Acceso directo al sistema interno por tubería de 4" permite de este modo un fácil mantenimiento por obstrucción o atoramiento.

Es una energía renovable y también sustentable.

Es posible utilizar los productos secundarios como abono o fertilizante en sus campos de cultivo.

Fomenta el desarrollo sustentable.

Redirige y aprovecha los gases que ayudan al efecto invernadero producidos por las excretas a la intemperie, lo cual reduce la huella de carbono, evitando el cambio climático.

Cumple con la normatividad tanto nacional, como internacional.

Al depositar los residuos en un depósito completamente hermético, se soluciona decididamente el problema de proliferación de insectos y con el importante valor agregado de la drástica reducción de enfermedades causadas por insectos y roedores.

### **Desventajas**

Idealmente, la ubicación del biodigestor debe de estar cerca de donde se recolecta la biomasa.

La temperatura de la cámara de digestión tiene que mantenerse entre 20° C y 60° C; esto de por ya puede ser limitante en lugares extremos.

El biogás posee un subproducto denominado sulfato de hidrógeno, el cual es un tipo de gas corrosivo y hasta toxico para los seres humanos.

Existe el riesgo de explosión o incendios, al igual a cualquier otro gas combustible, por un mal funcionamiento, mantenimiento o seguridad.

#### **3.4.6.4. Importancia del Mantenimiento**

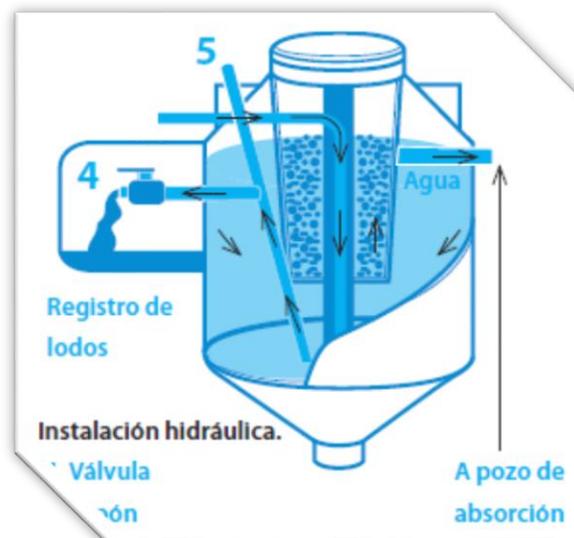
Su mantenimiento es de suma importancia para su funcionamiento en el tiempo, esto en suma podrá realizarlo el propietario o contratar a personal especializado que por su existencia en todas las viviendas, representará un modo de negocio.

El mantenimiento se realiza del siguiente modo:

##### **- Purga de lodos**

- Cada año se abrirá la válvula Nro. 4 para que los lodos acumulados y digeridos, fluyan al Registro de Lodos. Una vez realizada la purga, se cerrare la válvula y mantendrá así hasta el siguiente mantenimiento.
- Los lodos son de color negros y de consistencia espesa. Esto tardará de 3 a 10 minutos.
- Si fuera el caso de salir lodo color café, se deberá cerrar la válvula, esto significa que el lodo digerido, ha salido todo.
- De observar que sale con dificultad o dicha línea se encuentra obstruida, se tendrá que remover el tapón Nro. 5 y se destapa con un palo de escoba, por ejemplo.

- Se adicionará cal en polvo al lodo extraído para eliminar los microorganismos. La cantidad de ambos dependerá del tamaño del Biodigestor y la frecuencia se realiza el mantenimiento. (Ver figura).
- Revolver por 5 minutos, utilizando una pala; y al final se debe cubrir con un poco de cal sobre toda la superficie del lodo, así se evitar la presencia de moscas.



Se tapaná el registro y se dejará secar el lodo por 2 meses o hasta que sea fácil su manejo con pala.

Se excavará un hoyo, se colorará el lodo (seco o húmedo) y se tapaná con tierra.

Quinta la Gloria es una comunidad de agricultores, lo que seguramente podrán reusar los lodos como abono de plantas o mejorador de suelo, tomando en cuenta los siguientes cinco puntos:

- Se desinfectó el lodo recién extraído del Biodigestor, utilizando suficiente cal según la figura que se muestra a continuación y se revolvió adecuadamente.
- El lodo a reutilizar está seco.
- No se debe reutilizar el lodo para hortalizas.

- El lodo desinfectado aún tiene cierta cantidad de microorganismos; se debe utilizar protección personal y evitar el contacto con los niños.
- Es recomendable rellenar con agua después de extraer los lodos.
- Para el mantenimiento del Biodigestor y el manejo de lodos, siempre se debe usar guantes, botas y cubre bocas.



## - Limpieza del tanque

### • *Filtro*

El Biodigestor cuenta con un material filtrante de plástico donde microorganismos se adhieren para limpiar el agua. El filtro debe ser limpiado cada 2 años o antes si es que esta se obstruye.

Para el mantenimiento, se debe abrir la válvula y purgará el lodo hasta bajar el nivel de agua. Se retirará el material que contiene el filtro.

Con una escoba se debe frotar el filtro para remover los sólidos acumulados. O se puede también utilizar una

manguera y chorro de agua para facilitar la remoción de sólidos. La cubeta se debe limpiar dentro del tanque con una escoba. Finalmente se regresará el material filtrante a la cubeta y se tapará nuevamente.

Durante el mantenimiento no se enriendará flamas, ni se fumará cerca del Biodigestor, ya que corre el riesgo de quemaduras y/o explosión.

Antes de darse el mantenimiento, se destapará el tanque y debe dejar ventilar durante 10 minutos.

- **Material flotante:**

Una vez al año se abrirá la tapa y se removerá con un cedazo o pala las grasas y cualquier material flotante, así se evita la obstrucción de tuberías o del pozo de absorción.

El material removido se mezclará con cal y colocado en el relleno sanitario.

El material flotante no se enviará al drenaje, cuerpos de agua.

### **3.4.7. Seleccionamiento de biodigestor y diseño de pozo de percolación**

El módulo consiste en la instalación intradomiciliaria de agua potable y desagüe, donde se consideran los siguientes componentes: Construcción de un ambiente con piso de concreto, paredes de ladrillo, techo de plancha ondulada de plástico traslúcida, un inodoro de tanque de bajo consumo, lavamanos, lavadero multiusos, un tanque de almacenamiento de agua de 250 litros de capacidad, una

ducha, un biodigestor con capacidad de 600 litros y una zanja de infiltración para el reúso de las aguas tratadas.

El Biodigestor es un producto desarrollado con el objetivo de mejorar el tratamiento de las aguas residuales en domicilios ubicadas en zonas rurales.

El biodigestor elegido, entre los que existen en el mercado nacional e internacional es el Biodigestor Autolimpiable de marca Rotoplas de 600 litros.



Especificaciones técnicas

### **3.4.8. Disposiciones generales**

#### **INTRODUCCION**

Las Especificaciones Técnicas comprenden lineamientos que norman los procesos constructivos y las características específicas que cumplirán los materiales, así como los equipos para la ejecución adecuada de la obra. Permitiendo garantizar eficiencia, seguridad y hasta la economía en el proceso constructivo. Este documento ha sido elaborado para tomar y asumir criterios dirigidos al aspecto constructivo a nivel de indicación, materiales y metodología de dosificación, así como los procedimientos de construcción.

- Compatibilización y complementos

El objeto de las especificaciones técnicas es dar las pautas generales a seguirse en la calidad, procedimiento y acabado durante la ejecución, como complemento de los planos, de las memorias y de los metrados.

Todo material tendrá que cumplir con las Normas Técnicas correspondientes de Perú.

El contenido técnico es compatible con los documentos siguientes:

- 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 se ha elaborado teniendo en cuenta los criterios siguientes:

**1. Inspección y Control.**

Se deberá designar, de acuerdo con el R.N.E., la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado, junto a su Reglamentación, 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 constructivos.

Este Inspector y/o Supervisor de obra deberá precisar los métodos para la correcta ejecución de Partidas Presupuestales, siendo la

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

## **2. *Materiales.***

Los materiales a emplearse en la construcción deberán ser nuevos y de calidad, teniendo en cuenta las especificaciones.

Los materiales envasados deberán ingresar a obra en sus recipientes o envolturas originales con la marca de garantía, intactos y sellados.

## **3. *Mano de obra.***

La mano de obra debe ser especializada y escrupulosa, dentro de la técnica constructiva, empleando personal experto y con la experiencia en similares trabajos.

La obra en el proceso deberá tener un ordenado de tal manera que se permita apreciar su buena ejecución en los avances programados. El Inspector y/o Supervisor podrá solicitar a la Entidad el retiro de la obra de cualquier personal por insuficiencia técnica o indisciplina.

## **4. *Ensayos de Materiales***

Se deberá suministrar y mantener los equipos y los de mano de obra necesarios para efectuar los ensayos de materiales en campo de acuerdo a las especificaciones técnicas y planos.

Los ensayos que no se puedan efectuar en campo, deberán realizarse en laboratorios aprobados de Trujillo, Lima u otras ciudades del Perú. Todos los costos de estos ensayos correrán por cuenta de la entidad.

El costo resultante de todos los equipos, materiales y demás servicios, deberán ser incluidos en el presupuesto. La omisión de estos costos en dicha oferta no exime a la entidad de realizarlos.

**5. Planos de Obra.**

En obra deberá de permanecer un juego completo de todos los planos y especificaciones actualizados, previa aprobación.

Deberán encontrarse disponibles los planos y especificaciones para inspección o como referencia del Inspector y/o Supervisor.

**6. Planos de Replanteo y Metrados Post Construcción.**

Los planos que fueran replantados o los metrados Post construcción serán elaborados por la entidad, conjuntamente con la Memoria Valorizada.

**7. Verificaciones Previas.**

El ingeniero residente verificará las dimensiones y niveles antes de iniciar los trabajos, y si hubiese algunas discrepancias, se deberá notificar inmediatamente, posteriormente se realizará los ajustes en base a las instrucciones que para tal efecto recibirá del Inspector y/o Supervisor.

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

El Residente protegerá y mantendrá los hitos, testigos y demás marcas topográficas que hayan sido dejadas para la verificación de los trabajos.

## **8. Seguridad y Facilidades de la Obra.**

Se deberá mantener la obra ordenada, limpia y libre de escombros y materia ajenas. Los materiales y equipos que se encuentren en uso, deberán almacenarse en áreas.

Se deberá controlar las cantidades de polvo que se produzcan en el desarrollo de las obras. El ingeniero residente deberá mantener la obra en condiciones de perfecto drenaje para prevenir la acumulación de agua.

## **9. Servicios existentes.**

Se protegerá y/o reubicarán los servicios existentes y si fueran reubicados temporalmente para efectuar las obras, se deberá restaurar estos servicios en su posición y condición inicial antes de entregar la obra.

## **10. Calzaduras y Protección de Servicios y Edificaciones Existentes.**

Si fuera necesario efectuar calzaduras para proteger servicios y edificaciones existentes, el Contratista se obliga a su costo a efectuarlas, las cuales deberán ser aprobadas previamente.

## **11. Sistema Auxiliar de Drenaje.**

Antes de Movimientos de Tierra, el Ingeniero Residente dispondrá construir un sistema auxiliar de drenaje de tal modo asegurar la rápida evacuación de las aguas durante el proceso constructivo, evitando que el material a usarse, tanto en los rellenos y material que queda en el fondo de los cortes, aumenten sus niveles de saturación.

## **12. Limpieza de la Obra.**

Luego completarse los trabajos, el residente deberá disponer la limpieza y remoción de construcción, materiales no utilizados y desmonte de cualquier clase, dejando la obra libre de todo lo que haya sido necesario para el trabajo a completa satisfacción del Inspector y/o Supervisor.

## **13. Cuaderno de Obra.**

En el Acto de Recepción del Terreno, se abrirá un cuaderno, denominado Cuaderno de Obra, el que será sellado y visado en todas sus hojas por el Inspector y/o Supervisor. En el cuaderno de Obra se anotarán las indicaciones, autorizaciones, reparaciones, órdenes, variantes, ampliaciones y consultas. El Ingeniero Residente suscribirá en el Cuaderno de Obras las consultas y observaciones que tenga que hacer.

## **14. Responsabilidades.**

El Contratista a través del Ingeniero Residente, será responsable de todo daño de la obra o propiedades vecinas o terceros que se deriven de los trabajos de construcción.

## **15. Compatibilización y Complementos.**

El objetivo es el dar las pautas generales a seguirse en cuanto a la calidad, al procedimiento y a los acabados durante la ejecución de la obra, como complemento de los planos, metrados y memorias. Todos los materiales deberán cumplir con las normas ITINTEC.

El contenido técnico debe ser 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.*
- Delineamientos: *SNIP para formulación de perfiles de saneamiento.*

### **Estructuras.**

- Norma: *E.020. Cargas.*
- Norma: *E.030. Diseño sismoresistente.*
- 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 - protección, Concreto – estética**

- 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: *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**

### **1. ALCANCE**

El Contratista deberá alquilar, ejecutar, construir, instala y mantener los trabajos preliminares, así como las obras provisionales que se necesitaran para la ejecución de las obras.

Se incluye:

- Suministrar y transportar al lugar de trabajo todos los equipos de construcción, como: maquinaria, repuestos, utensilios y accesorios.
- Prever, conservar y manejar las instalaciones para oficinas, depósitos, talleres, lugares de almacenamiento y cualquier otra instalación que se requiera. Establecimiento de obra de oficina, almacenes y servicios higiénicos.
- Preparación de carteles de identificación de obra, sus ubicaciones y detalles deberán ser suministrados por la Supervisión al inicio de la obra.
- Trabajos topográficos de replanteo y elaboración de planos de trazo y de replanteo de las obras.
- Sostenimiento del tránsito, edificar, mejorar y mantener los accesos requeridos a los frentes de trabajo.
- Medidas de moderación de Impactos Ambientales.
- Proveer y aplicar un laboratorio de Mecánica de suelos y concreto.
- Desmantelar las instalaciones construidas provisionalmente a finalizar de la obra.
- Limpiar las áreas que hayan sido ocupadas durante la construcción de la obra.

## **2. EJECUCIÓN Y CALIDAD DE LA MANO DE OBRA**

Medidas de Mitigación respecto de los Impactos Ambientales durante la Construcción de las Obras

El Contratista tomará todas las medidas especificadas en las partes correspondientes de estas especificaciones tratadas. Asimismo, se tomarán todas las medidas requeridas por la Comunas u otras autoridades de competencia.

Se mantendrá el área de trabajo y predios vecinos libres de materiales de construcción, restos, y desperdicios que puedan constituir una molestia o fueran censurables.

Retirar del lugar de trabajo, los materiales excedentes y estructuras temporales cuando ya no se requiera.

El ruido se mantendrá a niveles aceptables en la vecindad del trabajo, utilizando silenciadores especiales, barreras, recintos o su ubicación adecuada de equipo.

Evitar polvo innecesario, así como mantener las superficies expuestas al polvo, humedecidas con agua. recubrir los materiales en pilar o mientras estén en tránsito, así se puede evitar el esparcimiento del polvo. Salvaguardar adecuadamente edificios o instalaciones operativas que pudieran ser afectadas adversamente por el polvo. Se deberá proteger maquinaria, motores, paneles de instrumento y equipo similar con ventilación adecuada con filtros de polvo.

### **LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO**

El Contratista deberá suministrar y operar el Equipo de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto que permitirá ejecutar los ensayos y pruebas indicadas.

El equipo para el laboratorio deberá cumplir lo especificado para contar con laboratorio Tipo B, diseñado por el Manual de Suelos y Concreto del USBR.

Los costos estarán incluidos en los gastos generales del Contratista.

Se efectuarán los análisis y ensayos requeridos para el control de la obra de acuerdo con las especificaciones y demás documentos del contrato, utilizando para ello los laboratorios.

La relación de los ensayos de observación de calidad es la siguiente:

- Concreto:
  - ❖ Pruebas: de 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 se efectuará al requerirse por condiciones de trabajo.

## **MATERIALES**

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

Los materiales a usarse serán de calidad conveniente que permitan dar un buen aspecto durante el tiempo que se realicen las obras.

Los servicios higiénicos podrán cabina portátil con tratamiento químico.

## **I. CONCRETO.**

### **Generalidades.**

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

### **Tipos de Concreto.**

El tipo de concreto deberá ser la indicada en los planos. Estos concretos son:

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

Su uso será de acuerdo a lo especificado en planos. La calidad del mismo, se definirá por su resistencia a la compresión a los 28 días, adquirido en probetas estándar cilíndricas de 15 cm de diámetro y por 30 cm de altura, esto de acuerdo a lo especificado en la Norma ASTM C172.

#### **a. Materiales.**

##### **Cemento.**

El cemento deberá ser Portland tipo I, producto de fábricas reconocidas, despachados en bolsas selladas, cumplirá los requisitos que señala la Norma C-150 de la ASTM.

El cemento que haya vencido o el que se haya recuperado de la limpieza de las bolsas no deberá ser usado en la obra.

### **Agregado Fino.**

El agregado fino consistirá de arena natural, sujeto a aprobación previa por el Ingeniero. Debe de estar limpio, sin impurezas, sales y sustancias orgánicas, de granulometría variable, natural, o procedente de trituración de piedras. Esta debe cumplir con las normas anotadas en los numerales VII-II-2.1 y VII-II-2.2 del R.N.C.

### **Agregado Grueso.**

Estos agregados deben ser gravas o piedras trituradas que provengan de rocas duras y estables, sean resiste a la abrasión, degradación por cambios de temperatura; no deben contener material como arcilla, es decir, el material que pasa la malla N<sup>o</sup> 200 en porcentaje que exceda del 1% en su peso, en caso contrario se eliminará mediante lavado. El agregado grueso no deberá contener materiales orgánicos, no contará con reacción química con el cemento, al ser sometidos a la prueba estándar de abrasión la pérdida deberá ser menor a 50%.

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

- Partículas desmenuzadas : 5%
- Lignito y carbón : 1%
- Material que pasa la malla Nro.200 : 1%
- Abrasión en la Máquina: los Ángeles : 50%
- Desgaste con Sulfato de Sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) : 12%

- Desgaste con sulfato magnésico : 18%

Este agregado estará bien graduado dentro de los límites establecidos en el RNC (numeral VII-II-2.3), y/o ASTM C-33; al usarlo deberá estar libre en su superficie de polvo, pintura, oxidación y de otra materia que pueda debilitar su adherencia con el mortero. En el concreto ciclópeo, la piedra grande deberá cumplir con las exigencias señaladas para el material grueso, de consistencia dura, durable, libre de material extraño y su dimensión máxima deberán ser acuerde a la estructura donde se use.

### **Agua.**

El agua a ser utilizada para preparar y cuando se realice la cura al concreto, deberá ser limpia, libre de minerales perniciosos o materia orgánica y no contendrá sales en más de tres partes por millón, tampoco deberá contar con sulfatos de sodio en más de dos partes por millón.

### **b. Mezclado.**

Antes de iniciar el mezclado se verificará que el equipo esté limpio y el agua limpia y fresca.

La cantidad del concreto a ser mezclado, deberá ser en proporciones para su uso inmediato.

### **c. Vaciado del Concreto.**

Antes de verter el concreto se eliminará todo deshecho del área a ser ocupado por el concreto. Si las formas son construidas de madera, estas serán humedecidas o aceitadas en su totalidad para evitar adherencias. El concreto se vaciará de forma continua evitando verter

un concreto sobre otro que haya endurecido suficientemente como para dar lugar a la formación de juntas débiles dentro de la sección.

Después de haber sido vaciado el concreto, se procederá al proceso de compactado usando herramientas apropiadas. así el agregado grueso se distancie de la superficie y fluya el agregado fino, de tal modo se produzca una superficie lisa en el trabajo terminado.

Por día de vaciado se tomarán 3 testigos cilíndricos, o cada 50 m<sup>3</sup> de vaciado para su sometimiento a prueba de compresión, la que deberá contar con un mínimo de 60% de la resistencia solicitada a los 07 días de edad y del 100% a los 28 días de edad. El muestreo deberá realizarse con la frecuencia y en casos estipulados en el RNC.

#### **d. Dosificación de cada clase de concreto.**

La dosificación de cada clase de concreto es la información siguiente:

##### **Calidad del cemento**

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

La mezcla de cada clase de concreto deberá estar respaldada como mínimo por dos testigos, estas mezclas de prueba con los materiales que se proponen utilizar.

#### **e. Curado del concreto**

El curado se iniciará lo más pronto posible, para evitar su secado prematuro, hay que mantenerse húmeda por lo menos los primeros siete días después del vaciado. Proteger de la acción de los vientos secos, del calor, de vibraciones y de cualquier otro factor que perjudique al mismo.

## **II. ENCOFRADOS.**

Su uso de los encofrados es para lindar el concreto y darle la forma requerida y deben estar sujetos a las normas ACI 347-68. Estos deben resistir las presiones resultantes de la colocación y vibrado del concreto y la suficiente rigidez para mantener las tolerancias específicas.

### **Método de Ejecución.**

La madera a utilizarse en el encofrado, será aprobado por el ingeniero y estará de acuerdo con las especificaciones.

Los encofrados se realizan con madera corriente, éstas se unen con alambre 08 y clavos de 3" a los listones que van transversalmente al sentido de las maderas. En el encofrado de paredes se usan dos juegos que van en paralelo y a plomada. También se pueden usar encofrados metálicos.

### **Diseños.**

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

### **Materiales.**

Los encofrados serán realizados de madera apropiada por su resistencia y estado de conservación). No se utilizará puntales de madera sin aserrar.

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

### **Arriostre.**

Un adecuado sistema de arriostre debe tener los encofrados, para mantener su posición y su forma durante el vaciado y endurecimiento del concreto.

El uso de tirantes de alambre no será permitido; tampoco se no se colocarán dentro de las formas: conos, tacos, arandelas u otros aparatos que dejen en la superficie del concreto depresiones mayores a 1".

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

### **Preparación.**

Todas las superficies interiores estarán libres de materiales pegados a su superficie; después de cada uso, se procederá a su mantenimiento, recubriendo con aceite, para su uso posterior.

### **Inspección.**

La inspección es antes que se produzca el vaciado del concreto.

Todos los diseños de los encofrados, se presentarán previamente al Inspector o Supervisor, para su aprobación.

## **III. DESENCOFRADO.**

Es el retiro del encofrado, toda vez que haya transcurrido el tiempo requerido según el tipo de estructura. En este proceso, los moldes deberán retirarse de tal manera que las estructuras no se deformarán.

### **Método de Ejecución.**

Los moldes deberán retirarse asegurando que no se deformarán las estructuras. Para lo cual, el encofrado será retirado cuando el concreto haya endurecido lo suficiente para que éste soporte su peso propio y cualquier carga que se le asigne.

Los tiempos mínimos para el desencofrado, son:

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

Se deberá tener en cuenta la norma pertinente (ACI.343.63).

### **IV. ACERO.**

El acero se especifica en planos en base a su carga de fluencia que es  $f_y=4,200 \text{ Kg/cm}^2$  debiendo satisfacer estas condiciones:

- Para acero de refuerzo debe obtenerse directamente de acería.
- Su carga de rotura mínima debe ser de  $5900 \text{ Kg/cm}^2$ .
- Contar con una elongación de 20 diámetros mínimo 8%.

### **Almacenaje y Limpieza.**

Las varillas de acero deben almacenarse sin el contacto del suelo, se recomienda cubiertos y debe mantenerse libres de tierra y suciedad, aceites, grasas y oxidación excesiva. Antes de su colocación en la estructura, el refuerzo metálico deberá limpiarse de óxido o cualquier elemento que pueda reducir su adherencia.

Se deberá reinspeccionarse cuando haya demora el vaciado del concreto y se volverá a limpiar de ser necesario.

### **Enderezamiento.**

El redoblado o el enderezamiento del acero de refuerzo no se permitirá.

### **Colocación de Refuerzo.**

La colocación de la armadura estará acorde estricto con los planos y se asegurará ante por medio de alambre de hierro recogido o clips en las intersecciones. Cuando se recubra la armadura debe hacerse por medio de espaciadores de concreto tipo anillo u otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado.

### **Pruebas.**

El certificado del fabricante será prueba suficiente de las características del acero.

El contratista entregará al Ingeniero Inspector o Supervisor los resultados de pruebas de tracción, efectuadas por su cuenta, las que estarán de acuerdo a la Norma en las que se indique las cargas de influencia a la carga de rotura, es decir si es el caso que el fabricante no proporcione certificados para el acero.

Los ensayos se harán en número de tres por cada diámetro de acero y por cada 5 Tonelada.

### **Tolerancia.**

Se colocará el refuerzo en las posiciones especificadas en los planos con estas tolerancias:

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

Los elementos que estén sujetos a flexión o columnas en las cuales “d” es mayor de 20 cm. la tolerancia en el recubrimiento como mínimo será 1.2 cm.

Los dobleces de elementos en posición longitudinal de dobleces y extremos de barras: 5 cm, salvo que no será reducido el recubrimiento especificado de concreto en sus extremos.

Los aceros pueden moverse según se crea necesario, evitando así la interferencia con otras varillas de refuerzo de acero, con los materiales empotrados.

### Traslapes por Empalmes.

En los planos deben figurar la posición y dimensiones de los traslapes típicos.

Para otros empalmes usarán las condiciones indicadas en el presente Cuadro:

Concepto	Columnas	Vigas Losas y Viguetas				Placas, Muros de Contención y Confinamiento de Albañilería	Tirantes
		Zona 1	Zona 2	zona 3	zona 4		
1. Longitud del empalme para $\phi$ (en cm)							
$\phi$ 3/8"	30	40	35	35	30	35	50
$\phi$ 1/2"	40	55	45	45	30	45	60
$\phi$ 5/8"	50	70	55	55	40	55	75
$\phi$ 3/4"	60	90	70	70	50	70	95
$\phi$ 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 $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ , pero no menor de 30 cm.				---	---

### Espaciamiento de Barras.

La separación entre barras paralelas, salvo por columnas y entre capas de barras en vigas, no será menor el diámetro nominal de la barra  $1\frac{1}{2}$  veces el tamaño máximo del agregado grueso o 2.5 cm. Cuando el refuerzo de vigas tanto principales, como secundarias, este estará colocado en dos o más capas, la distancia libre entre capas no

representará menor de 2.5. cm, y las barras de las capas superiores se colocarán sobre las de la capa inferior.

En columnas que se encuentran zunchadas o con estribos, la distancia libre entre barras longitudinales no debe ser menor que 1½ veces el diámetro de las barras; con lo que respecta al agregado grueso dese ser 1.3 veces el tamaño máximo 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.

## **V. AGREGADOS.**

Respecto a los agregados estos son: agregado grueso o partido y el agregado fino o arena.

Los agregados fino y grueso se manejarán como materiales independientes.

Los agregados que se seleccionan deben ser procesados, transportados, manipulados, almacenados y dosificados que garantice que la pérdida de finos sea en mínima cantidad y que no produzca contaminación.

### **AGREGADO FINO.**

Consiste de arena natural o manufacturada, esta debe estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas, materia orgánica, sales, entre otros elementos.

La granulometría seleccionada será destacadamente con valores retenidos en mallas N° 4 a la N° 100 de la serie Tyler, los agregados finos deben encentrarse 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 en los límites de  $\pm 0.2$  del valor asumido para seleccionar las proporciones del concreto, siendo recomendable que el valor asumido este entre 2.35 a 3.15. La partícula extraña 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.**

Esta podrá consistir de piedra partida, grava triturada o natural, sus partículas deben estar limpias y libres de cuerpos extraños. Su perfil angular, duras, compactas, resistentes y de textura rugosa, las partículas deberán ser estables.

La granulometría seleccionada no debe tener más del 5 % del agregado retenido en la malla de 1<sup>1/2</sup>" y no más del 6% del agregado que pasa la malla de 1/4".

### **HORMIGÓN.**

El hormigón es una mezcla natural de arena y grava procedente de río o de cantera.

El hormigón deberá ser manipulado de tal manera que garantice la ausencia de contaminación con materiales que podrían reaccionar con el cemento.

## **VI. TUBERÍAS.**

### **TUBERÍA PVC**

- a) Las tuberías de PVC para la conducción a presión de agua, éstos deben fabricarse de acuerdo a la especificación NTP ISO 4422 rígido para presiones de servicio de 5 – 7,5 - 10 y 15 kg/cm<sup>2</sup> a 22°C.
- b) El uso de tubería de PVC se hace por su versatilidad para transporte, almacenaje, instalación y por su sobre resistencia a la abrasión y a agentes químicos, que pueden ser muy corrosivos.
- c) Para los empalmes sea adecuado se recomienda usar teflón en el caso de tubos con rosca y una delgada capa de pegamento en el caso de tubos de espiga campanada.

### **TUBERÍA DE FIERRO GALVANIZADO**

- a) Los tubos de este material deben cumplirán con la norma NTP 2341.00, con extremos roscados. Las uniones serán de tipo rosca de 11 hilos/pulgada para soportar presiones de hasta 150 lb/pulg<sup>2</sup>.
- b) Se utilizarán en cruces aéreos, de ríos, de quebradas y para terrenos rocosos.

## **VII. ACCESORIOS.**

### **ACCESORIOS DE PVC**

- a) Estos deberán soportar la carga de fluidos a una presión mínima de 10 kg/cm<sup>2</sup>.
- b) Serán fabricados a inyección y tendrán que cumplir con la Norma Técnica Nacional para los accesorios con rosca o a simple presión.

## **ACCESORIOS DE FIERRO GALVANIZADO**

Serán de fierro galvanizado Standard ISO I de 11 hilos con rosca. Para garantizar juntas estancas en los empalmes se tiene que usar teflón.

## **ESPECIFICACIONES GENERALES.**

### **CAPTACIÓN**

#### **I. Generalidades**

El sistema de captación consta de una cámara colectora y una caja de válvulas, estas son 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.

Se perforará el pozo de captación, con el sistema de cimbras a una profundidad de 8 metros. El pozo, será cubierto de concreto y una malla de acero de ½”.

Por la proximidad del pozo de captación al reservorio elevado, no se considerará la caja de válvulas de esta obra.

#### **II. Captación de pozo artesanal**

- a) En las captaciones de agua de la napa freática, estará próximo al reservorio elevado.
- b) El revestimiento del pozo será ferro-cemento, a base del sistema de cimbras, que van descendiendo a su posición final conforme se vaya escarbando el área, que, por su propio peso, desciende. Una vez ubicada bajo tierra, se construye el siguiente cuerpo y procediéndose a seguir escarbando y colocando cuerpos superiores, hasta el nivel freático comprobado. La pared de este pozo está

conformada por concreto armado  $f'c = 175 \text{ Kg. /cm.}^2$ , con una malla de acero de diámetro y espaciamiento especificado en los planos.

## **INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PVC PARA AGUA POTABLE**

### **I. GENERALIDADES**

Esta sección incluye los recursos para el suministrar, así como instalar tuberías de PVC para conducir a presión agua potable.

Suministrar accesorios y piezas de PVC junto con las instalaciones y materiales para uniones, para piezas especiales, para adaptadores, así de otras piezas requeridas en su instalación en las tuberías para el abastecimiento de agua domiciliaria.

El material y los equipo presentados con referencia a esta Especificación Técnica, cumplirá con Normas de la Organización Internacional para Estándares "ISO - International Standards Organization".

### **II. PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS**

Se debe presentar documentos y planos a detalle:

- Para la instalación de tuberías de agua domiciliaria se deben presentar planos con dimensiones de tuberías, incluyendo sus estructuras, sus accesorios, acoplamientos, manguitos, registros, válvulas, soportes, así como anclajes. También se indicará en los planos los tamaños, materiales, tipo y clase de tubería, además de los límites de cada tramo de juntas restringidas. Así mismo se debe anotar cortes transversales que indiquen las elevaciones de registros, tuberías, accesorios, manguitos y válvulas.

- Se registrará catálogos y certificación de las tuberías, sus accesorios, acoplamientos, empaquetaduras y revestimientos que estén acorde a los especificado en esta sección.

### III. MATERIALES

Los materiales a emplearse reunirán los requisitos de las especificaciones y de calidad más conveniente, con propósito de contar con excelentes resultados y deberán ser sometidos al visto bueno del Supervisión antes de utilizarlos.

El tipo y clase de las tuberías será determinado por el Proyectista de acuerdo a sus características; la topografía, el recubrimiento y el mantenimiento de la línea a instalar, así también el tipo y la calidad del suelo; esta última de acuerdo su agresividad por presencia de sulfatos, cloruros.

Con diferencia de las conexiones domiciliarias, sus juntas deberán ser con uniones flexibles.

Las tuberías están catalogadas por “clases”, se refieren al espesor del tubo, se diferenciándose entre sí, por el espesor de las paredes del tubo:

<b>Clase</b>	5	7.5	10	15
<b>Nomenclatura</b>	PN5	PN-7.5	PN-10	PN-15

De acuerdo al ISO 4422, las tuberías se clasifican en series. Las series están en función a las presiones de trabajo máxima continuas a la temperatura de 20° C.

Serie	Clasificación Según ITINTEC	Presión de Trabajo (Bar)	Presión de Prueba de Campo (lb/plg <sup>2</sup> )
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

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

El diámetro de tuberías se debe aplicar lo siguiente:

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

#### IV. TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMACENAJE

##### a. Carga y Transporte

El transporte debe realizarse en vehículos cuya plataforma sea del largo del tubo, de tal modo se debe evitar el balanceo y golpes con barandas, la consecuencia por el mal trato al material trae fallas en las pruebas, lo cual ocasiona pérdidas de tiempo y gastos no previstos.

##### b. Recepción en Almacén de Obra

Al recepcionar la tubería de PVC, será recomienda:

- Se debe inspeccionar cada ingreso de tubería, debiéndose asegurar que el material llegó sin daños ni pérdidas.
- Si se detectara en la carga alguna unidad deteriorada o evidencia de mal transporte, se revisará cada tubo de dicha carga.

- Verificar cantidades generales de cada unidad con relación a la guía de despacho de todos los artículos como tubos, anillos de caucho, accesorios, lubricante, pegamento, entre otros.
- Cada unidad que se haya detectado como extraviado o en mal estado debe ser registrado en guías de despacho.
- Notificar al transportista de inmediato y se realice el reclamo de acuerdo a las instrucciones referidas.
- Separar el material dañado. No se debe usar, el fabricante informará el proceso a seguir para la devolución y reposición.
- Todos los materiales recibidos por el Contratista, ya se considera en buenas condiciones, siendo desde este momento y hasta la instalación, así como las pruebas de responsabilidad de éste.

### **c. Manipuleo y Descarga**

El peso bajo de tubos de PVC va a permitir que su descarga se realice en forma manual, pero se debe evitar:

- Cuando se esté descargando un tubo, los demás tubos en el vehículo deberán sujetarse de tal forma se impide desplazamientos bruscos.
- Se debe evitar arrastrar los tubos, eso para impedir daños por abrasión.
- Si durante el proceso, tanto de transporte, manipuleo y tendido, se daña cualquier tubería o su acoplamiento, será reemplazada.
- Durante la colocación dentro de la zanja de los tubos, este no deberá arrojarse, las unidades dañadas así instalados se deben retirar de la obra.

### **d. Almacenamiento**

La tubería debe ser almacenada lo más cercano al lugar de utilización. El área de almacenamiento debe ser horizontal y nivelado para evitar que se deformen.

Los tubos serán protegidos del sol, para lo cual el almacén contará con techo y con ventilación adecuada en la parte superior de la pila.

No se almacenará por largo periodo los tubos al costado de la zanja, estos deben ser trasladados desde el lugar de almacenamiento al punto de utilización y en forma progresiva a medida que se los requiere. La altura de apilamiento no será más de 1.50 m

Así mismo en el almacén se guardarán los pegamentos, así como los accesorios o piezas especiales de PVC.

Los anillos de caucho deben proteger de los rayos del sol.

No utilizar material de empaquetadura o anillos almacenado por tiempo prolongado, más de seis meses.

Se recomienda transportar los tubos "atados", esto permite aprovechar aún más la altura de las barandas del vehículo,

## **V. ENSAYOS EN TUBERÍAS ANTES DE SU INSTALACIÓN**

Los controles de la calidad de la tubería PVC, se realizarán de acuerdo a normas en estas especificaciones y los proveedores deberán presentar los certificados de calidad del producto que provean, donde estará indicado la composición química y los resultados de los ensayos sobre la tolerancia de las dimensiones, en la dureza, sus consistencias al corte, a la tracción, a la elongación, etc.

## **VI. EXAMEN VISUAL ANTES DEL COLOCADO EN ZANJA**

La tubería está sujeta a examen visual por parte de la Supervisión, en la obra antes de su colocación.

Las tuberías podrán ser rechazadas debido a las siguientes causas:

- Fisuras que atraviesan la pared cilíndrica.
- Rajadura en cualquier parte del tubo.
- Cuando el tubo muestre moldeado o mezcla imperfecta.
- Cuando presenten irregularidades o rajadura.
- Textura porosa en la superficie.
- Diferencias en las dimensiones de los tubos, excediendo las medidas admisibles.
- Si defectos como estos sobrepasa 5 % del lote, este será rechazado por la Supervisión.

## **VII. PRUEBAS DE LA TUBERÍA**

Se debe realizar a medida que las labores progresan, así como en tramos no mayores de 400 m y 300 m.

La prueba hidráulica de la tubería debe hacerse lentamente desde el más bajo del tramo que se va a probar. En los puntos más altos, cambios de dirección y los extremos de la línea se deben disponer las salidas de aire, las que deben permanecer abiertos durante el llenado, a fin de expulsar el aire interior.

La bomba de presión de prueba será una a vez y media la presión estática en el punto bajo del tubo, esta presión debe mantenerse el tiempo necesario para comprobar la eficiencia de todas las partes de la instalación.

## **VIII. ANCLAJES DE ACCESORIOS**

Las tees, válvulas, curvas, codos, reducciones, tapones, curvas verhueltas, y grifos contra incendio, deben ser debidamente anclados, para ello se usará concreto de  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$  en el fondo o solado y

cuñas al costado de los accesorios, permitiendo que la superficie superior esté libre para su inspección, solo en los cambios de dirección como verticales, se admitirá el embebido total del accesorio por el concreto; se podrá usar anclajes de fierro, y se dispondrá 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.

## **IX. VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

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

Se colocará el registro para válvulas de hasta un diámetro de Ø 250 mm o 10" y de profundidad hasta 1.20 m. esto con respecto al nivel del terreno o del pavimento.

Estas válvulas serán de fierro fundido dúctil ya sea bridada o como de unión campana, esto será según indique en los planos, el resto de

accesorios: tees, cruces, codos hasta los 110 mm serán de PVC y los de mayor diámetro serán de fierro fundido dúctil bridado.

## **X. PRUEBAS HIDRÁULICAS**

Se efectuará para verificar la perfecta ejecución de los trabajos, su conformidad con el proyecto aprobado y para realizar pruebas de retenida y de carga. Se exigirá la ejecución de dos pruebas, la prueba parcial y la final.

### **Prueba Parcial**

Se procederá a realizar las pruebas parciales a la presión interna, por tramos de 300 a 500 m como máximo en promedio. El tramo en verificación, debe estar parcialmente llenas, dejando descubiertas y limpias las uniones.

El tramo en verificación se llenará de agua iniciando en el punto de mayor depresión, a si se asegura la completa eliminación de aire por las válvulas y los grifos de la parte superior. El tramo que está en prueba debe quedar llena de agua sin presión durante 24 horas antes de proceder a la prueba de presión.

Con una bomba de mano ubicada en el punto más bajo se llenará el tramo en prueba a la presión de trabajo. Esta presión se mantendrá mientras se recorre la tubería examinando sus uniones, en sus dos sentidos.

Si el manómetro se mantiene sin pérdida, se elevará la presión de comprobación, utilizando la misma bomba. En esta parte, la presión tiene que mantenerse en forma constante por lo menos un minuto, sin bombear, por cada 10 libras de aumento de la presión. La mínima presión de comprobación para servicios de presión normal de trabajo, debe ser de 10 kg/cm<sup>2</sup>., la presión de la instalación media entre la

máxima y la mínima se considerará como presión normal de trabajo. En nuestro caso la presión será equivalente a 4.8 kg/cm<sup>2</sup> y la presión mínima de comprobación a la que debe someterse la instalación, será de una y media veces la presión normal de trabajo.

Será positiva la prueba si no se producen roturas o pérdidas de ninguna clase. La prueba debe repetirse tantas veces como se requiera necesaria, hasta tener resultado positivo. Durante esta prueba, la tubería no debe perder por filtración más de la cantidad estipulada según la aplicación de la fórmula siguiente en litros por hora:

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

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 <sup>2</sup>	10 Kg/cm <sup>2</sup>	11 Kg/cm <sup>2</sup>	12 Kg/cm <sup>2</sup>	13 Kg/cm <sup>2</sup>	13.5 Kg/cm <sup>2</sup>	14 Kg/cm <sup>2</sup>	15.5 Kg/cm <sup>2</sup>
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

### Prueba Final Total

En esta prueba se abrirán todas las válvulas y se dejará ingresar el agua lentamente para ir eliminando 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, hasta tener la seguridad que estas bocas, no dejen escapar más aire. Estas aberturas se iniciarán a cerrar partiendo del área más baja.

En la prueba final no será necesario el someter a la instalación a una sobre presión; pero de ser indispensable someter a la presión normal de

trabajo y luego a la presión estática, es decir, a la máxima presión normal a la que puede someterse la tubería.

## **PRUEBAS HIDRÁULICAS Y DESINFECCIÓN DE TUBERIAS.**

### **I. GENERALIDADES**

El fin de pruebas de nivelación, pruebas hidráulicas y de desinfección. Las que serán solo para tuberías y conexiones domiciliarias de agua potable es verificar que toda la línea de agua haya quedado instalada correctamente, probadas contra fugas y desinfectadas, listas para el uso para su servicio.

La Supervisión proveerá de personal para la lectura de los medidores, calibradores, así como otros dispositivos de medición. De no asistir la Supervisión en la fecha y hora indicada, la prueba continuara sin responsabilidad alguna.

El Contratista proveerá de personal, del equipo, del agua y los materiales, incluyendo medidores, calibradores, bombas, combustible, agua, cabezales exteriores de obturación y del equipo accesorio.

El certificado de cada una de las pruebas efectuadas deberá acompañar a las valorizaciones que presente, sin esta información la valorización no podrá ser tramitada.

### **II. PRUEBAS HIDRÁULICAS Y DESINFECCIÓN DE LÍNEAS**

#### **a. Generalidades**

Las pruebas hidráulicas y desinfección se realizan para verificar que todas las partes en la línea de abastecimiento de agua potable, hayan

quedado instaladas correctamente, desinfectadas y listas para prestar servicio.

Las pruebas de presión en campo se ajustarán a las Normas ISO 4483 y/o DIN 4279.

## **b. Pruebas**

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

### **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.

Se procederá a hacer pruebas parciales de la presión interna, realizada por tramos de 300 a 500 m. El tramo en prueba, debe quedar parcialmente rellenas, dejando descubiertas y limpias las uniones.

El tramo en verificación se llenará de agua iniciando en el punto de mayor depresión, a si se asegura la completa eliminación de aire por las válvulas y los grifos de la parte superior. El tramo que está en prueba debe quedar llena de agua sin presión durante 24 horas antes de proceder a la prueba de presión.

### **Prueba hidráulica a zanja con relleno compactado y desinfección:**

- Para las redes con conexiones domiciliarias, que corresponda a todos los circuitos en conjunto de circuitos.
- Para las líneas de impulsión, de conducción y de aducción, que abarque todos los tramos en conjunto.

Según las condiciones particulares que se presenten en obra, podrá efectuarse por separado la prueba a zanja abierta con relleno compactado, de la prueba de desinfección.

Se podrá realizarse en una sola prueba a zanja abierta, la de redes con las 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 esta prueba se abrirán todas las válvulas y se dejará ingresar el agua lentamente para ir eliminando 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, hasta tener la seguridad que estas bocas, no dejen escapar más aire. Estas aberturas se iniciarán a cerrar partiendo del área más baja.

### **c. Bombas**

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

La bomba de prueba, deberá instalarse en parte más alta, sino en la manera más baja.

Para la expulsión del aire de la línea de agua que se prueba, necesariamente deberá instalarse purgas adecuadas en puntos altos, cambios de dirección y extremos de la misma.

La bomba de prueba, así como los elementos de purga de aire, se conecta a la tubería a través de:

- Instalar abrazaderas, en la línea debiendo ubicarse frente a las viviendas, en donde formarán parte integrante de sus conexiones.
- Instalar tapones con nipples en las líneas de impulsión, conducción y aducción. No se debe instalar de abrazaderas.

Se instalarán dos manómetros de rangos de presión apropiados, en ambos extremos de la linera a probar.

Por medio la bomba de mano se llenará gradualmente la línea en prueba a la presión de comprobación. Esta presión se mantendrá mientras se recorre la tubería y se examinan sus uniones, en los dos sentidos. Si el manómetro se mantiene sin pérdida alguna, la presión se elevará al nivel de comprobación. En esta etapa, la presión debe mantenerse constante durante el tiempo de un minuto, sin bombear, por cada 10 libras de aumento en la presión.

#### **d. Aprobación**

La prueba es positiva si no se producen roturas o pérdidas de ninguna clase. La prueba debe repetirse las veces como sea necesaria, hasta que se consiga un resultado positivo.

#### **e. Presión de Prueba**

La presión de prueba deberá ser una y media veces la presión nominal que se requiere por el proyecto.

#### **f. Pérdida de Presión Admisible**

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

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

#### **g. Reparación de Fugas**

Cuando se presente fugas en cualquier parte de la tubería de agua, será reparada por el Contratista, realizar de nuevo la prueba hidráulica del circuito y la desinfección de la misma, hasta que se logre un resultado satisfactorio.

### **PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO**

#### **I. PRUEBAS HIDRÁULICAS Y DE GOTEO**

El reservorio destinado a contener agua será probado hidráulicamente.

Los sistemas cerrados o sellados, como las tuberías y accesorios se probarán a la presión hidráulica que se especificará, que generalmente es a 200 psi.

El reservorio será probado llenándolo con agua hasta el nivel determinado y observando por lo menos cuarenta y ocho horas la posible presencia de fugas en la superficie de la pared exterior, especialmente en las áreas cercanas a las juntas de construcción.

Se anotará el nivel de agua antes y después de la prueba de 48 horas; la disminución del nivel será de acuerdo a las normas establecidas.

## **II. REPARACIÓN**

Si notarse fugas, se vaciará el agua del reservorio y se reparará todas las fugas por pequeña que sean, de acuerdo a las técnicas usadas.

Luego se volverá a llenar el reservorio de acuerdo a lo indicado y se someterá a nueva prueba hidráulica y de goteo.

## **III. ACEPTACIÓN**

Sólo se aceptará la obra, cuando el reservorio que fue sometido a las pruebas hidráulicas respectivas no presente fugas o goteo de agua.

## **CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE**

### **I. GENERALIDADES**

En la ejecución de los trabajos referentes a conexiones domiciliarias de agua potable que son movimiento de tierras como excavación, refine, nivelación, relleno y eliminación de material excedente de las zanjas, también como la instalación de cajas de registro, accesorios y tuberías para realizar estas conexiones.

Debido a la irregularidad que presentan el ancho de las avenidas, para la cuantificación del costo de las tuberías, se usarán longitudes promedio.

### **3.4.9. Disposiciones específicas**

## **01.00.00. OBRAS PROVISIONALES**

## **01.01.00. CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA (3.60X4.80M)**

### **Descripción.**

Es necesario identificar a la obra, por lo tanto, es necesario contar con un cartel de obra en el que debe describirse el nombre de la misma, la entidad que ejecuta, monto total de la obra, tiempo de ejecución, modalidad de ejecución y demás contenidos que serán definidos. Dicho cartel estará constituido por una estructura de madera y panel gráfico en dimensiones 3.60mx4.80m.

La estructura del cartel será soportada por listones de madera de 3"x1 1/2" exterior e intermedios bastidores de 1 1/2" x 2" y los parantes será de madera rolliza de diámetro de 4" las que se encuentran enterrados en el suelo con dados de concreto simple  $f'c=100\text{Kg/cm}^2$  de 0.40x0.40m de sección y 0.50m de altura. La profundidad de desplante será de 1.00m teniendo que cubrir a ras de suelo con relleno que se compactará.

La ubicación del cartel estará en lugar visible y fija en un terreno estable, garantizando su permanencia durante todo el periodo de construcción. De darse el caso que fuera deteriorado, se repondrá inmediatamente.

### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por unidad (Unid.) colocado en el terreno trabajado.

### **Forma de Pago**

La cancelación se hará en forma unitaria (Unid.), se entiende que este precio y pago por la compensación total de mano de obra, materiales, equipo, herramientas y los imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

## **01.02.00. GARITA DE GUARDIANÍA, ALMACÉN Y RESIDENCIA**

### **Descripción**

El Contratista preparará las partidas indicadas, para el personal de obra, guardar herramientas e implementos de acuerdo a las necesidades de

la obra y la garita de seguridad. Al concluir los trabajos, estas instalaciones provisionales serán retiradas, quedando libre la zona.

### **Unidad de medida**

La unidad de medida para las partidas será mensual, considerándose áreas solicitadas para el buen recaudo de los materiales, preservados de la intemperie y cualquier otro factor que pudiese producir daños a los mismos.

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará al precio unitario en forma mensual, dicho precio considera todos los gastos necesarios que usará el contratista como como mano de obra, donde se incluye leyes sociales, así mismo de los materiales, herramientas y equipos.

## **01.03.00. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS**

### **Descripción.**

Esta partida consta de movilización y desmovilización de la maquinaria y equipo, desde su inicial hasta la zona de obra. Así mismo incluye trabajos de retorno una vez concluido los trabajos desde obra a su depósito.

### **Equipo a Transportarse.**

Se debe presentar la lista de los equipos usado y/o nuevo que solicita emplear, debiendo contener la siguiente información:

- La descripción del equipo
- La serie de fabrica
- La antigüedad y tiempo de servicio
- Y otras características del Equipo

### **Materiales y Herramientas**

El contratista proveerá las herramientas, aditamentos y materiales necesarios para transporte, instalación y operación del equipo durante toda la ejecución de obra.

### **Inspección.**

El Contratista deberá tener listo dentro del plazo estipulado antes del inicio de los trabajos en la zona de emplazamiento, el equipo que no cumpla con los requisitos del Supervisor, deberá ser reemplazado, sin modificar el calendario de movilización y el programa de obra.

### **Transporte.**

El contratista deberá obtener las pólizas de seguro necesarias.

El contratista deberá disponer lo necesario para el embarque, traslado y desembarque del equipo, material y provisiones.

El sistema de movilización debe ser tal que no cause daño a los pavimentos ni a las propiedades de terceros.

### **Unidad de medida**

La unidad de medida será la Unidad.

### **Forma de Pago**

El precio considera todos los que costos necesarios en el que incurra el contratista tales como mano de obra, materiales, herramientas y equipos.

Se realizará de forma parcial: el Contratista deberá entregar una nómina de los equipos que se incluirá en la partida, valorizándose (50% de la partida) una vez que haya ingresado la totalidad de esta lista, y el otro 50% se valorizará una vez que se haya desmovilizado la totalidad de la nómina.

## **02.00.00. SISTEMA DE AGUA OPOTABLE**

### **02.01.00. SISTEMA DE CAPTACIÓN – POZO ARTESANAL**

#### **02.01.00. TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **02.01.01.01. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

###### **Descripción.**

Esta partida se refiere a la limpieza que puedan impedir la fácil operación y construcción de las obras, que dificulten los trabajos de trazo, replanteo y nivelación.

Los terrenos serán previamente emparejados, retirándose todo material removido débil, remojándolo en el caso de que se tenga que vaciar mezcla.

###### **Unidad de medida**

Su unidad de medida por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

###### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cuadrados (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

##### **02.01.01.02. TRAZO Y REPLANTEO**

###### **Descripción.**

Es el replanteo de planos en el terreno y la nivelación fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación.

Su unidad de medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado en el caso de reservorios. En el caso de la línea de conducción y red de distribución será medido en metros lineales (m).

###### **Unidad de medida**

Será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) del terreno trabajado.

###### **Forma de Pago.**

Se realizará en metros cuadrados entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la prestación total por mano de obra, los materiales, equipo, las herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.01.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **02.01.02.01. EXCAVACIÓN DE POZO ARTESANAL**

#### **Descripción**

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles que se encuentren debajo de la napa freática, a ser extraídas de forma manual. El agua deberá ser expulsada en su totalidad, con la finalidad que quede limpio y sin acumulación de agua turbia.

#### **Unidad de medida**

Será medido en metro cúbico de material excavado.

#### **Forma de Pago**

Se realizará en metros cúbicos, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la prestación total por mano de obra, los materiales, equipo, las herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.01.02.02. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS**

#### **Descripción**

Corresponde al movimiento de tierras factibles a ser extraídas en forma manual. Se considerarán: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos) con gravas (proporción 50%) hasta 4" de diámetro.

La excavación para cimentaciones debe de ser del tamaño exacto al diseño de las estructuras.

Toda excavación para cimentación debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto.

**Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico del material excavado.

**Forma de Pago**

Se realizará en metros cúbicos, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la prestación total por mano de obra, los materiales, equipo, las herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.01.02.03. REFINE NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN**

**Descripción**

Esta partida se refiere a la nivelación de la zona donde irán emplazadas las estructuras, esta zona debe quedar sin montículos que ejerzan esfuerzos en las estructuras. Para la tarea de compactación de existir se estima capas como máximo de 20 cm. de terreno apto para ser compactado, el material empleado deberá estar libre de piedras mayores de 3”.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado de material nivelado y compactado.

**Forma de Pago**

Se realizará en metros cúbicos, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la prestación total por mano de obra, los materiales, equipo, las herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.01.02.04. RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

**Descripción**

Es rellenar las áreas abiertas con el material producto de la excavación, este relleno debe realizarse después que la estructura ha sido tarrajado, se realizará una compactación manual.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico del material utilizado.

**Forma de Pago**

Entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la prestación total por mano de obra, los materiales, equipo, las herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.01.02.05. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D=30 m (A MANO C/CARRETILLA)**

**Descripción**

Es la eliminación del material producto de la excavación, éste deberá ser colocado en un lugar donde no impida los trabajos posteriores de la obra. Se ubicará botaderos que no afecten al ambiente.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico del material eliminado.

**Forma de Pago**

Entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la prestación total por mano de obra, los materiales, equipo, las herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.01.03. CONCRETO SIMPLE**

**02.01.03.01. CONCRETO  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup> PARA SOLADOS**

**Descripción**

**a) Cemento**

Todo el cemento usado será Pórtland Tipo I que cumplirá con las especificaciones ASTM C-150, el cemento será entregado en las bolsas intactas originales del fabricante y su almacenamiento será en un lugar seco, aislado de suciedad y protegido de la humedad. El cemento se empleará de acuerdo a su orden cronológico de recepción.

No se permitirá el producto parcialmente endurecido, fraguando o que contenga terrones.

**b) Hormigón**

Material debe estar compuesto de partículas duras, resistentes a la abrasión, sin cantidades perjudiciales de polvo, partículas blandas o escamosas y otras sustancias perjudiciales granulometría debe estar comprendida entre lo que pasa por la malla 100 como mínimo y de 2" como máximo.

**c) Agregado fino**

Se considera la arena que debe ser limpia de río o de cantera, resistente a la abrasión, lustrosa, libre de polvo, de materias orgánicas y deben cumplir con las normas establecidas de ASTM-C-330.

**d) Agregado Grueso**

Es la piedra o grava rota o triturada de contextura dura compacta libre de tierra, resistente a la abrasión, deberá cumplir con las normas de ASTM-C33, ASTM-C-131, ASTM-C88, ASTM-C127.

**e) El agua**

Para la preparación de la mezcla se debe contar con agua, la que debe ser limpia, potable.

**f) Aditivos**

Solo se emplearán aditivos aprobados por el Supervisor.

En caso de emplearse los aditivos, estos serán almacenados evitando su contaminación y evaporación o mezcla con cualquier material.

### **g) Dosificación**

El contratista efectuará el diseño de la dosificación, después de que haya realizado todas las investigaciones y pruebas necesarias para producir el concreto; en conformidad con estas especificaciones, entregará la información al Supervisor para su aprobación.

Esta información, incluirá la conformidad de cada mezcla con la demostración y los resultados de testigos rotos por comprensión, de acuerdo a las Normas ASTM C-1 y C-35, y en cantidad suficiente, donde el promedio de tres pruebas consecutivas de cada clase de concreto es igual o mayor que el 115% de la resistencia mínima especificada y que no más del 10% de todas las pruebas dan valores inferiores al 115% de la resistencia mínima especificada.

### **h) Mezclado**

Será efectuado por máquina mezcladora la que será aprobado por el ingeniero supervisor. Esta máquina mezcladora, deberá tener sus características en estricto orden y de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Este equipo deberá ser capaz de mezclar plenamente, tanto los agregados, el cemento y el agua hasta una consistencia uniforme con el tiempo especificado, y de descargar la mezcla sin segregación.

Una vez aprobada la máquina mezcladora está deberá mantenerse en perfectas condiciones de operación y su uso será acorde a las especificaciones del fabricante, la tanda de agregados y cemento, deberá ser ubicados en el tambor de la mezcladora cuando en él se encuentre ya parte del agua podrá colocarse gradualmente en un plazo que no excede del 25% del tiempo total del mezclado. Se asegurará que existen controles adecuados para no terminar el mezclado antes del tiempo especificado e impedir añadir agua adicional una vez que el total especificado ha sido incorporado.

El total de la tanda de mezcla deberá ser descargada antes de introducir una nueva.

Si de ser necesario añadir aditivos estas serán agregadas como una solución y empleando un sistema adecuado de dosificaciones y entrega.

El concreto será mezclado solo para uso inmediato, si hubiese rezagos sin haber sido empleado, deben ser eliminados.

**i) Transporte**

El concreto será transportado en forma rápida del punto de mezclado al punto de su empleo, por métodos que prevengan la segregación de los ingredientes y su pérdida, y de un modo tal que asegure que se obtenga la calidad de concreto deseada.

**j) Deposito A Colocación**

El concreto se depositará en forma continua, para evitar capas endurecidas. El ritmo de vaciado será tal, que el concreto ya depositado que está siendo integrado con concreto fresco, permanezca en estado plástico.

El concreto que haya endurecido o que haya sido contaminado por sustancias extrañas debe ser eliminado.

El concreto se verterá tan corto como sea posible de su ubicación final para evitar la segregación causada al hacerlo deslizar.

El slump será medido y registrado al inicio de cada llenado y de requerirlo el Ingeniero Supervisor, en cualquier otro momento y será evaluado de acuerdo a la norma ASTM 143.

**k) Consolidación**

Toda consolidación del concreto se efectuará por vibración.

El concreto debe ser trabajado hasta lograr la máxima densidad posible, debiendo evitarse las formaciones de las bolsas de aire incluido, de

agregados gruesos o de grumos contra la superficie de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto.

La consolidación deberá realizar por medio de vibradores accionado electrónicamente o reumáticamente, deberán usarse vibradores aplicados en los encofrados, accionados eléctricamente o con aire comprimido, socorridos donde sea posible por vibradores de inmersión.

En las vibraciones de cada estrato de concreto fresco el vibrado debe operar en posición casi vertical; la inmersión del vibrado será tal que permita penetrar y vibrar el espesor total del estrato y penetrar en la capa inferior del concreto fresco, pero se tendrá especial cuidado para evitar que la vibración no afecte el concreto que ya está en proceso de fraguado.

No se dará inicio el vaciado de una nueva capa antes de que la inferior haya sido completamente vibrada.

#### **l) Curado**

El curado del concreto debiera iniciarse casi inmediatamente, tratando de no dañar la superficie de concreto y prolongarse ininterrumpidamente por siete días como mínimo.

El concreto deberá ser protegido de los rayos del sol, del viento, del agua, del frío, golpes o vibraciones.

El concreto ya colocado, debe mantenerse húmedo ya sea por regados o cubriéndolo con una capa suficiente de arena saturado de agua. Los encofrados de madera serán también conservados en estado húmedos durante el fraguado del concreto manteniéndose limpias.

#### **m) Pruebas Frecuencia:**

Las pruebas de resistencia del concreto serán comprobadas periódicamente, por lo tal se tomará testigos de cuerpo cilíndricos por lo menos cinco pruebas por cada clase de concreto colocado y por cada día de colocación, excepto cuando el volumen del vaciado sea inferior a 20

m<sup>3</sup>, en cuyo caso será no menos de tres pruebas de cada clase de concreto.

El concreto se considerará eficiente cuando, primero, cumplan pruebas consecutivas cualquiera de ellas sea igual o superior al valor específico y segundo consiste en que ninguna prueba de un valor de resistencia menor al especificado en más de 35 Kg/cm<sup>2</sup>.

En la eventualidad que no se tenga las resistencias del concreto esperado, el Supervisor podrá ordenar el retiro del mismo o la demolición de la estructura.

El Supervisor podrá exigir que se realicen pruebas de resistencia de testigos curados en condiciones de campo de acuerdo a la Norma ASTM C-31, para la comprobación de la bondad del curado y la protección del concreto de la estructura.

Cuando la resistencia de las pruebas con testigos de forma cilíndricas curados de laboratorios de valores superiores a la resistencia específica, el resultado de estos testigos curados en el campo no debe exceder de 35 Kg/cm<sup>2</sup> la resistencia específica.

Las siguientes especificaciones deben rigen para los trabajos en concreto armado en esta partida.

#### **Unidad de medida**

La Unidad de Medida será: metro cúbico.

#### **Forma de Pago**

Estos trabajos se pagarán en metro cúbico de solado vaciado y acabada. Este precio y forma de pago constituirá compensación completa en la compra de todos los materiales, su colocación, la mano de obra, las herramientas e imprevistos que se presentan para terminar esta partida.

### **02.01.03.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

#### **Descripción**

Se conceptualiza como encofrado al empleo de moldes para modelar los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una consistencia adecuada para soportar las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba en el vaciado.

Los encofrados de superficies descubiertas deberán ser de madera laminada, como planchas duras de fibra prensada, también de madera machihembrada, traslapada, o aparejada.

Todo encofrado para volver a ser empleado no deberá presentar deformaciones y será limpiado con antes de ser nuevamente colocado. Los encofrados de madera deben humedecerse antes de depositar el concreto, antes se habrá comprobado que se encuentre limpia. Las superficies interiores serán aceitadas o engrasadas para así evitar la adherencia del mortero.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido: metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

#### **Forma de Pago**

El pago se efectuará en unidad de metro cuadrado (M<sup>2</sup>) debe entenderse que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.01.03.03. CONCRETO f'c=140 kg/cm<sup>2</sup> / CASETA DE VÁLVULAS**

#### **Descripción.**

Se refiere al preparado del concreto, si como el transporte, colocado y curado del mismo para la construcción de los muros laterales de la caseta de válvulas, con la proporción de la mezcla de 1:4:8, es decir, cemento: hormigón: agua y deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ .

Se usará cemento Portland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

#### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido: metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

#### **Forma de Pago.**

El pago se efectuará en unidad de metro cubico debe entenderse que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **02.01.03.04. CONCRETO $f'c=140$ kg/cm<sup>2</sup> / VEREDAS**

##### **Descripción.**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto para la construcción de las veredas, con mezcla cemento: hormigón: agua, proporción 1:4:8 deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de  $f'c = 140$  Kg/cm<sup>2</sup>.

Se usará cemento Portland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

##### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

##### **Forma de Pago.**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M<sup>3</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **02.01.03.05. PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H : 1:8**

##### **Descripción.**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto colocado como albañilería con piedra mediana, al final de los accesorios de limpia y rebose con la finalidad de evitar socavamiento de terrenos naturales.

##### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de piedra asentada con mortero.

##### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cuadrado (m<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **02.01.04. CONCRETO ARMADO**

##### **02.01.04.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

###### **Descripción**

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

###### **Unidad de Medida**

Se considera como área de encofrado a la superficie de la estructura que será cubierta directamente por dicho encofrado y será medido en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

###### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

##### **02.01.04.02. CONCRETO f'c=210 kg/cm<sup>2</sup>**

###### **Descripción**

Consiste en el preparado, vaciado y vibrado del concreto en los diferentes elementos estructurales.

La resistencia del concreto  $f'c$  será de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, con una dosificación en volumen de cemento: arena gruesa: piedra chancada de  $\frac{1}{2}$ " = 1: 2: 2, y se vaciarán en las dimensiones que indiquen los planos. Se deberá tener en cuenta la correcta preparación, vaciado y curado.

#### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por metro cúbico (m<sup>3</sup>), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

#### **Forma de Pago.**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

### **02.01.04.03. ACERO $f_y=4200$ kg/cm<sup>2</sup>**

#### **Descripción**

Esta partida consiste en la habilitación, armado y colocación de los refuerzos de acero en zapatas, columnas, vigas y otros elementos estructurales el acero corrugado será de  $f_y = 4200$  Kg/cm<sup>2</sup>.

#### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por kilogramo (Kg), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

#### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **02.01.05. REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

### **02.01.05.01. TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 CM.**

#### **Descripción.**

Comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros, losas superiores y otros elementos, salvo indicaciones en paramento interiores o exteriores, etc.

Durante el proceso constructivo deberá tomarse en cuenta todas las precauciones necesarias para no causar daño a los revoques terminados.

Todos los revoques y vestiduras serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos.

La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto.

El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

Luego de desencofrar las estructuras se aplicará una capa fina de mortero cemento – arena en la proporción 1:5 con acabado pulido, o de acuerdo a las indicaciones en los planos.

Estas mezclas se preparan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas pañeteando con fuerza y presionando contra los paramentos para evitar varios interiores y obtener una capa no mayor de 2.5 cm., dependiendo de la uniformidad de la superficie a trabajar.

Las superficies a obtener serán planas, sin resquebrajaduras, eflorescencias o defectos.

Las instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar antes del inicio del tarrajeo, luego se resanará la superficie dejándola perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque el lugar en que ha sido picada la pared para este trabajo.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad.

El tarrajeo de cemento pulido llevará el mismo tratamiento anterior, espolvoreando al final cemento puro.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.01.05.02. TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE**

### **Descripción**

Se respetarán las especificaciones técnicas del tarrajeo exterior, además de:  
Se impermeabilizarán las superficies en contacto con el agua, hasta los 10 cm. por encima del nivel del rebose.

Para el enlucido impermeabilizante, se empleará SIKA en proporción 1:10 por volumen de mortero 1:2. Para obtener el compuesto impermeabilizante se mezcla el cemento y la arena, luego se añade la solución de SIKA, revolviendo hasta obtener la trabajabilidad deseada. Este preparado se empleará dentro de 3 a 4 horas desde su preparación.

El Contratista hará diseños y ensayos, los cuales deberán estar respaldados por un laboratorio competente. Los gastos que demanden dichos estudios correrán por cuenta del Contratista.

Se protegerá la superficie impermeabilizada de los efectos de desecación rápida por los rayos del sol; por ejemplo el curado con agua se hará durante 4 días seguidos.

**Unidad de medida**

Su medida y costo es por metro cuadrado (m2) de área trabajada.

**Forma de Pago**

El pago se hará en Metro Cuadrado (M2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.01.05.03. MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO****Descripción**

Este mortero se usa con la finalidad de definir una pendiente adecuada en el fondo de algunas estructuras, según el proyecto, que permita una fácil evacuación de las aguas hacia la tubería de limpieza.

Su espesor será el indicado en los planos o definido por el Ingeniero Supervisor. Dicha pendiente será pulida con mortero e impermeabilizante, con el fin de no producir alguna infiltración.

**Unidad de medida**

Su medida y costo es por metro cuadrado (m2)

**Forma de Pago**

El pago se hará en Metro Cuadrado (M2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.01.06. FILTROS****02.01.06.01. FILTRO I: ARENA FINA LAVADA**

**Descripción**

Sobre el material seleccionado de grava ira una capa de filtro de arena, la cual deberá colocarse en el sitio indicado por capas bien compactadas. Este materia será del tipo de arena gruesa bien graduada y limpia (de preferencia será arena de río).

**Unidad de medida**

Su medida y costo es por metro cúbico (m3).

**Forma de Pago**

El pago se hará por Metro Cúbicos (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.01.06.02. FILTRO II: GRAVA MAX DE 1/2"****Descripción**

Material seleccionado que va encima del relleno de concreto, la cual constara de dos capas. La primera constara de grava de 1/2" e=0.30 m., cuya ubicación es encima del relleno de concreto, capa que está localizada en el eje de los orificios de la entrada a la caja de captación. La segunda capa consistirá de grava de 1/2" e=0-20 m. de un diámetro comprendido entre 2 y 3.5 mm. Inerte y durable, siendo preferentemente arena gruesa lavada, debiendo estar exento de arcilla y libre de materia orgánica.

**Unidad de medida**

Su medida y costo es por metro cúbico (m3).

**Forma de Pago**

El pago se hará por Metro Cúbicos (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **02.01.06.03. FILTRO III: GRAVA DE 3/4" A 1 1/4"**

##### **Descripción**

Material seleccionado que va encima del relleno de concreto, la cual constara de una capa para la cámara húmeda de **3/4"** a **1 1/4"** e=0.25 m. y para la galería filtrante con una capa de e=0.20 m. de un diámetro comprendido entre 2 y 3.5 mm. Inerte y durable, siendo preferentemente arena gruesa lavada, debiendo estar exento de arcilla y libre de materia orgánica.

##### **Unidad de medida**

Su medida y costo es por metro cúbico (m3).

##### **Forma de Pago**

El pago se hará por Metro Cúbicos (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **02.01.07. VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

##### **02.01.07.01. INST. DE ACCESORIOS DE ENTRADA Ø4"**

##### **Descripción**

Los accesorios deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

##### **Unidad de medida**

Estos accesorios de salida serán medidos en unidad (GLB).

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **02.01.07.02. INST. DE ACCESORIOS DE SALIDA Ø2”**

### **Descripción**

Los accesorios deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

### **Unidad de medida**

Estos accesorios de salida serán medidos en unidad (GLB).

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **02.01.07.03. INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø2”**

### **Descripción**

Los accesorios deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

**Unidad de medida**

Estos accesorios de rebose y limpieza serán medidos en unidad (GLB).

**Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

**02.01.07.04. SUMIN. E INSTAL. DE TUBERÍA PVC Ø=160mm,  
RECOLECCIÓN****Descripción**

Los accesorios deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

**Unidad de medida**

Estos accesorios de rebose y limpieza serán medidos en unidad (m).

**Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

**02.01.07.05. SUMIN. E INSTAL. DE ACCESORIOS EN GALERÍA  
FILTRANTE****Descripción**

Los accesorios deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

### **Unidad de medida**

Estos accesorios de rebose y limpieza serán medidos en unidad (GLB).

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **02.01.08. VARIOS**

### **02.01.08.01. TAPA SANITARIA METÁLICA DE 1.00X1.00 m**

#### **Descripción**

Comprende la provisión y colocación de las tapas metálicas sanitarias, indicadas en las zonas necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

Las tapas deberán ser metálicas con un espesor de 1/8" como mínimo, con bisagras del mismo material, pintadas, las mismas que estarán ancladas a un parapeto o pestaña de concreto para evitar que el agua de lluvia discurra al fondo de la captación.

No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

Todos los elementos metálicos serán recubiertos por pintura anticorrosiva a dos manos, las que serán pasadas en un intervalo mínimo de 24 horas; las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura. Todos los mecanismos deberán ser lubricados y engrasados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

### **Unidad de medida**

Su medida será por unidad (Und).

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **02.01.08.02. TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60X0.60 m**

### **Descripción**

Comprende la provisión y colocación de las tapas metálicas sanitarias, indicadas en las zonas necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

Las tapas deberán ser metálicas con un espesor de 1/8" como mínimo, con bisagras del mismo material, pintadas, las mismas que estarán ancladas a un parapeto o pestaña de concreto para evitar que el agua de lluvia discurra al fondo de la captación.

No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

Todos los elementos metálicos serán recubiertos por pintura anticorrosiva a dos manos, las que serán pasadas en un intervalo mínimo de 24 horas; las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura. Todos los mecanismos deberán ser lubricados y engrasados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

### **Unidad de medida**

Su medida será por unidad (und).

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **02.01.08.03. TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.40X0.40 m**

### **Descripción**

Comprende la provisión y colocación de las tapas metálicas sanitarias, indicadas en las zonas necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

Las tapas deberán ser metálicas con un espesor de 1/8" como mínimo, con bisagras del mismo material, pintadas, las mismas que estarán ancladas a un parapeto o pestaña de concreto para evitar que el agua de lluvia discurra al fondo de la captación.

No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

Todos los elementos metálicos serán recubiertos por pintura anticorrosiva a dos manos, las que serán pasadas en un intervalo mínimo de 24 horas; las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura. Todos los mecanismos deberán ser lubricados y engrasados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

**Unidad de medida**

Su medida será por unidad (und).

**Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

**02.01.08.04. COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO**

**Descripción**

Comprende la provisión y colocación del geo textil, en las zonas indicadas y necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Las superficies que van a ser colocadas este material deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar el geo textil. Todos los mecanismos deberán ser supervisados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

**Unidad de medida**

Su medida será por unidad (m2).

**Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

#### **02.01.08.05. LECHO DE GRAVA**

##### **Descripción**

Comprende la provisión y colocación de este material en las zonas necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Las superficies que van a ser colocadas este material deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la gravilla. Todos los mecanismos deberán ser supervisados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

##### **Unidad de medida**

Su medida será por unidad (m3).

##### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

#### **02.01.08.06. CUNETA DE PROTECCIÓN**

##### **Descripción**

Comprende la provisión y ejecución de una cuneta de coronación colocada para evacuar las aguas que discurren superficialmente y para evitar que estas entren a la caja de reunión y contaminen al agua captada

##### **Unidad de Medida**

Su medida es por metro lineal (m).

### **Forma De Pago**

Dicha partida será pagada por metro lineal y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

## **02.01.08.07. PINTURA CON ESMALTE**

### **Descripción**

#### **A. PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES**

Las superficies deberán estar limpias y secas antes del pintado. En general se pintarán con esmalte todas las superficies exteriores: captación, reservorio, cámaras rompe presión, etc. Las superficies con imperfecciones serán resanadas con un mayor grado de enriquecimiento del material.

Las superficies serán previamente preparadas con sellador para paredes blanco (gln), para imprimir la superficie nueva, antes del acabado final. Se deberá tomar las precauciones para evitar perjuicios, después de concluida la obra respecto a lluvias.

#### **B. CALIDADES**

Los colores utilizados serán el celeste y blanco, en coordinación con la Supervisión. En las superficies nuevas el número de manos que corresponde es de 2 manos. Con relación a la calidad de las pinturas esmalte éstas deberán ser de primera calidad del tipo Látex o similar con pigmentos de alta calidad, con un rendimiento de 40 a 45 m<sup>2</sup>/gln 1 mano.

Para efectos de mantenimiento llegarán a la obra en sus envases originales e intactos, se deberá evitar asentamiento por medio de un batido previo a la aplicación y así garantizar uniformidad en el color.

No se iniciará la segunda mano hasta que la primera haya secado. La operación podrá hacerse con brocha, pulverizantes o rodillos, el trabajo concluirá cuando las superficies queden perfectas.

**Unidad de medida**

Su medida será por metro cuadrado (m2).

**Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

**02.01.08.08. CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PUAS****Descripción.**

Consiste el suministro y colocación del alambre de púas, en la distancia que se indicada en los planos de la Caja de Captación. También consiste en la fijación de estos los postes de la madera de eucalipto, utilizando los materiales apropiados que presten consistencia y durabilidad.

Para efectos de su Valorización y pago se considera como medida en "ML", de acuerdo con las especificaciones y previa aprobación por el Ingeniero.

**Unidad de medida**

Su medida y costo es por Metro Lineal (ML).

**Forma de Pago**

El pago se hará por Metro Lineal (ML) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.01.08.09. CURADO DE CONCRETO****Descripción**

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea factible y mantenido con la menor pérdida de humedad a fin de lograr la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto. Para el presente proyecto se ha optado por utilizar un aditivo químico.

#### **Método de Construcción**

Para la ejecución de este trabajo, se empleará un producto químico de calidad certificada que, aplicado mediante aspersion sobre la superficie del pavimento garantice el correcto curado de éste. El producto a utilizar deberá satisfacer todas las especificaciones de calidad que indique su fabricante.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el período de curado, excepto en las proximidades de las juntas cuando ellas ya hayan sido selladas con un producto bituminoso.

No se permitirá la utilización de productos que formen películas cuyo color sea negro.

Durante el período de curado el concreto deberá ser protegido de daños por acciones mecánicas tales como: esfuerzos originados por cargas, impactos o excesivas vibraciones. Todas las superficies del concreto ya terminadas deberán ser protegidas de daños originados por el equipo de construcción, materiales o procedimientos constructivos, procedimientos de curado o de la acción de las lluvias o aguas de escorrentía. Las estructuras no deberán ser cargadas de manera de sobre esforzar el concreto.

#### **Unidad de Medida**

La unidad de medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie curada.

#### **Forma de pago**

El pago se efectuará al precio unitario de la partida, cuyo precio y pago comprende la compensación completa por el suministro, transporte y colocación de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

## **02.02.00. LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN (L=9,425.12 m)**

### **02.02.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **02.02.01.01. ROCE Y ELIMINACIÓN DE ARBUSTOS PEQUEÑOS**

##### **Descripción**

Consistirá en limpiar el área de todos los montículos, vegetación, basura y todo otro material inconveniente e incluirá desenraigamiento de muñones, raíces entrelazadas y el retiro de los materiales inservibles que resulte de la limpieza y deforestación.

Las operaciones de limpieza y deforestación se efectuarán en las áreas que hayan sido estacadas en el terreno por el ingeniero, en este caso será el recorrido de la línea de conducción en un ancho que garantice el libre caminar y así mismo que garantice la ejecución de las excavaciones de las zanjas.

El tramo donde se realizara esta actividad, será comprobado por la supervisión.

##### **Unidad de Medida**

La Unidad de Medida se hará por metro lineal (m) de limpieza de terreno ejecutado.

##### **Forma de Pago**

El pago se hará por metro lineal a lo largo de la línea de conducción (m) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, leyes sociales, etc. y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### **02.02.01.02. TRAZO Y REPLANTEO EN TUBERÍA**

##### **Descripción.**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación.

Se considera la ejecución de todos los trabajos topográficos que se requieran para las diferentes obras durante el tiempo que dure la ejecución de éstas, siendo las mismas: levantamiento de perfiles, secciones y control de la rasante.

Este trabajo será medido En el caso de la línea de conducción y red de distribución será medido en metros lineales (m).

#### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro lineal (m) de terreno trabajado.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Lineales (M) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.02.01.03. CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO**

#### **Descripción.**

Esta partida considera el suministro e instalación de cinta señalizadora plástica para seguridad de la obra. El costo incluye el dado de concreto de 20 x 20 cm., los parantes de madera de 1 ½ x 1 ½" en el cual se fijará la cinta, el distanciamiento de los postes será de 20 mts y se instalara a ambos lados de la zanja.

Esta partida se considera toda la mano de obra que incluye los beneficios sociales, materiales y equipo necesario para la elaboración y colocación de las tranqueras de madera de 1.20m x 1.10m. dichas tranqueras serán de madera y triplay y tendrán un acabado con pintura de tráfico con dimensiones y texto de acuerdo al plano que se adjunta.

Esta partida se considera toda la mano de obra que incluye los beneficios sociales, materiales y equipo necesario para la colocación de cono de fibra de vidrio fosforescente para señalización, dichos conos irán apoyados en una base de 0.40 x 0.40m.

**Unidad de medida**

La Unidad de Medida será por metro lineal (m) de cinta de señalización suministrada e instalada.

**Forma de pago**

El pago de la partida será por metro lineal de acuerdo a lo realmente ejecutado.

**02.02.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS****02.02.02.01. EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL H=3.00 T. NORMAL****Descripción**

Consiste en los trabajos de corte manual, que se harán con pico, palana, barreta y otras herramientas manuales, hasta una profundidad que se indican en los planos del Expediente Técnico.

El material proveniente de las excavaciones deberá ser acumulado temporalmente, usando carretillas, a una distancia no menor de 15.00 m. fuera de la obra, donde no se obstaculice los trabajos que en el momento se tengan que realizar; para posteriormente utilizarlo en parte, en el relleno de las áreas libres de las zanjas.

Cuyas excavaciones tendrán el rendimiento calculado, teniendo en cuenta el tipo de suelo y la profundidad que se indica en cada partida, la cual será verificada por el supervisor.

**Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por metro lineal (m), el cual se ha determinado de la sección de la zanja por la profundidad y por la longitud, medido según los planos del proyecto.

**Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

#### **02.02.02.02. EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL H=0.70 T. NORMAL**

##### **Descripción**

Consiste en los trabajos de corte manual, que se harán con pico, palana, barreta y otras herramientas manuales, hasta una profundidad que se indican en los planos del Expediente Técnico.

El material proveniente de las excavaciones deberá ser acumulado temporalmente, usando carretillas, a una distancia no menor de 15.00 m. fuera de la obra, donde no se obstaculice los trabajos que en el momento se tengan que realizar; para posteriormente utilizarlo en parte, en el relleno de las áreas libres de las zanjas.

Cuyas excavaciones tendrán el rendimiento calculado, teniendo en cuenta el tipo de suelo y la profundidad que se indica en cada partida, la cual será verificada por el supervisor.

##### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por metro lineal (m), el cual se ha determinado de la sección de la zanja por la profundidad y por la longitud, medido según los planos del proyecto.

##### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

### **02.02.02.03. EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL H=0.70 T. ROCOSO**

#### **Descripción**

Consiste en los trabajos de corte manual, que se harán con pico, palana, barreta y otras herramientas manuales, hasta una profundidad que se indican en los planos del Expediente Técnico.

El material proveniente de las excavaciones deberá ser acumulado temporalmente, usando carretillas, a una distancia no menor de 15.00 m. fuera de la obra, donde no se obstaculice los trabajos que en el momento se tengan que realizar; para posteriormente utilizarlo en parte, en el relleno de las áreas libres de las zanjas.

Cuyas excavaciones tendrán el rendimiento calculado, teniendo en cuenta el tipo de suelo y la profundidad que se indica en cada partida, la cual será verificada por el supervisor.

#### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por metro lineal (m), el cual se ha determinado de la sección de la zanja por la profundidad y por la longitud, medido según los planos del proyecto.

#### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

### **02.02.02.04. REFINE NIVELACIÓN Y FONDOS PARA TUBERÍA**

#### **Descripción**

Esta partida consiste en los trabajos de refine de zanjas, nivelación del terreno y los trabajos de compactación del mismo.

Para proceder a instalar las líneas de agua, las zanjas excavadas deberán estar refinadas y niveladas. El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, teniendo especial cuidado de que no queden protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo. La nivelación se efectuará en el fondo de la zanja utilizando una cama de apoyo conveniente.

Esta partida comprende los trabajos necesarios para dar al terreno excavado la nivelación o el declive indicado en los planos. En este caso, tanto el corte como el relleno, son relativamente de poca altura y podrá ejecutarse a mano. Cuando la nivelación a ejecutarse se complementa con un apisonamiento del terreno, éste deberá efectuarse por capas de un espesor determinado para asegurar su mejor compactación.

#### **Unidad de Medida**

Se mide por la unidad de metros lineales (m) con aproximación a 02 decimales es decir la longitud (largo) la Unidad de Medida será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del Ingeniero Residente.

#### **Forma de Pago**

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro (m) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

### **02.02.02.05. CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA E=0.10m**

#### **Descripción**

A cuyo efecto los diez centímetros de sobre excavación deben rellenarse y apisonarse con arena o tierra fina seleccionada.

#### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Metro Lineal (m).

**Forma de Pago**

Los trabajos realizados se pagarán por (m) al precio unitario de “Preparación de Cama de apoyo para tuberías”, este precio y pago constituirá compensación completa por la preparación de cama de apoyo para tubería en concepto por la mano de obra, materiales, herramientas e imprevistos que se presentan para terminar esta partida.

**02.02.02.06. RELLENO H=0.20 m C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO****Descripción**

Esta partida Comprende los trabajos a realizar después del tendido de tubería debidamente comprobada, consiste en rellenar con material propio seleccionado (material granular uniforme) en una capa de 0.20m, debidamente compactada.

**Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por metro lineal (m), y se hará de acuerdo a lo especificado, medido según los planos del proyecto.

**Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

**02.02.02.07. RELLENO COMPAC. C/MATERIAL PROPIO EN ZANJAS****H<0.70m****Descripción**

El relleno de la zanja debe hacerse inmediatamente después de instalada la tubería con la finalidad de protegerla. El primer relleno hasta 30 cm. Por

encima de la clave de la tubería debe compactarse manualmente en capas sucesivas de 10 cm. De material seleccionado y con el debido contenido de humedad utilizando para el efecto pisones de características y peso adecuado para no dañar la tubería.

El segundo relleno hasta llegar al nivel natural del terreno se hará también por capas compactadas de 15 cm. de espesor como máximo, pudiendo emplearse la misma tierra de la excavación original, previamente tamizada.

#### **Unidad de medida**

Su medida y costo es por Metro Lineal (m).

#### **Forma de Pago**

Los trabajos realizados se pagarán por “m” al precio unitario de Relleno compactado, este precio y pago constituirá compensación completa por relleno compactado de zanja en concepto por la mano de obra y herramientas e imprevistos que se presentan para terminar esta partida.

### **02.02.02.08. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D=30 m. ( A MANO C/CARRETILLA)**

#### **Descripción**

Se refiere a la eliminación del material que se obtenga del producto de la excavación, este deberá ser colocado en un lugar donde no impida realizar los trabajos posteriores de la obra. Se debe buscar botaderos que no afecten al ambiente.

Dicha material eliminados era almacenado en una zona considerada como botadero, la cual debe cumplir con los parámetros ambientales y deberá estar aprobado por la supervisión.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

#### **Forma De Pago**

Dicha partida será pagada por metro cúbico (m<sup>3</sup>), según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas

### **02.02.03. TUBERÍAS Y PRUEBA HIDRÁULICA**

#### **02.02.03.01. TUBERÍA PVC SAP 2" C. 7.5/INCL. ACCESORIOS**

##### **Descripción**

En esta partida están incluidas la instalación de las tuberías de PVC que conducen agua, de acuerdo a los planos del proyecto, tanto en calidad de tuberías, así como en diámetro de las mismas, así como la función que desempeñan, es decir pueden ser líneas de impulsión, líneas de conducción, líneas de aducción y/o líneas de distribución.

##### **Método de construcción**

Las líneas de agua potable serán instaladas con los diámetros indicados en los planos, cualquier modificación deberá ser aprobada previamente, específicamente por la entidad y por la Inspectoría.

Para efectos de la instalación de las tuberías se requiere de mano de obra calificada y para la instalación y ensamblaje de las tuberías se deben seguir las pautas que para tipo de tubería especifican los fabricantes.

##### **A) LIMPIEZA DE LAS LÍNEAS DE AGUA**

Durante el proceso de instalación todas las líneas deberán permanecer limpias en su interior.

Los extremos opuestos de las líneas serán sellados temporalmente con tapones, hasta cuando se reinicie la jornada de trabajo, con el fin de evitar el ingreso de elementos extraños a ella.

Para la correcta colocación de las líneas de agua potable se utilizarán procedimientos adecuados con sus correspondientes herramientas.

## B) CURVATURA DE LA LÍNEA DE AGUA

En los casos que se requiera dar curvatura a la línea de agua, la máxima desviación permitida en ella estará de acuerdo a las tablas de deflexión recomendada por los fabricantes.

El lubricante a utilizarse en las líneas de agua deberá ser aprobado previamente por el supervisor, no permitiéndose usar jabón, grasa de animales, etc., que puede contener bacterias que dañen la calidad del anillo.

## C) NIPLERIA

Los nipples de tubería solo se permitirán en casos especiales, tales como: empalmes a líneas existentes, a grifos contra incendios, a accesorios y válvulas. También en los cruces con servicios existentes.

## D) PROFUNDIDAD DE LA LÍNEA DE AGUA

Para la operación y mantenimiento de la línea de agua, sus registros de válvulas se hará con tubería de concreto y/o cajas de ladrillo o concreto con tapa metálica u otro material normalizado.

En el caso que las válvulas se instalen a mayor profundidad, el constructor está obligado a adicionar un suplex con su vástago, hasta llegar a la profundidad mínima establecida de 0.60 mts.

## E) TRASPORTE Y DESCARGA

Para la descarga de la tubería en obra en diámetros menores de poco peso, deberá usarse cuerdas y tablones, cuidando de no golpear los tubos al rodarlos y deslizarlos durante la bajada. Para diámetros mayores, es recomendable el empleo de equipo mecánico con sistema de izamiento.

Los tubos que se descargan al borde de zanjas, deberán ubicarse en el lado opuesto al desmonte excavado y, quedarán protegidos del tránsito y del equipo pesado.

Cuando los tubos requieren previamente ser almacenados en obra, deberán ser apilados en forma conveniente y en terreno nivelado, colocando cuñas de madera para evitar desplazamientos laterales. Sus correspondientes anillos

de jebe o empaquetaduras, deberán conservarse limpios, en un sitio cerrado, ventilado y bajo sombra.

### **Unidad de Medida**

En este caso la Unidad de Medida se realiza por metro lineal (m), según la clase de tubería y para cada tipo de diámetro, según lo estipulado en el presupuesto y en los planos del proyecto.

### **Forma de pago**

Se pagará al precio unitario considerado en el presupuesto para todas las partidas que conforman este presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituye compensación total por toda la mano de obra, incluyendo leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y todo otro gasto que haya sido necesario efectuar para el total cumplimiento de la obra.

## **02.02.03.02. TUBERÍA PVC SAP 1 1/2" C. 10/INCL. ACCESORIOS**

### **Descripción**

En esta partida están incluidas la instalación de las tuberías de PVC que conducen agua, de acuerdo a los planos del proyecto, tanto en calidad de tuberías, así como en diámetro de las mismas, así como la función que desempeñan, es decir pueden ser líneas de impulsión, líneas de conducción, líneas de aducción y/o líneas de distribución.

### **Método de construcción**

Las líneas de agua potable serán instaladas con los diámetros indicados en los planos, cualquier modificación deberá ser aprobada previamente, específicamente por la entidad y por la Inspectoría.

Para efectos de la instalación de las tuberías se requiere de mano de obra calificada y para la instalación y ensamblaje de las tuberías se deben seguir las pautas que para tipo de tubería especifican los fabricantes.

### **A) LIMPIEZA DE LAS LÍNEAS DE AGUA**

Durante el proceso de instalación todas las líneas deberán permanecer limpias en su interior.

Los extremos opuestos de las líneas serán sellados temporalmente con tapones, hasta cuando se reinicie la jornada de trabajo, con el fin de evitar el ingreso de elementos extraños a ella.

Para la correcta colocación de las líneas de agua potable se utilizarán procedimientos adecuados con sus correspondientes herramientas.

#### B) CURVATURA DE LA LÍNEA DE AGUA

En los casos que se requiera dar curvatura a la línea de agua, la máxima desviación permitida en ella estará de acuerdo a las tablas de deflexión recomendada por los fabricantes.

El lubricante a utilizarse en las líneas de agua deberá ser aprobado previamente por el supervisor, no permitiéndose usar jabón, grasa de animales, etc., que puede contener bacterias que dañen la calidad del anillo.

#### C) NIPLERIA

Los niples de tubería solo se permitirá en casos especiales, tales como: empalmes a líneas existentes, a grifos contra incendios, a accesorios y válvulas. También en los cruces con servicios existentes.

#### D) PROFUNDIDAD DE LA LÍNEA DE AGUA

Para la operación y mantenimiento de la línea de agua, sus registros de válvulas se hará con tubería de concreto y/o cajas de ladrillo o concreto con tapa metálica u otro material normalizado.

En el caso que las válvulas se instalen a mayor profundidad, el constructor está obligado a adicionar un suplex con su vástago, hasta llegar a la profundidad mínima establecida de 0.60 mts.

#### E) TRASPORTE Y DESCARGA

Para la descarga de la tubería en obra en diámetros menores de poco peso, deberá usarse cuerdas y tablones, cuidando de no golpear los tubos al

rodarlos y deslizarlos durante la bajada. Para diámetros mayores, es recomendable el empleo de equipo mecánico con sistema de izamiento.

Los tubos que se descargan al borde de zanjas, deberán ubicarse en el lado opuesto al desmonte excavado y, quedarán protegidos del tránsito y del equipo pesado.

Cuando los tubos requieren previamente ser almacenados en obra, deberán ser apilados en forma conveniente y en terreno nivelado, colocando cuñas de madera para evitar desplazamientos laterales. Sus correspondientes anillos de jebe o empaquetaduras, deberán conservarse limpios, en un sitio cerrado, ventilado y bajo sombra.

### **Unidad de medida**

En este caso la Unidad de Medida se realiza por metro lineal (m), según la clase de tubería y para cada tipo de diámetro, según lo estipulado en el presupuesto y en los planos del proyecto.

### **Forma de pago**

Se pagará al precio unitario considerado en el presupuesto para todas las partidas que conforman este presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituye compensación total por toda la mano de obra, incluyendo leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y todo otro gasto que haya sido necesario efectuar para el total cumplimiento de la obra.

## **02.02.03.03. TUBERÍA PVC SAP 1" C. 10/INCL. ACCESORIOS**

### **Descripción**

En esta partida están incluidas la instalación de las tuberías de PVC que conducen agua, de acuerdo a los planos del proyecto, tanto en calidad de tuberías, así como en diámetro de las mismas, así como la función que desempeñan, es decir pueden ser líneas de impulsión, líneas de conducción, líneas de aducción y/o líneas de distribución.

Método de construcción

Las líneas de agua potable serán instaladas con los diámetros indicados en los planos, cualquier modificación deberá ser aprobada previamente, específicamente por la entidad y por la Inspectoría.

Para efectos de la instalación de las tuberías se requiere de mano de obra calificada y para la instalación y ensamblaje de las tuberías se deben seguir las pautas que para tipo de tubería especifican los fabricantes.

#### A) LIMPIEZA DE LAS LÍNEAS DE AGUA

Durante el proceso de instalación todas las líneas deberán permanecer limpias en su interior.

Los extremos opuestos de las líneas serán sellados temporalmente con tapones, hasta cuando se reinicie la jornada de trabajo, con el fin de evitar el ingreso de elementos extraños a ella.

Para la correcta colocación de las líneas de agua potable se utilizarán procedimientos adecuados con sus correspondientes herramientas.

#### B) CURVATURA DE LA LÍNEA DE AGUA

En los casos que se requiera dar curvatura a la línea de agua, la máxima desviación permitida en ella estará de acuerdo a las tablas de deflexión recomendada por los fabricantes.

El lubricante a utilizarse en las líneas de agua deberá ser aprobado previamente por el supervisor, no permitiéndose usar jabón, grasa de animales, etc., que puede contener bacterias que dañen la calidad del anillo.

#### C) NIPLERIA

Los niples de tubería solo se permitirán en casos especiales, tales como: empalmes a líneas existentes, a grifos contra incendios, a accesorios y válvulas. También en los cruces con servicios existentes.

#### D) PROFUNDIDAD DE LA LÍNEA DE AGUA

Para la operación y mantenimiento de la línea de agua, sus registros de válvulas se hará con tubería de concreto y/o cajas de ladrillo o concreto con tapa metálica u otro material normalizado.

En el caso que las válvulas se instalen a mayor profundidad, el constructor está obligado a adicionar un suplex con su vástago, hasta llegar a la profundidad mínima establecida de 0.60 mts.

#### E) TRASPORTE Y DESCARGA

Para la descarga de la tubería en obra en diámetros menores de poco peso, deberá usarse cuerdas y tablonés, cuidando de no golpear los tubos al rodarlos y deslizarlos durante la bajada. Para diámetros mayores, es recomendable el empleo de equipo mecánico con sistema de izamiento.

Los tubos que se descargan al borde de zanjas, deberán ubicarse en el lado opuesto al desmonte excavado y, quedarán protegidos del tránsito y del equipo pesado.

Cuando los tubos requieren previamente ser almacenados en obra, deberán ser apilados en forma conveniente y en terreno nivelado, colocando cuñas de madera para evitar desplazamientos laterales. Sus correspondientes anillos de jebe o empaquetaduras, deberán conservarse limpios, en un sitio cerrado, ventilado y bajo sombra.

#### **Unidad de medida**

En este caso la Unidad de Medida se realiza por metro lineal (m), según la clase de tubería y para cada tipo de diámetro, según lo estipulado en el presupuesto y en los planos del proyecto.

#### **Forma de pago**

Se pagará al precio unitario considerado en el presupuesto para todas las partidas que conforman este presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituye compensación total por toda la mano de obra, incluyendo leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y todo otro gasto que haya sido necesario efectuar para el total cumplimiento de la obra.

### **02.02.03.04. TUBERÍA PVC SAP 3/4" C. 10/INCL. ACCESORIOS**

#### **Descripción**

En esta partida están incluidas la instalación de las tuberías de PVC que conducen agua, de acuerdo a los planos del proyecto, tanto en calidad de tuberías, así como en diámetro de las mismas, así como la función que desempeñan, es decir pueden ser líneas de impulsión, líneas de conducción, líneas de aducción y/o líneas de distribución.

#### Método de construcción

Las líneas de agua potable serán instaladas con los diámetros indicados en los planos, cualquier modificación deberá ser aprobada previamente, específicamente por la entidad y por la Inspectoría.

Para efectos de la instalación de las tuberías se requiere de mano de obra calificada y para la instalación y ensamblaje de las tuberías se deben seguir las pautas que para tipo de tubería especifican los fabricantes.

#### A) LIMPIEZA DE LAS LÍNEAS DE AGUA

Durante el proceso de instalación todas las líneas deberán permanecer limpias en su interior.

Los extremos opuestos de las líneas serán sellados temporalmente con tapones, hasta cuando se reinicie la jornada de trabajo, con el fin de evitar el ingreso de elementos extraños a ella.

Para la correcta colocación de las líneas de agua potable se utilizarán procedimientos adecuados con sus correspondientes herramientas.

#### B) CURVATURA DE LA LÍNEA DE AGUA

En los casos que se requiera dar curvatura a la línea de agua, la máxima desviación permitida en ella estará de acuerdo a las tablas de deflexión recomendada por los fabricantes.

El lubricante a utilizarse en las líneas de agua deberá ser aprobado previamente por el supervisor, no permitiéndose usar jabón, grasa de animales, etc., que puede contener bacterias que dañen la calidad del anillo.

#### C) NIPLERIA

Los nipples de tubería solo se permitirán en casos especiales, tales como: empalmes a líneas existentes, a grifos contra incendios, a accesorios y válvulas. También en los cruces con servicios existentes.

#### D) PROFUNDIDAD DE LA LÍNEA DE AGUA

Para la operación y mantenimiento de la línea de agua, sus registros de válvulas se hará con tubería de concreto y/o cajas de ladrillo o concreto con tapa metálica u otro material normalizado.

En el caso que las válvulas se instalen a mayor profundidad, el constructor está obligado a adicionar un suplex con su vástago, hasta llegar a la profundidad mínima establecida de 0.60 mts.

#### E) TRASPORTE Y DESCARGA

Para la descarga de la tubería en obra en diámetros menores de poco peso, deberá usarse cuerdas y tablonces, cuidando de no golpear los tubos al rodarlos y deslizarlos durante la bajada. Para diámetros mayores, es recomendable el empleo de equipo mecánico con sistema de izamiento.

Los tubos que se descargan al borde de zanjas, deberán ubicarse en el lado opuesto al desmonte excavado y, quedarán protegidos del tránsito y del equipo pesado.

Cuando los tubos requieren previamente ser almacenados en obra, deberán ser apilados en forma conveniente y en terreno nivelado, colocando cuñas de madera para evitar desplazamientos laterales. Sus correspondientes anillos de jebe o empaquetaduras, deberán conservarse limpios, en un sitio cerrado, ventilado y bajo sombra.

#### **Unidad de medida**

En este caso la Unidad de Medida se realiza por metro lineal (m), según la clase de tubería y para cada tipo de diámetro, según lo estipulado en el presupuesto y en los planos del proyecto.

#### **Forma de pago**

Se pagará al precio unitario considerado en el presupuesto para todas las partidas que conforman este presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituye compensación total por toda la mano de obra, incluyendo leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y todo otro gasto que haya sido necesario efectuar para el total cumplimiento de la obra.

#### **02.02.03.05. TUBERÍA PVC SAP 1/2" C. 10/INCL. ACCESORIOS**

##### **Descripción**

En esta partida están incluidas la instalación de las tuberías de PVC que conducen agua, de acuerdo a los planos del proyecto, tanto en calidad de tuberías, así como en diámetro de las mismas, así como la función que desempeñan, es decir pueden ser líneas de impulsión, líneas de conducción, líneas de aducción y/o líneas de distribución.

Método de construcción Las líneas de agua potable serán instaladas con los diámetros indicados en los planos, cualquier modificación deberá ser aprobada previamente, específicamente por la entidad y por la Inspectoría. Para efectos de la instalación de las tuberías se requiere de mano de obra calificada y para la instalación y ensamblaje de las tuberías se deben seguir las pautas que para tipo de tubería especifican los fabricantes.

##### **A) LIMPIEZA DE LAS LÍNEAS DE AGUA**

Durante el proceso de instalación todas las líneas deberán permanecer limpias en su interior.

Los extremos opuestos de las líneas serán sellados temporalmente con tapones, hasta cuando se reinicie la jornada de trabajo, con el fin de evitar el ingreso de elementos extraños a ella.

Para la correcta colocación de las líneas de agua potable se utilizarán procedimientos adecuados con sus correspondientes herramientas.

##### **B) CURVATURA DE LA LÍNEA DE AGUA**

En los casos que se requiera dar curvatura a la línea de agua, la máxima desviación permitida en ella estará de acuerdo a las tablas de deflexión recomendada por los fabricantes.

El lubricante a utilizarse en las líneas de agua deberá ser aprobado previamente por el supervisor, no permitiéndose usar jabón, grasa de animales, etc., que puede contener bacterias que dañen la calidad del anillo.

#### C) NIPLERIA

Los niples de tubería solo se permitirán en casos especiales, tales como: empalmes a líneas existentes, a grifos contra incendios, a accesorios y válvulas. También en los cruces con servicios existentes.

#### D) PROFUNDIDAD DE LA LÍNEA DE AGUA

Para la operación y mantenimiento de la línea de agua, sus registros de válvulas se hará con tubería de concreto y/o cajas de ladrillo o concreto con tapa metálica u otro material normalizado.

En el caso que las válvulas se instalen a mayor profundidad, el constructor está obligado a adicionar un suplex con su vástago, hasta llegar a la profundidad mínima establecida de 0.60 mts.

#### E) TRASPORTE Y DESCARGA

Para la descarga de la tubería en obra en diámetros menores de poco peso, deberá usarse cuerdas y tablones, cuidando de no golpear los tubos al rodarlos y deslizarlos durante la bajada. Para diámetros mayores, es recomendable el empleo de equipo mecánico con sistema de izamiento.

Los tubos que se descargan al borde de zanjas, deberán ubicarse en el lado opuesto al desmonte excavado y, quedarán protegidos del tránsito y del equipo pesado. Cuando los tubos requieren previamente ser almacenados en obra, deberán ser apilados en forma conveniente y en terreno nivelado, colocando cuñas de madera para evitar desplazamientos laterales. Sus correspondientes anillos de jebe o empaquetaduras, deberán conservarse limpios, en un sitio cerrado, ventilado y bajo sombra.

### **Unidad de medida**

En este caso la Unidad de Medida se realiza por metro lineal (m), según la clase de tubería y para cada tipo de diámetro, según lo estipulado en el presupuesto y en los planos del proyecto.

### **Forma de pago**

Se pagará al precio unitario considerado en el presupuesto para todas las partidas que conforman este presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituye compensación total por toda la mano de obra, incluyendo leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y todo otro gasto que haya sido necesario efectuar para el total cumplimiento de la obra.

## **02.02.03.06. PRUEBA HIDRÁULICA EN RED DE AGUA**

### **Descripción**

La finalidad de las pruebas hidráulicas en red de agua (incluye 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.

Todos los procesos de prueba como sus resultados serán dirigidas y verificadas por la supervisión, con asistencia del constructor, debiendo este último proporcionar el personal, material, aparatos de pruebas, de Unidad de Medida y cualquier otro elemento que se requiera para las pruebas.

### **Método de construcción**

Las pruebas de las líneas de agua se realizan en dos etapas

Prueba hidráulica a zanja abierta para redes locales por circuitos.

Para líneas de impulsión, conducción, por tramos de la misma clase de tubería.

Prueba hidráulica a zanja con relleno compactado y desinfección

Para líneas de impulsión, conducción y aducción que abarque todos los tramos en su conjunto.

De acuerdo a las condiciones que se presenten en 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 desinfección con sus correspondientes conexiones domiciliarias. En la prueba hidráulica a zanja abierta solo se podrá sub dividir las pruebas de los circuitos o tramos, cuando las condiciones de la obra no permitan probarlos por circuitos o tramos completos, debiendo previamente ser aprobados por la supervisión.

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

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

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

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 manómetros de rangos de presión apropiados, preferentemente en ambos extremos del círculo o tramo a aprobar.

La inspectoría 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 encuentren calibrados.

#### - PERDIDAS DE AGUA ADMISIBLE

La probable pérdida de agua admisible en el circuito o tramo a aprobar de ninguna manera deberá exceder a la cantidad especificada en la siguiente fórmula:

$$F= N \times D \times P$$
$$410 \times 25$$

En donde:

F= Pérdida total máxima en litros por hora.

N= Número total de uniones

D= Diámetro de la tubería en milímetros.

P= Presión de prueba en metros de agua

#### - PRUEBA HIDRÁULICA A ZANJA ABIERTA.

La presión de prueba a zanja abierta será de 1.5 veces de la presión nominal de la tubería de redes y líneas de impulsión, conducción y aducción y de 1.00 de la presión nominal, para conexiones domiciliarias, medida en el punto más bajo del circuito o tramo que se está probando.

En el caso que la prueba se realice en una sola vez, tanto para las redes como para las conexiones domiciliarias, la presión de prueba será de 1.5 de la presión nominal.

Antes de procederse al llenado con agua de las líneas a probar, tanto sus accesorios, como grifos contra incendio previamente deberán estar anclados lo mismo que efectuado su primer relleno compactado, debiendo quedar al descubierto solamente sus uniones.

Sólo en los casos de tubos que hayan sido observados estos deberán permanecer descubiertos en el momento que se realice la prueba.

La línea permanecerá llena de agua por un periodo mínimo de 24 horas para proceder a iniciar la prueba.

El tiempo mínimo de duración de la prueba será de dos horas, debiendo la línea de agua permanecer durante ese tiempo bajo la presión de prueba.

No se permitirá que durante el proceso de la prueba el personal permanezca dentro de la zanja, con excepción del trabajador que bajará a inspeccionar las uniones, válvulas, accesorios, etc.

#### - PRUEBA HIDRÁULICA A ZANJA CON RELLENO COMPACTADO Y DESINFECCIÓN

La presión de prueba a zanja con relleno compactado será:

(\*) En los accesorios, válvulas y grifos contra incendio se considerará a cada campana de empalme como una unión misma de la presión nominal de la tubería, medida en el punto más bajo del conjunto de circuitos o tramos que se está probando.

No se autorizará realizar la prueba a zanja con relleno compactado y desinfección, si previamente la línea de agua no haya cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta.

La línea permanecerá llena de agua por un periodo mínimo de 24 horas, para proceder a iniciar las pruebas a zanjas con relleno compactado y desinfección. El tiempo mínimo de duración a zanja con relleno compactado será de una hora, debiendo la línea de agua permanecer durante este tiempo bajo la presión de prueba.

Todas las líneas de agua antes de ser puestas en servicio, serán completamente desinfectadas de acuerdo con el procedimiento que se indica en la presente especificación, y en todo caso de acuerdo a los requerimientos que puedan señalar los Ministerios de Salud y de Vivienda.

El dosaje de cloro aplicado para la desinfección será de 50 p.p.m

El tiempo mínimo de contacto del cloro con la tubería será de 24 horas, procediéndose a efectuar la prueba de cloro residual debiendo obtener por lo menos 5 ppm de cloro.

En el periodo de clorinación todas las válvulas, grifos contra incendio y otros accesorios serán operadas repetidas veces para asegurar que todas sus partes entren en contacto con la solución de cloro.

Después de la prueba el agua con cloro será totalmente eliminada de la tubería e inyectándose con agua de consumo hasta alcanzar 0.20 ppm de cloro.

Se podrá utilizar cualquiera de los productos enumerados a continuación en orden de preferencia.

Cloro líquido

Compuestos de cloro disueltos en agua

Para la desinfección con cloro líquido se aplicará una solución de este por medio de un aparato clorinador de solución o cloro directamente de un cilindro,

con aparatos adecuados para controlar la cantidad inyectada y asegurar la difusión efectiva del cloro.

En la desinfección de la tubería por compuestos de cloro disuelto, se podrá usar compuestos de cloro tales como hipo clorito de calcio o similares y cuyo contenido de cloro utilizable sea conocido. Para la adición de estos productos se usará una proporción del 5% de agua, determinándose las cantidades a utilizar mediante la siguiente fórmula:

$$G = \frac{C \times L}{\% \text{ Clo.} \times 10}$$

En donde:

G = Gramos de hipoclorito

C = p.p.m o mgs por litro deseado.

L = Litros de agua

Ejemplo:

Para un volumen de agua a desinfectar de 1.00 metros cúbicos (1,000 litros) con dosaje de 50 p.p.m, empleando hipoclorito de calcio al 70 % se requiere:

$$G = \frac{50 \times 1,000}{70 \times 10} = 71.40 \text{ gr.}$$

#### - REPARACION DE FUGAS

Cuando se presenten fugas en cualquier parte de la línea de agua, serán de inmediato reparadas, para realizar de nuevo la prueba hidráulica del circuito y la desinfección de la misma, hasta que se consiga el resultado satisfactorio y la obra sea recepcionada.

#### **Unidad de medida**

La Unidad de Medida se hace por metro lineal (m), en conformidad con el tipo de tubería instalada, según plano

**Forma de pago**

Se pagará al precio unitario considerado en el presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituye compensación total por toda la mano de obra, incluyendo leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y todo otro gasto que haya sido necesario efectuar para el total cumplimiento de la PRUEBA HIDRÁULICA EN RED DE AGUA.

**02.02.03.07. ACCESORIOS PARA AGUA FRÍA****Descripción**

Esta partida corresponde a los trabajos de instalación de c/u de los accesorios de PVC para la Línea de conducción y que se indican en los planos de la captación.

Los accesorios corresponde a Codos PVC C-10 ya sea de 45° o de 22.5°, con el objetivo de dar continuidad al tramo sin que la tubería sea flexionada de manera manual.

**Unidad de Medida**

Se medirá global (GLB) de pieza suministrada, de acuerdo con las especificaciones y aceptado por el ingeniero supervisor.

**Forma de Pago**

Los trabajos realizados se pagarán globales de pieza instalada. Este precio y pago constituirá compensación completa por la salubridad de la población, herramientas e imprevistos que se presentan para terminar esta partida.

**02.03.0. RESERVORIO RECTANGULAR DE 5.00 M3 (01 UND)****02.03.00. TRABAJOS PRELIMINARES****02.03.00.01. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL****Descripción.**

La partida está referida al desbroce y limpieza de malezas y pequeños arbustos, que puedan impedir la fácil operación y construcción de las obras, así como que dificulten los trabajos de trazo, replanteo y nivelación.

Los terrenos sobre los que se coloquen mampostería o revestimiento serán previamente emparejados, retirándose todo material removido débil, humedeciéndose suficientemente en el caso de que se tenga que vaciar mezcla.

#### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cuadrados (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.03.00.02. TRAZO Y REPLANTEO**

#### **Descripción.**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación.

Se considera la ejecución de todos los trabajos topográficos que se requieran para las diferentes obras durante el tiempo que dure la ejecución de éstas, siendo las mismas: levantamiento de perfiles, secciones y control de la rasante.

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado, en el caso de captaciones, reservorio, cámaras, cajas de válvulas, pases aéreos, piletas. En el caso de la línea de conducción y red de distribución será medido en metros lineales (m).

#### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cuadrados (M2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.03.01. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **02.03.01.01. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS**

#### **Descripción**

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles a ser extraídas a mano. Están considerados: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos) con gravas (proporción 50%) hasta 4" de diámetro.

Las excavaciones para cimentaciones serán del tamaño exacto al diseño de las estructuras.

Para la tarea se estima capas como máximo de 20 cm.

El fondo de toda excavación para cimentación debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto, si el Contratista se excede en la profundidad de la excavación, no se permitirá el relleno con material suelto, lo deberá hacer con una mezcla de concreto ciclópeo 1:12 como mínimo.

Si la resistencia fuera menor a la contemplada con el cálculo y la napa freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las excavaciones, el Contratista notificará de inmediato y por escrito a la Supervisión quien resolverá lo conveniente.

En el caso de que al momento de excavar se encuentre la napa a poca profundidad, previa verificación de la Supervisión se debe considerar la impermeabilización de la cimentación con asfalto líquido, así como de ser necesario el bombeo de la napa freática y en algunos casos un aditivo acelerante de la fragua del concreto de acuerdo a lo indicado en los planos y/o presupuesto.

**Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m3) de material excavado.

**Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.03.01.02. REFINE NIVELACION Y COMPACTACION**

**Descripción** Antes de colocar el lecho de material fino, el fondo de la base de la estructura, debe ser perfilado, nivelado correctamente, eliminando piedras, raíces, afloramientos rocosos, etc.

El fondo de la cimentación de la estructura deberá presentar una superficie bien nivelada para que la estructura no presente alguna falla por volteamiento.

**Unidad de medida**

Su medida y costo es por Metro Cuadrado (M2).

**Forma de Pago**

Los trabajos realizados se pagarán por M2 al precio unitario de “Refine, nivelación y compactación”, este precio y pago constituirá compensación completa por el refine, nivelación de zanja en concepto por la mano de obra y herramientas e imprevistos que se presentan para terminar esta partida.

**02.03.01.03. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)**

**Descripción** El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran los trabajos de jardinería u otras obras.

La eliminación de desmonte deberá ser periódica. El acarreo y descarga de material excedente se hará de tal forma que no estorbe o perjudique el avance de la obra.

#### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M<sup>3</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.03.02. CONCRETO SIMPLE**

#### **02.03.02.01. CONCRETO F'c=100 Kg/cm<sup>2</sup> PARA SOLADOS**

##### **Descripción**

Materiales:

##### a) Cemento

Todo el cemento será Pórtland Tipo I que deberá cumplir con las especificaciones ASTM C-150, el cemento será entregado en obra en las bolsas intactas originales del fabricante y será almacenada en un lugar seco, aislado de suciedad y protegido de la humedad. El cemento será almacenado de tal modo que se pueda emplear de acuerdo a su orden cronológico de recepción.

No se permitirá el empleo de cemento parcialmente endurecido, fraguando o que contenga terrones.

##### b) Hormigón

Material procedente de cantera compuesto de partículas duras, resistentes a la abrasión, debiendo estar libres de cantidades perjudiciales de polvo,

partículas blandas o escamosas, ácidos materias orgánicas y otras sustancias perjudiciales granulometría debe estar comprendida entre lo que pasa por la malla 100 como mínimo y de 2" como máximo.

c) Agregado fino

Como agregado fino se considera la arena que debe ser limpia de río o de cantera, resistente a la abrasión, lustrosa, libre de cantidades perjudiciales de polvo, de materias orgánicas y que deben cumplir con las normas establecidas de ASTM-C-330.

d) Agregado Grueso

Como agregado grueso se considera a la piedra o grava rota o triturada de contextura dura compacta libre de tierra, resistente a la abrasión, deberá cumplir con las normas de ASTM-C33, ASTM-C-131, ASTM-C88, ASTM-C127.

e) El agua.

Para la preparación del concreto se debe contar con agua, la que debe ser limpia, potable, fresca que no sea dura, esto es con sulfatos. Tampoco se deberá a usar aguas servidas.

f) Aditivos

Solo se podrá emplear aditivos aprobados por el Ingeniero Supervisor. En cualquier caso, queda expresamente prohibido el uso de aditivos que contengan los recursos y/o nitratos.

En caso de emplearse los aditivos, estos serán almacenados de tal manera que se evite la contaminación y evaporación o mezcla con cualquier material. Para aquellos aditivos que se administran en forma de suspensiones inestables, debe proveerse equipo mezclados adecuados para asegurar una distribución uniforme de los componentes.

Los aditivos líquidos deben protegerse de temperaturas extremas que puedan modificar sus características. En todo caso, los aditivos a emplearse deben estar comprendidos dentro de la especificación ASTM correspondiente,

debiendo el contratista suministrar prueba de esta conformidad para lo que será suficiente en análisis preparado por el fabricante del proveniente.

g) Dosificación

Los diversos componentes del concreto, serán utilizados y dosificados dentro de los límites que establece la práctica. El contratista efectuará el diseño de la mezcla o dosificación, después de que el contratista haya efectuado todas las investigaciones y pruebas necesarias para producir el concreto; en conformidad con estas especificaciones, proporcionará la información al Ingeniero Supervisor para su aprobación.

Esta información, deberá incluir como mínimo la demostración de la conformidad de cada mezcla con la demostración y los resultados de testigos rotos en comprensión, de acuerdo a las Normas ASTM C-1 y C-35, y en cantidad suficiente para demostrar que se ha alcanzado el óptimo de la resistencia mínimas especificadas dentro del siguiente procedimiento de evaluación: que el promedio de tres pruebas consecutivas de cada clase de concreto es igual o mayor que el 115% de la resistencia mínima especificada y que no más del 10% de todas las pruebas dan valores inferiores al 115% de la resistencia mínima especificada. Se llamará prueba, al promedio el resultado de la resistencia de tres testigos del mismo concreto, probado en la misma oportunidad.

h) Mezclado

El mezclado en obra será efectuado en máquina mezcladora aprobados por el ingeniero supervisor. Con el fin de ser aprobada una maquina mezcladora, deberá tener sus características en estricto orden y de acuerdo con las especificaciones de fabricante, para lo cual deberá portar de fábrica una placa en la que se indique su capacidad de operaciones y las revoluciones por minutos recomendadas.

Deberá ser capaz de mezclar plenamente los agregados el cemento y el agua hasta una consistencia uniforme con el tiempo especificado, y de descargar la mezcla sin segregación.

Una vez aprobada la máquina mezcladora por el Ingeniero Supervisor está deberá mantenerse en perfectos condiciones de operación y usarse de acuerdo a las especificaciones del fabricante.- la tanda de agregados y cemento, deberá ser colocados en el tambor de la mezcladora cuando en él se encuentre ya parte del agua podrá colocarse gradualmente en un plazo que no excede del 25% del tiempo total del mezclado. Deberá asegurarse de que existen controles adecuados para impedir terminar el mezclado antes del tiempo especificado e impedir añadir agua adicional una vez que el total especificado ha sido incorporado.

El total de la tanda deberá ser descargada antes de introducir una nueva tanda.

En el caso de añadir aditivos estas serán incorporados como una solución y empleando un sistema adecuado de dosificaciones y entrega.

El concreto será mezclado solo para uso inmediato, cualquier concreto que haya comenzado a endurecer o fraguar sin haber sido empleado, será eliminado; así mismo, se eliminará todo concreto que se le haya añadido agua después de su mezclado sin aprobación específica del Ingeniero Supervisor.

#### h) TRANSPORTE

El concreto será transportado del punto de mezclado al punto de empleo, tan rápidamente como sea posible, por métodos que prevengan la segregación de los ingredientes y su pérdida, y de un modo tal que asegure que se obtenga la calidad de concreto deseada.

#### i) DEPOSITO A COLOCACION

El concreto será depositado en una operación continua o en capas de tal espesor que ninguna cantidad de concreto se deposite sobre una capa ya endurecida. En la eventualidad que una sección no puede ser llenadas en una sola operación se preverán juntas de construcción de acuerdo a la indicada en los planos o, en caso de no ser juntas previstas en el proyecto, se realizara de acuerdo a lo indicado en las presentes especificaciones, siempre y cuando sean aprobados por el Ingeniero Supervisor.

El ritmo de colocación será tal, que el concreto ya depositado que esta siendo integrado con concreto fresco, permanezca en estado plástico.

El concreto que haya endurecido parcialmente, o que haya sido contaminado por sustancias extrañas será eliminado.

El concreto se colocará tan corto como sea posible de su posición final para evitar la segregación causada al hacerlo deslizar a correr.

En cualquier caso, el concreto no será sometido a ningún tratamiento que cause segregación.

El slump será medido y registrado al inicio de cada llenado y de requerido el Ingeniero Supervisor, en cualquier otro momento.

El slump será evaluado de acuerdo a la norma ASTM 143.

#### j) CONSOLIDACION

Toda consolidación del concreto se efectuará por vibración.

El concreto debe ser trabajado hasta lograr la máxima densidad posible, debiendo evitarse las formaciones de las bolsas de aire incluido, de agregados gruesos o de grumos contra la superficie de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto.

La consolidación deberá realizar por medio de vibradores accionado electrónicamente o reumáticamente, deberán usarse vibradores aplicados en los encofrados, accionados eléctricamente o con aire comprimido, socorridos donde sea posible por vibradores de inmersión.

En las vibraciones de cada estrato de concreto fresco el vibrado debe operar en posición casi vertical; la inmersión del vibrado será tal que permita penetrar y vibrar el espesor total del estrato y penetrar en la capa inferior del concreto fresco, pero se tendrá especial cuidado para evitar que la vibración no afecte el concreto que ya está en proceso de fraguado.

No se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa antes de que la inferior haya sido completamente vibrada.

#### k) CURADO

El curado del concreto deberá iniciarse tan pronto como sea posible, sin dañar la superficie de concreto y prolongarse ininterrumpidamente por mínimo de siete días.

El concreto deberá ser protegido de las acciones de los rayos del sol, de vientos, del agua, del frío, golpes de vibraciones y otras acciones diversas.

El concreto ya colocado, tendrá que mantenerse constantemente húmedo ya sea por regados o por medio de frecuentes riegos e cubriéndolo con una capa suficiente de arena u otro material saturado de agua.

Los encofrados de madera también serán conservados húmedos durante el fraguado del concreto manteniéndose limpias.

#### I) PRUEBAS

Frecuencia: Las pruebas de resistencia del concreto serán comprobadas periódicamente y con este fin se tomara testigos cilíndricos en número tal que se tenga por lo menos cinco pruebas por cada clase de concreto colocado y por día de colocación, excepto cuando el volumen del vaciado sea inferior a 20 m<sup>3</sup>, en cuyo caso se obtendrá no menos de tres pruebas de cada clase de concreto.

Se llamara resultado de la prueba al promedio de los 3 testigos, en la eventualidad que se demuestre que uno de los testigos ha sido elaborado defectuosamente o que en si es defectuoso, podrá descartarse y en ese caso el resultado de la prueba será el promedio de la resistencia de los testigos restantes, estos serán probados después de 28 días.

Pruebas adicionales podrán realizarse con testigos de menor edad para obtener información sobre la resistencia a esa edad, siempre que de antemano se haya establecido la relación edad-resistencia para cada clase de concreto.

Condición y Aceptación: El concreto será considerado satisfactorio cuando se cumple dos condiciones. La primera consiste en que el promedio de tres pruebas consecutivas cualquiera de ellas sea igual o superior al valor específico y la segunda consiste en que ninguna prueba de un valor de resistencia menor al especificado en más de 35 Kg/cm<sup>2</sup>.

En la eventualidad que no se obtengan las resistencias específicas el Supervisor podrá ordenar el retiro del concreto de baja calidad o la demolición de la estructura o una prueba de carga.

Comprobación de método de curado: El Supervisor podrá exigir que el Contratista realice las pruebas de resistencia de testigos curados en condiciones de campo de acuerdo a la Norma ASTM C-31 con el fin de comprobar la bondad del curado y la protección del concreto de la estructura. Estos testigos de comprobada resistencia curados en laboratorio.

Los procedimientos de curado y protección serán mejorados en laboratorio, ellos serán mejorados cuando la resistencia de los testigos curados en sitio sea menor que el 85% de la resistencia de los testigos curados en laboratorio. Cuando la resistencia de las pruebas con cilindros curados de laboratorios de valores muy superiores a la resistencia específica, el resultado de los testigos curados en el campo no requerirá exceder en más de 35 Kg/cm<sup>2</sup> la resistencia específica.

Las siguientes especificaciones rigen para todos trabajos en concreto armado que se han considerado dentro de esta partida.

### **Unidad de medida**

Este método de Unidad de Medida será en metro cúbico (m<sup>3</sup>).

### **Forma de Pago**

Los trabajos realizados se pagaran por metro cubico (m<sup>3</sup>) de vaciado del solado, con las medidas indicadas en los planos o en la presente especificación. Este precio y pago constituirá compensación completa en la compra de materiales, colocación, mano de obra, herramientas e imprevistos que se presentan para terminar esta partida.

## **02.03.02.02. CONCRETO F'c=140 Kg/cm<sup>2</sup> / VEREDAS**

### **Descripción**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto para en anclaje de accesorios con mezcla cemento: hormigón: agua, proporción 1:4:8

deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de  $f_c' = 140 \text{ Kg/cm}^2$ , espesor de 4".

Se usará cemento Portland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M<sup>3</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.03.03. CONCRETO ARMADO**

### **02.03.03.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

#### **Descripción**

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

Los encofrados para superficies descubiertas serán hechos de madera laminada, planchas duras de fibra prensada, madera machihembrada, traslapada, o aparejada. Las maderas en bruto pueden ser usadas en superficies no expuestas.

Los encofrados se diseñarán en obra, contruidos de tal forma que resistan el empuje del concreto al momento del vaciado, sin deformarse y capaces de recibir el peso de las estructuras mientras éstas no sean auto portantes.

Todo encofrado para volver a ser empleado no deberá presentar alabeamiento ni deformaciones y deberá ser limpiado con todo cuidado antes de ser nuevamente colocado. Los encofrados de madera serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto, antes se

habrá comprobado su estricta limpieza. Las superficies interiores serán adecuadamente aceitadas, engrasadas o enjabonadas para evitar la adherencia del mortero.

Los encofrados serán retirados en el tiempo de manera que no se pongan en peligro la seguridad del elemento de concreto a dañar su superficie, los plazos mínimos para el desencofrado serán las siguientes:

Costados de muros que no sostengan terrenos: 24 horas

Muros que sostengan terrenos: 7 días

No se permitirá cargas que excedan el límite para el cual fueron diseñados los encofrados; asimismo no se permitirá la omisión de los puntales, salvo que esté prevista la normal resistencia sin la presencia del mismo.

Esto deberá demostrarse previamente por medio de ensayos y de análisis estructural que justifique la acción.

El desencofrado deberá hacerse gradualmente, estando prohibido las acciones de golpes, forzar o causar trepidación. Los encofrados y puntales deben permanecer hasta que el concreto adquiera la resistencia suficiente para soportar con seguridad las cargas y evitar la ocurrencia de deflexiones permanentes no previstas, así como para resistir daños mecánicos tales como resquebrajaduras, fracturas, hendiduras o grietas.

Jugará papel importante la experiencia del Contratista, el cual por medio de la aprobación del Ingeniero Supervisor procederá al desencofrado.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metro Cuadrado (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.03.03.02. CONCRETO F'c=210 Kg/cm<sup>2</sup>**

### **Descripción**

Consiste en el preparado, vaciado y vibrado del concreto en los diferentes elementos estructurales.

La resistencia del concreto  $f'c$  será de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, con una dosificación en volumen de cemento: arena gruesa: piedra chancada de ½" = 1: 2: 2, y se vaciarán en las dimensiones que indiquen los planos. Se deberá tener en cuenta la correcta preparación, vaciado y curado.

### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por metro cúbico (m<sup>3</sup>), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

### **Forma de Pago.**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **02.03.03.03. ACERO $F_y=4200$ kg/cm<sup>2</sup>**

### **Descripción**

Esta partida consiste en la habilitación, armado y colocación de los refuerzos de acero en zapatas, columnas, vigas y otros elementos estructurales el acero corrugado será de  $f_y = 4200$  Kg/cm<sup>2</sup>.

### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por kilogramo (Kg), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

#### **02.03.04. REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

##### **02.03.04.01. TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.**

###### **Descripción**

Comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros, losas superiores y otros elementos, salvo indicaciones en paramento interiores o exteriores, etc.

Durante el proceso constructivo deberá tomarse en cuenta todas las precauciones necesarias para no causar daño a los revoques terminados.

Todos los revoques y vestiduras serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos.

La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto.

El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

Luego de desencofrar las estructuras se aplicará una capa fina de mortero cemento – arena en la proporción 1:5 con acabado pulido, o de acuerdo a las indicaciones en los planos.

Estas mezclas se preparan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas pañetando con fuerza y presionando contra los paramentos para evitar varios interiores y obtener una capa no mayor de 2.5 cm., dependiendo de la uniformidad de la superficie a trabajar.

Las superficies a obtener serán planas, sin resquebrajaduras, eflorescencias o defectos.

Las instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar antes del inicio del tarrajeo, luego se resanará la superficie dejándola perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque el lugar en que ha sido picada la pared para este trabajo.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad.

El tarrajeo de cemento pulido llevará el mismo tratamiento anterior, espolvoreando al final cemento puro.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metro Cuadrado (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.03.04.02. TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE**

### **Descripción**

Comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros, losas superiores y otros elementos, salvo indicaciones en paramento interiores o exteriores, etc.

Durante el proceso constructivo deberá tomarse en cuenta todas las precauciones necesarias para no causar daño a los revoques terminados.

Todos los revoques y vestiduras serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos.

La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto.

El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

Luego de desencofrar las estructuras se aplicará una capa fina de mortero cemento – arena en la proporción 1:5 con acabado pulido, o de acuerdo a las indicaciones en los planos.

Estas mezclas se preparan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas pañetando con fuerza y presionando contra los paramentos para evitar varios interiores y obtener una capa no mayor de 2.5 cm., dependiendo de la uniformidad de la superficie a trabajar.

Las superficies a obtener serán planas, sin resquebrajaduras, eflorescencias o defectos.

Las instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar antes del inicio del tarrajeo, luego se resanará la superficie dejándola perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque el lugar en que ha sido picada la pared para este trabajo.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad.

El tarrajeo de cemento pulido llevará el mismo tratamiento anterior, espolvoreando al final cemento puro.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metro Cuadrado (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.03.04.03. MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO.**

#### **Descripción**

Este mortero se usa con la finalidad de definir una pendiente adecuada en el fondo de algunas estructuras, según el proyecto, que permita una fácil evacuación de las aguas hacia la tubería de limpieza.

Su espesor será el indicado en los planos o definido por el Ingeniero Supervisor.

#### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

#### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metro Cuadrado (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.03.05. VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

#### **02.03.05.01. ACCES. PARA RESERVORIO (E=Ø 2" y S=Ø 2")**

#### **Descripción**

Las tuberías y accesorios deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, fallas de alineamiento, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

#### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Unidad (Und).

### **Forma de Pago**

El pago se hará por Unidad (UND) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.03.06. VARIOS**

### **02.03.06.01. TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M**

#### **Descripción**

Comprende la provisión y colocación de las tapas metálicas sanitarias, indicadas en las zonas necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

Las tapas deberán ser metálicas con un espesor de 3/16" como mínimo, con bisagras del mismo material, las mismas que estarán ancladas a un parapeto o pestaña de concreto para evitar que el agua de lluvia discurra al fondo de la estructura. Las dimensiones son variables, tal como se indican en los planos.

No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

Todos los elementos metálicos serán recubiertos por pintura anticorrosiva a dos manos, las que serán pasadas en un intervalo mínimo de 24 horas; las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura. Todos los mecanismos deberán ser lubricados y engrasados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

## **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Unidad (UND).

## **Forma de Pago**

El pago se hará por unidad(UND) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.03.06.02. PINTURA CON ESMALTE**

#### **Descripción**

##### **A. PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES**

Las superficies deberán estar limpias y secas antes del pintado. En general se pintarán con esmalte todas las superficies exteriores: captación, reservorio, cámaras rompe presión, etc. Las superficies con imperfecciones serán resanadas con un mayor grado de enriquecimiento del material.

Las superficies serán previamente preparadas con sellador para paredes blanco (gln), para imprimir la superficie nueva, antes del acabado final. Se deberá tomar las precauciones para evitar perjuicios, después de concluida la obra respecto a lluvias.

##### **B. CALIDADES**

Los colores utilizados serán el celeste y blanco, en coordinación con la Supervisión. En las superficies nuevas el número de manos que corresponde es de 2 manos. Con relación a la calidad de las pinturas esmalte éstas deberán ser de primera calidad del tipo Látex o similar con pigmentos de alta calidad, con un rendimiento de 40 a 45 m<sup>2</sup>/gln 1 mano.

Para efectos de mantenimiento llegarán a la obra en sus envases originales e intactos, se deberá evitar asentamiento por medio de un batido previo a la aplicación y así garantizar uniformidad en el color.

No se iniciará la segunda mano hasta que la primera haya secado. La operación podrá hacerse con brocha, pulverizantes o rodillos, el trabajo concluirá cuando las superficies queden perfectas

#### **Unidad de medida**

Su medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

### **02.03.06.03. CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS**

#### **Descripción**

Consiste el suministro y colocación del alambre de púas, en la distancia que se indicada en los planos de la Caja de Captación. También consiste en la fijación de estos los postes de la madera de eucalipto, utilizando los materiales apropiados que presten consistencia y durabilidad.

Para efectos de su Valorización y pago se considera como medida en "ML", de acuerdo con las especificaciones y previa aprobación por el Ingeniero.

#### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Metro Lineal (ML).

#### **Forma de Pago**

El pago se hará por Metro Lineal (ML) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **02.03.06.04. ESCALERA INTERIOR EN RESERVORIO**

##### **Descripción**

El interior del reservorio llevará una escalera de fierro galvanizado cuyos tubos verticales principales son de diámetro de 1" con peldaños cada 30 cm de F°G° ¾", para alcanzar a la tapa de inspección, para ingresar al interior del reservorio con fines de inspección y mantenimiento.

La Escalera irá fijada a la pared mediante pernos hilti 3/8" x 3"

##### **Unidad de medida**

El trabajo realizado será medido por unidad (Und).

##### **Forma de Pago:**

Se pagara en función del sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de la ley de contrataciones del estado.

#### **02.03.06.05. CURADO DE CONCRETO**

##### **Descripción**

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea factible y mantenido con la menor pérdida de humedad a fin de lograr la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto. Para el presente proyecto se ha optado por utilizar un aditivo químico.

##### **Método de Construcción**

Para la ejecución de este trabajo, se empleará un producto químico de calidad certificada que, aplicado mediante aspersion sobre la superficie del pavimento garantice el correcto curado de éste. El producto a utilizar deberá satisfacer todas las especificaciones de calidad que indique su fabricante.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el período de curado, excepto en las proximidades de las juntas cuando ellas ya hayan sido selladas con un producto bituminoso.

No se permitirá la utilización de productos que formen películas cuyo color sea negro.

Durante el período de curado el concreto deberá ser protegido de daños por acciones mecánicas tales como: esfuerzos originados por cargas, impactos o excesivas vibraciones. Todas las superficies del concreto ya terminadas deberán ser protegidas de daños originados por el equipo de construcción, materiales o procedimientos constructivos, procedimientos de curado o de la acción de las lluvias o aguas de escorrentía. Las estructuras no deberán ser cargadas de manera de sobre esforzar el concreto.

**Unidad de Medida.**

La unidad de medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie curada

**Forma de pago**

El pago se efectuará al precio unitario de la partida, cuyo precio y pago comprende la compensación completa por el suministro, transporte y colocación de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

**02.04.00. CASETA DE VALVULAS RESERVORIO (02 UND)**

**02.04.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

**02.04.01.01. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

**Descripción**

La partida está referida al desbroce y limpieza de malezas y pequeños arbustos, que puedan impedir la fácil operación y construcción de las obras, así como que dificulten los trabajos de trazo, replanteo y nivelación.

Los terrenos sobre los que se coloquen mampostería o revestimiento serán previamente emparejados, retirándose todo material removido débil,

humedeciéndose suficientemente en el caso de que se tenga que vaciar mezcla.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado. Se considera entre un metro y medio metro más a cada lado para realizar mejor el trabajo de trazo y replanteo.

#### **Forma De Pago**

Dicha partida será pagada por metro cuadrado, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

### **02.04.01.02. TRAZO Y REPLANTEO**

#### **Descripción**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación, según lo indicado en los planos.

Se considera la ejecución de todos los trabajos topográficos que se requieran para las diferentes obras durante el tiempo que dure la ejecución de éstas, siendo las mismas: levantamiento de perfiles, secciones y control de la rasante, entre otras.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado, en el caso de captaciones, reservorio, cámaras, cajas de válvulas, piletas. En el caso de la línea de conducción y red de distribución será medido en metros lineales (m).

#### **Forma De Pago**

Dicha partida será pagada por metro cuadrado, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de materiales, equipo, mano de obra y herramientas.

## **02.04.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **02.04.02.01. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS**

#### **Descripción**

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles a ser extraídas a mano. Están considerados: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos) con gravas (proporción 50%) hasta 4" de diámetro.

Las excavaciones para cimentaciones serán del tamaño exacto al diseño de las estructuras. Si la resistencia fuera menor a la contemplada con el cálculo y la napa freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las excavaciones, el Contratista notificará de inmediato y por escrito a la Supervisión quien resolverá lo conveniente.

El fondo de toda excavación para cimentación debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto, si el Contratista se excede en la profundidad de la excavación, no se permitirá el relleno con material suelto, lo deberá hacer con una mezcla de concreto ciclópeo 1:12 como mínimo.

En el caso de que al momento de excavar se encuentre la napa a poca profundidad, previa verificación de la Supervisión se debe considerar la impermeabilización de la cimentación con asfalto líquido, así como de ser necesario el bombeo de la napa freática y en algunos casos un aditivo acelerante de la fragua del concreto de acuerdo a lo indicado en los planos y/o presupuesto.

#### **Excavación en roca fija o dura**

Se denomina roca fija o dura a todo material de gran consistencia y que para su extracción en este caso específico, se hará con el empleo de herramientas manuales.

Para la ejecución de esta actividad se emplearán herramientas manuales como: cinceles, combas, picos, barretas, palanas, etc.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado.

### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por metro cúbico, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

## **02.04.02.02. REFINE NIVELACION Y COMPACTACION**

### **Descripción**

Esta partida se refiere a la nivelación de la zona donde irán emplazadas las estructuras, esta zona debe quedar sin montículos que ejerzan esfuerzos en las estructuras. Para la tarea de compactación de existir se estima capas como máximo de 20 cm. de terreno apto para ser compactado, el material empleado deberá estar libre de piedras mayores de 3".

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de material nivelado y compactado.

### **Forma De Pago**

El pago se efectuará al precio unitario, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, herramientas y materiales necesarios para la ejecución del trabajo.

## **02.04.02.03. LECHO DE GRAVA**

### **Descripción**

Consta de arena gruesa clasificada a fin de permitir la percolación, ante posibles fugas en las uniones de las válvulas

Estará conformada por una capa de E=0.10 m. de material grueso

**Unidad de Medida:**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

**Bases de Pago:**

El pago se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) según precio unitario del contrato entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.04.02.04. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.m (A MANO C/  
CARRETILLA)****Descripción**

Se refiere a la eliminación del material que se obtenga del producto de la excavación, este deberá ser colocado en un lugar donde no impida realizar los trabajos posteriores de la obra. Se debe buscar botaderos que no afecten al ambiente.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

**Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por metro cúbico, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

**02.04.03. CONCRETO SIMPLE****02.04.03.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

## Descripción

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

Los encofrados para superficies descubiertas serán hechos de madera laminada, planchas duras de fibra prensada, madera machihembrada, traslapada, o aparejada. Las maderas en bruto pueden ser usadas en superficies no expuestas.

Los encofrados se diseñarán en obra, contruidos de tal forma que resistan el empuje del concreto al momento del vaciado, sin deformarse y capaces de recibir el peso de las estructuras mientras éstas no sean auto portantes.

Todo encofrado para volver a ser empleado no deberá presentar alabeamiento ni deformaciones y deberá ser limpiado con todo cuidado antes de ser nuevamente colocado. Los encofrados de madera serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto, antes se habrá comprobado su estricta limpieza. Las superficies interiores serán adecuadamente aceitadas, engrasadas o enjabonadas para evitar la adherencia del mortero.

Los encofrados serán retirados en el tiempo de manera que no se pongan en peligro la seguridad del elemento de concreto a dañar su superficie, los plazos mínimos para el desencofrado serán las siguientes:

Costados de muros que no sostengan terrenos: 24 horas

Muros que sostengan terrenos: 7 días

No se permitirá cargas que excedan el límite para el cual fueron diseñados los encofrados; asimismo no se permitirá la omisión de los puntales, salvo que esté prevista la normal resistencia sin la presencia del mismo.

Esto deberá demostrarse previamente por medio de ensayos y de análisis estructural que justifique la acción.

El desencofrado deberá hacerse gradualmente, estando prohibido las acciones de golpes, forzar o causar trepidación. Los encofrados y puntales

deben permanecer hasta que el concreto adquiera la resistencia suficiente para soportar con seguridad las cargas y evitar la ocurrencia de deflexiones permanentes no previstas, así como para resistir daños mecánicos tales como resquebrajaduras, fracturas, hendiduras o grietas.

Jugará papel importante la experiencia del Contratista, el cual por medio de la aprobación del Ingeniero Supervisor procederá al desencofrado.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metro Cuadrado (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.04.03.02. CONCRETO F'C=175 Kg/cm<sup>2</sup>**

#### **Generalidades**

La obra de concreto se refieren a todas aquellas ejecutadas con una mezcla de cemento, material inerte y agua, la cual deberá ser dosificada según las proporciones indicadas a fin de obtener un concreto de las Resistencias Indicadas y de acuerdo a las condiciones necesarias de cada elemento de la estructura.

#### **Unidad de Medida**

Se considerará como volumen de concreto aquél que se deposite en los encofrados siguiendo estrictamente los lineamientos de los planos.

#### **Forma de pago**

El pago de las diferentes resistencias del concreto se hará en base de precio unitario por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto colocado y aprobado por el supervisor. Dicho precio unitario incluirá el costo por mano de obra, materiales y equipo necesario para la realización de estas partidas.

## **02.04.04. REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

### **02.04.04.01. TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.**

#### **Descripción**

Comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros, losas superiores y otros elementos, salvo indicaciones en paramento interiores o exteriores, etc.

Durante el proceso constructivo deberá tomarse en cuenta todas las precauciones necesarias para no causar daño a los revoques terminados.

Todos los revoques y vestiduras serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos.

La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto. El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

Estas mezclas se preparan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas pañeteando con fuerza y presionando contra los paramentos para evitar varios interiores y obtener una capa no mayor de 2.5 cm, dependiendo de la uniformidad de la superficie a trabajar. Las superficies a obtener serán planas, sin resquebrajaduras, eflorescencias o defectos.

Las instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar antes del inicio del tarrajeo, luego se resanará la superficie dejándola perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque el lugar en que ha sido picada la pared para este trabajo.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la

mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad. El tarrajeo de cemento pulido llevará el mismo tratamiento anterior, espolvoreando al final cemento puro.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

### **Forma De Pago**

Se pagará al precio pactado en el presupuesto por metro cuadrado, el cual incluye el costo de materiales, mano de obra y herramientas.

## **02.04.04.02. TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE**

### **Descripción**

Comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros, losas superiores y otros elementos, salvo indicaciones en paramento interiores o exteriores, etc.

Durante el proceso constructivo deberá tomarse en cuenta todas las precauciones necesarias para no causar daño a los revoques terminados.

Todos los revoques y vestiduras serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos.

La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto. El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

Estas mezclas se preparan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas pañeteando con fuerza y presionando

contra los paramentos para evitar varios interiores y obtener una capa no mayor de 2.5 cm, dependiendo de la uniformidad de la superficie a trabajar. Las superficies a obtener serán planas, sin resquebrajaduras, eflorescencias o defectos.

Las instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar antes del inicio del tarrajeo, luego se resanará la superficie dejándola perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque el lugar en que ha sido picada la pared para este trabajo.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad. El tarrajeo de cemento pulido llevará el mismo tratamiento anterior, espolvoreando al final cemento puro.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

#### **Forma De Pago**

Se pagará al precio pactado en el presupuesto por metro cuadrado, el cual incluye el costo de materiales, mano de obra y herramientas.

### **02.04.05. VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

#### **02.04.05.01. INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"**

##### **Descripción**

Los accesorios deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

##### **Unidad de medida**

Estos accesorios de rebose y limpieza serán medidos en unidad (und).

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **02.04.06. VARIOS**

### **02.04.06.01. TAPA SANITARIA METALICA DE 1.00X1.00 M**

#### **Descripción**

Comprende la provisión y colocación de las tapas metálicas sanitarias, indicadas en las zonas necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

Las tapas deberán ser metálicas con un espesor de 1/8" como mínimo, con bisagras del mismo material, pintadas, las mismas que estarán ancladas a un parapeto o pestaña de concreto para evitar que el agua de lluvia discurra al fondo de la captación.

No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

Todos los elementos metálicos serán recubiertos por pintura anticorrosiva a dos manos, las que serán pasadas en un intervalo mínimo de 24 horas; las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura. Todos los mecanismos deberán ser lubricados y engrasados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

### **Unidad de medida**

Su medida será por unidad (und).

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **02.04.06.02. TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M**

### **Descripción**

Comprende la provisión y colocación de las tapas metálicas sanitarias, indicadas en las zonas necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

Las tapas deberán ser metálicas con un espesor de 1/8" como mínimo, con bisagras del mismo material, pintadas, las mismas que estarán ancladas a un parapeto o pestaña de concreto para evitar que el agua de lluvia discurra al fondo de la captación.

No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

Todos los elementos metálicos serán recubiertos por pintura anticorrosiva a dos manos, las que serán pasadas en un intervalo mínimo de 24 horas; las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura. Todos los mecanismos deberán ser lubricados y engrasados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

**Unidad de medida**

Su medida será por unidad (und).

**Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

**02.04.06.03. INSTALACIÓN DE HIPOCLORADOR DE FLUJO – DIFUSIÓN****Descripción**

El hipoclorador de flujo – difusión debe ser instalado según las indicaciones del plano específico, tanto las dimensiones como los orificios practicados vienen dados por las especificaciones respectivas.

**Unidad de medida**

Estos accesorios de ingreso, salida y rebose y limpieza, serán medidos en unidad (Und).

**Forma De Pago**

Se pagará al precio pactado en el presupuesto por unidad, el cual incluye el costo de materiales, mano de obra y herramientas.

**02.04.06.04. PINTURA CON ESMALTE****Descripción****A. PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES**

Las superficies deberán estar limpias y secas antes del pintado. En general se pintarán con esmalte todas las superficies exteriores: captación, reservorio, cámaras rompe presión, etc. Las superficies con imperfecciones serán resanadas con un mayor grado de enriquecimiento del material.

Las superficies serán previamente preparadas con sellador para paredes blanco (gln), para imprimir la superficie nueva, antes del acabado final. Se deberá tomar las precauciones para evitar perjuicios, después de concluida la obra respecto a lluvias.

#### **B. CALIDADES**

Los colores utilizados serán el celeste y blanco, en coordinación con la Supervisión. En las superficies nuevas el número de manos que corresponde es de 2 manos. Con relación a la calidad de las pinturas esmalte éstas deberán ser de primera calidad del tipo Látex o similar con pigmentos de alta calidad, con un rendimiento de 40 a 45 m<sup>2</sup>/gln 1 mano.

Para efectos de mantenimiento llegarán a la obra en sus envases originales e intactos, se deberá evitar asentamiento por medio de un batido previo a la aplicación y así garantizar uniformidad en el color.

No se iniciará la segunda mano hasta que la primera haya secado. La operación podrá hacerse con brocha, pulverizantes o rodillos, el trabajo concluirá cuando las superficies queden perfectas

#### **Unidad de medida**

Su medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

### **02.04.06.05. CURADO DE CONCRETO**

#### **Descripción**

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea factible y mantenido con la menor pérdida de humedad a fin de lograr la hidratación del cemento y

el endurecimiento del concreto. Para el presente proyecto se ha optado por utilizar un aditivo químico.

#### **Método de Construcción**

Para la ejecución de este trabajo, se empleará un producto químico de calidad certificada que, aplicado mediante aspersion sobre la superficie del pavimento garantice el correcto curado de éste. El producto a utilizar deberá satisfacer todas las especificaciones de calidad que indique su fabricante.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el período de curado, excepto en las proximidades de las juntas cuando ellas ya hayan sido selladas con un producto bituminoso.

No se permitirá la utilización de productos que formen películas cuyo color sea negro.

Durante el período de curado el concreto deberá ser protegido de daños por acciones mecánicas tales como: esfuerzos originados por cargas, impactos o excesivas vibraciones. Todas las superficies del concreto ya terminadas deberán ser protegidas de daños originados por el equipo de construcción, materiales o procedimientos constructivos, procedimientos de curado o de la acción de las lluvias o aguas de escorrentía. Las estructuras no deberán ser cargadas de manera de sobre esforzar el concreto.

#### **Unidad de medida**

La unidad de medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie curada

#### **Forma de pago**

El pago se efectuará al precio unitario de la partida, cuyo precio y pago comprende la compensación completa por el suministro, transporte y colocación de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

### **02.05.00. CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 (11 UND)**

## **02.05.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

### **02.05.01.01. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

#### **Descripción**

La partida está referida al desbroce y limpieza de malezas y pequeños arbustos, que puedan impedir la fácil operación y construcción de las obras, así como que dificulten los trabajos de trazo, replanteo y nivelación.

Los terrenos sobre los que se coloquen mampostería o revestimiento serán previamente emparejados, retirándose todo material removido débil, humedeciéndose suficientemente en el caso de que se tenga que vaciar mezcla.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cuadrados (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.05.01.02. TRAZO Y REPLANTEO**

#### **Descripción**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación, según lo indicado en los planos.

Se considera la ejecución de todos los trabajos topográficos que se requieran para las diferentes obras durante el tiempo que dure la ejecución de éstas, siendo las mismas: levantamiento de perfiles, secciones y control de la rasante, entre otras.

### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **02.05.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **02.05.02.01. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS**

#### **Descripción**

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles a ser extraídas a mano. Están considerados: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos) con gravas (proporción 50%) hasta 4" de diámetro.

Las excavaciones para cimentaciones serán del tamaño exacto al diseño de las estructuras.

El fondo de toda excavación para cimentación debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto, si el Contratista se excede en la profundidad de la excavación, no se permitirá el relleno con material suelto, lo deberá hacer con una mezcla de concreto ciclópeo 1:12 como mínimo.

Si la resistencia fuera menor a la contemplada con el cálculo y la napa freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las excavaciones, el Contratista notificará de inmediato y por escrito a la Supervisión quien resolverá lo conveniente.

En el caso de que al momento de excavar se encuentre la napa a poca profundidad, previa verificación de la Supervisión se debe considerar la impermeabilización de la cimentación con asfalto líquido, así como de ser necesario el bombeo de la napa freática y en algunos casos un aditivo acelerante de la fragua del concreto de acuerdo a lo indicado en los planos y/o presupuesto.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m3) de material excavado.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.05.02.02. REFINE NIVELACION Y COMPACTACION**

### **Descripción**

Antes de colocar el lecho de material fino, el fondo de la excavación debe ser perfilado, nivelado correctamente, eliminando piedras, raíces, afloramientos rocosos, etc.

El fondo de la zanja deberá presentar una superficie bien nivelada para que los tubos se apoyen sin discontinuidad a lo largo de la generatriz inferior.

### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Metro Cuadrado (M2).

### **Forma de Pago**

Los trabajos realizados se pagarán por M2 al precio unitario de “Refine, nivelación de fondo de zanja”, este precio y pago constituirá compensación

completa por el refine, nivelación de zanja en concepto por la mano de obra y herramientas e imprevistos que se presentan para terminar esta partida.

### **02.05.02.03. RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

#### **Descripción**

Se refiere al relleno con el material producto de la excavación, este relleno se realizará después que la estructura ha sido tarrajado, se deberá realizar una compactación manual.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m3) de material excavado.

#### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

### **02.05.02.04. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)**

#### **Descripción**

El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran los trabajos de jardinería u otras obras.

La eliminación de desmonte deberá ser periódica. El acarreo y descarga de material excedente se hará de tal forma que no estorbe o perjudique el avance de la obra.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m3) de material eliminado.

## **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.05.03. CONCRETO SIMPLE**

#### **02.05.03.01. CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS**

##### **Descripción**

Materiales:

##### **a) Cemento**

Todo el cemento será Pórtland Tipo I que deberá cumplir con las especificaciones ASTM C-150, el cemento será entregado en obra en las bolsas intactas originales del fabricante y será almacenada en un lugar seco, aislado de suciedad y protegido de la humedad. El cemento será almacenado de tal modo que se pueda emplear de acuerdo a su orden cronológico de recepción.

No se permitirá el empleo de cemento parcialmente endurecido, fraguando o que contenga terrones.

##### **b) Hormigón**

Material procedente de cantera compuesto de partículas duras, resistentes a la abrasión, debiendo estar libres de cantidades perjudiciales de polvo, partículas blandas o escamosas, ácidos materias orgánicas y otras sustancias perjudiciales granulometría debe estar comprendida entre lo que pasa por la malla 100 como mínimo y de 2" como máximo.

##### **c) Agregado fino**

Como agregado fino se considera la arena que debe ser limpia de río o de cantera, resistente a la abrasión, lustrosa, libre de cantidades perjudiciales de

polvo, de materias orgánicas y que deben cumplir con las normas establecidas de ASTM-C-330.

d) Agregado Grueso

Como agregado grueso se considera a la piedra o grava rota o triturada de contextura dura compacta libre de tierra, resistente a la abrasión, deberá cumplir con las normas de ASTM-C33, ASTM-C-131, ASTM-C88, ASTM-C127.

e) El agua.

Para la preparación del concreto se debe contar con agua, la que debe ser limpia, potable, fresca que no sea dura, esto es con sulfatos. Tampoco se deberá a usar aguas servidas.

f) Aditivos

Solo se podrá emplear aditivos aprobados por el Ingeniero Supervisor. En cualquier caso, queda expresamente prohibido el uso de aditivos que contengan los recursos y/o nitratos.

En caso de emplearse los aditivos, estos serán almacenados de tal manera que se evite la contaminación y evaporación o mezcla con cualquier material. Para aquellos aditivos que se administran en forma de suspensiones inestables, debe proveerse equipo mezclados adecuados para asegurar una distribución uniforme de los componentes.

Los aditivos líquidos deben protegerse de temperaturas extremas que puedan modificar sus características. En todo caso, los aditivos a emplearse deben estar comprendidos dentro de la especificación ASTM correspondiente, debiendo el contratista suministrar prueba de esta conformidad para lo que será suficiente en análisis preparado por el fabricante del proveniente.

g) Dosificación

Los diversos componentes del concreto, serán utilizados y dosificados dentro de los límites que establece la práctica. El contratista efectuará el diseño de la mezcla o dosificación, después de que el contratista haya efectuado todas

las investigaciones y pruebas necesarias para producir el concreto; en conformidad con estas especificaciones, proporcionará la información al Ingeniero Supervisor para su aprobación.

Esta información, deberá incluir como mínimo la demostración de la conformidad de cada mezcla con la demostración y los resultados de testigos rotos en comprensión, de acuerdo a las Normas ASTM C-1 y C-35, y en cantidad suficiente para demostrar que se ha alcanzado el óptimo de la resistencia mínimas especificadas dentro del siguiente procedimiento de evaluación: que el promedio de tres pruebas consecutivas de cada clase de concreto es igual o mayor que el 115% de la resistencia mínima especificada y que no más del 10% de todas las pruebas dan valores inferiores al 115% de la resistencia mínima especificada. Se llamará prueba, al promedio el resultado de la resistencia de tres testigos del mismo concreto, probado en la misma oportunidad.

#### h) Mezclado

El mezclado en obra será efectuado en máquina mezcladora aprobados por el ingeniero supervisor. Con el fin de ser aprobada una maquina mezcladora, deberá tener sus características en estricto orden y de acuerdo con las especificaciones de fabricante, para lo cual deberá portar de fábrica una placa en la que se indique su capacidad de operaciones y las revoluciones por minutos recomendadas.

Deberá ser capaz de mezclar plenamente los agregados el cemento y el agua hasta una consistencia uniforme con el tiempo especificado, y de descargar la mezcla sin segregación.

Una vez aprobada la máquina mezcladora por el Ingeniero Supervisor está deberá mantenerse en perfectos condiciones de operación y usarse de acuerdo a las especificaciones del fabricante.- la tanda de agregados y cemento, deberá ser colocados en el tambor de la mezcladora cuando en él se encuentre ya parte del agua podrá colocarse gradualmente en un plazo que no excede del 25% del tiempo total del mezclado. Deberá asegurarse de que existen controles adecuados para impedir terminar el mezclado antes del

tiempo especificado e impedir añadir agua adicional una vez que el total especificado ha sido incorporado.

El total de la tanda deberá ser descargada antes de introducir una nueva tanda.

En el caso de añadir aditivos estas serán incorporados como una solución y empleando un sistema adecuado de dosificaciones y entrega.

El concreto será mezclado solo para uso inmediato, cualquier concreto que haya comenzado a endurecer o fraguar sin haber sido empleado, será eliminado; así mismo, se eliminará todo concreto que se le haya añadido agua después de su mezclado sin aprobación específica del Ingeniero Supervisor.

#### h) TRANSPORTE

El concreto será transportado del punto de mezclado al punto de empleo, tan rápidamente como sea posible, por métodos que prevengan la segregación de los ingredientes y su pérdida, y de un modo tal que asegure que se obtenga la calidad de concreto deseada.

#### i) DEPOSITO A COLOCACION

El concreto será depositado en una operación continua o en capas de tal espesor que ninguna cantidad de concreto se deposite sobre una capa ya endurecida. En la eventualidad que una sección no puede ser llenada en una sola operación se preverán juntas de construcción de acuerdo a la indicada en los planos o, en caso de no ser juntas previstas en el proyecto, se realizara de acuerdo a lo indicado en las presentes especificaciones, siempre y cuando sean aprobados por el Ingeniero Supervisor.

El ritmo de colocación será tal, que el concreto ya depositado que esta siendo integrado con concreto fresco, permanezca en estado plástico.

El concreto que haya endurecido parcialmente, o que haya sido contaminado por sustancias extrañas será eliminado.

El concreto se colocará tan corto como sea posible de su posición final para evitar la segregación causada al hacerlo deslizar a correr.

En cualquier caso, el concreto no será sometido a ningún tratamiento que cause segregación.

El slump será medido y registrado al inicio de cada llenado y de requerido el Ingeniero Supervisor, en cualquier otro momento.

El slump será evaluado de acuerdo a la norma ASTM 143.

#### j) CONSOLIDACION

Toda consolidación del concreto se efectuará por vibración.

El concreto debe ser trabajado hasta lograr la máxima densidad posible, debiendo evitarse las formaciones de las bolsas de aire incluido, de agregados gruesos o de grumos contra la superficie de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto.

La consolidación deberá realizar por medio de vibradores accionado electrónicamente o reumáticamente, deberán usarse vibradores aplicados en los encofrados, accionados eléctricamente o con aire comprimido, socorridos donde sea posible por vibradores de inmersión.

En las vibraciones de cada estrato de concreto fresco el vibrado debe operar en posición casi vertical; la inmersión del vibrado será tal que permita penetrar y vibrar el espesor total del estrato y penetrar en la capa inferior del concreto fresco, pero se tendrá especial cuidado para evitar que la vibración no afecte el concreto que ya está en proceso de fraguado.

No se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa antes de que la inferior haya sido completamente vibrada.

#### k) CURADO

El curado del concreto deberá iniciarse tan pronto como sea posible, sin dañar la superficie de concreto y prolongarse ininterrumpidamente por mínimo de siete días.

El concreto deberá ser protegido de las acciones de los rayos del sol, de vientos, del agua, del frío, golpes de vibraciones y otras acciones diversas.

El concreto ya colocado, tendrá que mantenerse constantemente húmedo ya sea por regados o por medio de frecuentes riegos e cubriéndolo con una capa suficiente de arena u otro material saturado de agua.

Los encofrados de madera también serán conservados húmedos durante el fraguado del concreto manteniéndose limpias.

## I) PRUEBAS

Frecuencia: Las pruebas de resistencia del concreto serán comprobadas periódicamente y con este fin se tomara testigos cilíndricos en número tal que se tenga por lo menos cinco pruebas por cada clase de concreto colocado y por día de colocación, excepto cuando el volumen del vaciado sea inferior a 20 m<sup>3</sup>, en cuyo caso se obtendrá no menos de tres pruebas de cada clase de concreto.

Se llamara resultado de la prueba al promedio de los 3 testigos, en la eventualidad que se demuestre que uno de los testigos ha sido elaborado defectuosamente o que en si es defectuoso, podrá descartarse y en ese caso el resultado de la prueba será el promedio de la resistencia de los testigos restantes, estos serán probados después de 28 días.

Pruebas adicionales podrán realizarse con testigos de menor edad para obtener información sobre la resistencia a esa edad, siempre que de antemano se haya establecido la relación edad-resistencia para cada clase de concreto.

Condición y Aceptación: El concreto será considerado satisfactorio cuando se cumple dos condiciones. La primera consiste en que el promedio de tres pruebas consecutivas cualquiera de ellas sea igual o superior al valor específico y la segunda consiste en que ninguna prueba de un valor de resistencia menor al especificado en más de 35 Kg/cm<sup>2</sup>.

En la eventualidad que no se obtengan las resistencias específicas el Supervisor podrá ordenar el retiro del concreto de baja calidad o la demolición de la estructura o una prueba de carga.

Comprobación de método de curado: El Supervisor podrá exigir que el Contratista realice las pruebas de resistencia de testigos curados en condiciones de campo de acuerdo a la Norma ASTM C-31 con el fin de comprobar la bondad del curado y la protección del concreto de la estructura. Estos testigos de comprobada resistencia curados en laboratorio.

Los procedimientos de curado y protección serán mejorados en laboratorio, ellos serán mejorados cuando la resistencia de los testigos curados en sitio sea menor que el 85% de la resistencia de los testigos curados en laboratorio.

Cuando la resistencia de las pruebas con cilindros curados de laboratorios de valores muy superiores a la resistencia específica, el resultado de los testigos curados en el campo no requerirá exceder en más de 35 Kg/cm<sup>2</sup> la resistencia específica.

Las siguientes especificaciones rigen para todos trabajos en concreto armado que se han considerado dentro de esta partida.

### **Unidad de medida**

Este método de Unidad de Medida será en metro cúbico (m<sup>3</sup>).

### **Forma de Pago**

Los trabajos realizados se pagaran por metro cubico (m<sup>3</sup>) de vaciado del solado, con las medidas indicadas en los planos o en la presente especificación. Este precio y pago constituirá compensación completa en la compra de materiales, colocación, mano de obra, herramientas e imprevistos que se presentan para terminar esta partida.

## **02.05.03.02. CONCRETO F'c=140 Kg/cm<sup>2</sup> / VEREDAS**

### **Descripción**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto para el anclaje de accesorios con mezcla cemento: hormigón: agua, proporción 1:4:8 deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de  $f_c' = 140 \text{ Kg/cm}^2$ , espesor de 4".

Se usará cemento Portland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M<sup>3</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales,

equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **02.05.03.03. PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8**

##### **Descripción**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto colocado como albañilería con piedra mediana, al final de los accesorios de limpia y rebose con la finalidad de evitar socavamiento de terrenos naturales.

##### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m2) de material eliminado.

##### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cuadrado (M2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **02.05.04. CONCRETO ARMADO**

##### **02.05.04.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

##### **Descripción**

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

Los encofrados para superficies descubiertas serán hechos de madera laminada, planchas duras de fibra prensada, madera machihembrada, traslapada, o aparejada. Las maderas en bruto pueden ser usadas en superficies no expuestas.

Los encofrados se diseñarán en obra, contruidos de tal forma que resistan el empuje del concreto al momento del vaciado, sin deformarse y capaces de recibir el peso de las estructuras mientras éstas no sean auto portantes.

Todo encofrado para volver a ser empleado no deberá presentar alabeamiento ni deformaciones y deberá ser limpiado con todo cuidado antes de ser nuevamente colocado. Los encofrados de madera serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto, antes se habrá comprobado su estricta limpieza. Las superficies interiores serán adecuadamente aceitadas, engrasadas o enjabonadas para evitar la adherencia del mortero.

Los encofrados serán retirados en el tiempo de manera que no se pongan en peligro la seguridad del elemento de concreto a dañar su superficie, los plazos mínimos para el desencofrado serán las siguientes:

Costados de muros que no sostengan terrenos: 24 horas

Muros que sostengan terrenos: 7 días

No se permitirá cargas que excedan el límite para el cual fueron diseñados los encofrados; asimismo no se permitirá la omisión de los puntales, salvo que esté prevista la normal resistencia sin la presencia del mismo.

Esto deberá demostrarse previamente por medio de ensayos y de análisis estructural que justifique la acción.

El desencofrado deberá hacerse gradualmente, estando prohibido las acciones de golpes, forzar o causar trepidación. Los encofrados y puntales deben permanecer hasta que el concreto adquiriera la resistencia suficiente para soportar con seguridad las cargas y evitar la ocurrencia de deflexiones permanentes no previstas, así como para resistir daños mecánicos tales como resquebrajaduras, fracturas, hendiduras o grietas.

Jugará papel importante la experiencia del Contratista, el cual por medio de la aprobación del Ingeniero Supervisor procederá al desencofrado.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metro Cuadrado (M2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.05.04.02. CONCRETO F'c=210 Kg/cm2**

### **Descripción**

Consiste en el preparado, vaciado y vibrado del concreto en los diferentes elementos estructurales.

La resistencia del concreto  $f'c$  será de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, con una dosificación en volumen de cemento: arena gruesa: piedra chancada de  $\frac{1}{2}$ " = 1: 2: 2, y se vaciarán en las dimensiones que indiquen los planos. Se deberá tener en cuenta la correcta preparación, vaciado y curado.

### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por metro cúbico (m<sup>3</sup>), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

### **Forma de Pago.**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **02.05.04.03. ACERO Fy=4200 kg/cm2**

### **Descripción**

Esta partida consiste en la habilitación, armado y colocación de los refuerzos de acero en zapatas, columnas, vigas y otros elementos estructurales el acero corrugado será de  $f_y = 4200$  Kg/cm<sup>2</sup>.

### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por kilogramo (Kg), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **02.05.05. REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

### **02.05.05.01. TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.**

#### **Descripción**

Comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros, losas superiores y otros elementos, salvo indicaciones en paramento interiores o exteriores, etc.

Durante el proceso constructivo deberá tomarse en cuenta todas las precauciones necesarias para no causar daño a los revoques terminados.

Todos los revoques y vestiduras serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos.

La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto.

El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

Luego de desencofrar las estructuras se aplicará una capa fina de mortero cemento – arena en la proporción 1:5 con acabado pulido, o de acuerdo a las indicaciones en los planos.

Estas mezclas se preparan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas pañeteando con fuerza y presionando contra los paramentos para evitar varios interiores y obtener una capa no mayor de 2.5 cm., dependiendo de la uniformidad de la superficie a trabajar.

Las superficies a obtener serán planas, sin resquebrajaduras, eflorescencias o defectos.

Las instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar antes del inicio del tarrajeo, luego se resanará la superficie dejándola perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque el lugar en que ha sido picada la pared para este trabajo.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad.

El tarrajeo de cemento pulido llevará el mismo tratamiento anterior, espolvoreando al final cemento puro.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metro Cuadrado (M2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **02.05.05.02. TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE**

##### **Descripción**

Se respetarán las especificaciones técnicas del tarrajeo exterior, además de: Se impermeabilizarán las superficies en contacto con el agua.

Para el enlucido impermeabilizante, se empleará SIKA en proporción 1:10 por volumen de mortero 1:2. Para obtener el compuesto impermeabilizante se mezcla el cemento y la arena, luego se añade la solución de SIKA, revolviendo hasta obtener la trabajabilidad deseada. Este preparado se empleará dentro de 3 a 4 horas desde su preparación.

El Contratista hará diseños y ensayos, los cuales deberán estar respaldados por un laboratorio competente. Los gastos que demanden dichos estudios correrán por cuenta del Contratista.

Se protegerá la superficie impermeabilizada de los efectos de desecación rápida por los rayos del sol; por ejemplo el curado con agua se hará durante 4 días seguidos.

##### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por metro cuadrado (m2) de área trabajada.

##### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metro Cuadrado (M2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.05.05.03. MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO.**

#### **Descripción**

Este mortero se usa con la finalidad de definir una pendiente adecuada en el fondo de algunas estructuras, según el proyecto, que permita una fácil evacuación de las aguas hacia la tubería de limpieza.

Su espesor será el indicado en los planos o definido por el Ingeniero Supervisor.

#### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por metro cuadrado (m2)

#### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metro Cuadrado (M2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.05.06. VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

#### **02.05.06.01. INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 1"**

#### **Descripción**

Las tuberías y accesorios de ingreso y salida de 1" deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, fallas de alineamiento, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

#### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Unidad (Und).

### **Forma de Pago**

El pago se hará por Unidad (UND) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.05.06.02. INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 3/4"**

### **Descripción**

Las tuberías y accesorios de ingreso y salida de 3/4" deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, fallas de alineamiento, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Unidad (Und).

### **Forma de Pago**

El pago se hará por Unidad (UND) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.05.06.03. INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"**

### **Descripción**

Los accesorios deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

### **Unidad de medida**

Estos accesorios de rebose y limpieza serán medidos en unidad (und).

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **02.05.07. VARIOS**

### **02.05.07.01. TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 m**

#### **Descripción**

Comprende la provisión y colocación de las tapas metálicas sanitarias, indicadas en las zonas necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

Las tapas deberán ser metálicas con un espesor de 1/8" como mínimo, con bisagras del mismo material, pintadas, las mismas que estarán ancladas a un parapeto o pestaña de concreto para evitar que el agua de lluvia discurra al fondo de la captación.

No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

Todos los elementos metálicos serán recubiertos por pintura anticorrosiva a dos manos, las que serán pasadas en un intervalo mínimo de 24 horas; las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura. Todos los mecanismos

deberán ser lubricados y engrasados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

### **Unidad de medida**

Su medida será por unidad (und).

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **02.05.07.02. PINTURA CON ESMALTE**

### **Descripción**

#### **A. PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES**

Las superficies deberán estar limpias y secas antes del pintado. En general se pintarán con esmalte todas las superficies exteriores: captación, reservorio, cámaras rompe presión, etc. Las superficies con imperfecciones serán resanadas con un mayor grado de enriquecimiento del material.

Las superficies serán previamente preparadas con sellador para paredes blanco (gln), para imprimir la superficie nueva, antes del acabado final. Se deberá tomar las precauciones para evitar perjuicios, después de concluida la obra respecto a lluvias.

#### **B. CALIDADES**

Los colores utilizados serán el celeste y blanco, en coordinación con la Supervisión. En las superficies nuevas el número de manos que corresponde es de 2 manos. Con relación a la calidad de las pinturas esmalte éstas deberán ser de primera calidad del tipo Látex o similar con pigmentos de alta calidad, con un rendimiento de 40 a 45 m<sup>2</sup>/gln 1 mano.

Para efectos de mantenimiento llegarán a la obra en sus envases originales e intactos, se deberá evitar asentamiento por medio de un batido previo a la aplicación y así garantizar uniformidad en el color.

No se iniciará la segunda mano hasta que la primera haya secado. La operación podrá hacerse con brocha, pulverizantes o rodillos, el trabajo concluirá cuando las superficies queden perfectas

**Unidad de medida**

Su medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

**02.05.07.03. CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS**

**Descripción**

Consiste el suministro y colocación del alambre de púas, en la distancia que se indicada en los planos de la Caja de Captación. También consiste en la fijación de estos los postes de la madera de eucalipto, utilizando los materiales apropiados que presten consistencia y durabilidad.

Para efectos de su Valorización y pago se considera como medida en “ML”, de acuerdo con las especificaciones y previa aprobación por el Ingeniero.

**Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Metro Lineal (ML).

**Forma de Pago**

El pago se hará por Metro Lineal (ML) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo,

herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **02.05.07.04. CURADO DE CONCRETO**

##### **Descripción**

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea factible y mantenido con la menor pérdida de humedad a fin de lograr la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto. Para el presente proyecto se ha optado por utilizar un aditivo químico.

##### **Método de Construcción**

Para la ejecución de este trabajo, se empleará un producto químico de calidad certificada que, aplicado mediante aspersion sobre la superficie del pavimento garantice el correcto curado de éste. El producto a utilizar deberá satisfacer todas las especificaciones de calidad que indique su fabricante.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el período de curado, excepto en las proximidades de las juntas cuando ellas ya hayan sido selladas con un producto bituminoso.

No se permitirá la utilización de productos que formen películas cuyo color sea negro.

Durante el período de curado el concreto deberá ser protegido de daños por acciones mecánicas tales como: esfuerzos originados por cargas, impactos o excesivas vibraciones. Todas las superficies del concreto ya terminadas deberán ser protegidas de daños originados por el equipo de construcción, materiales o procedimientos constructivos, procedimientos de curado o de la acción de las lluvias o aguas de escorrentía. Las estructuras no deberán ser cargadas de manera de sobre esforzar el concreto.

##### **Unidad de medida**

La unidad de medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie curada

### **Forma de pago**

El pago se efectuará al precio unitario de la partida, cuyo precio y pago comprende la compensación completa por el suministro, transporte y colocación de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

## **02.06.00. VALVULAS DE PURGA (05 UND)**

### **02.06.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **02.06.01.01. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

##### **Descripción**

La partida está referida al desbroce y limpieza de malezas y pequeños arbustos, que puedan impedir la fácil operación y construcción de las obras, así como que dificulten los trabajos de trazo, replanteo y nivelación.

Los terrenos sobre los que se coloquen mampostería o revestimiento serán previamente emparejados, retirándose todo material removido débil, humedeciéndose suficientemente en el caso de que se tenga que vaciar mezcla.

##### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

##### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cuadrados (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **02.06.01.02. TRAZO Y REPLANTEO**

##### **Descripción**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación.

Se considera la ejecución de todos los trabajos topográficos que se requieran para las diferentes obras durante el tiempo que dure la ejecución de éstas, siendo las mismas: levantamiento de perfiles, secciones y control de la rasante.

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado, en el caso de captaciones, reservorio, cámaras, cajas de válvulas, pases aéreos, piletas. En el caso de la línea de conducción y red de distribución será medido en metros lineales (m).

#### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cuadrados (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.06.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **02.06.02.01. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS**

##### **Descripción**

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles a ser extraídas a mano. Están considerados: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos) con gravas (proporción 50%) hasta 4" de diámetro.

Las excavaciones para cimentaciones serán del tamaño exacto al diseño de las estructuras.

Para la tarea se estima capas como máximo de 20 cm.

El fondo de toda excavación para cimentación debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto, si el Contratista se excede en la profundidad de la excavación, no se permitirá el relleno con material suelto, lo deberá hacer con una mezcla de concreto ciclópeo 1:12 como mínimo.

Si la resistencia fuera menor a la contemplada con el cálculo y la napa freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las excavaciones, el Contratista notificará de inmediato y por escrito a la Supervisión quien resolverá lo conveniente.

En el caso de que al momento de excavar se encuentre la napa a poca profundidad, previa verificación de la Supervisión se debe considerar la impermeabilización de la cimentación con asfalto líquido, así como de ser necesario el bombeo de la napa freática y en algunos casos un aditivo acelerante de la fragua del concreto de acuerdo a lo indicado en los planos y/o presupuesto.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M<sup>3</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.06.02.02. REFINE NIVELACION Y COMPACTACION**

### **Descripción**

Antes de colocar el lecho de material fino, el fondo de la base de la estructura debe ser perfilado, nivelado correctamente, eliminando piedras, raíces, afloramientos rocosos, etc.

El fondo de la base de la estructura deberá presentar una superficie bien nivelada y compactada para la colocación del solado, así mismo para que garantice que no presente alguna rajadura en la estructura.

### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Metro Cuadrado (M2).

### **Forma de Pago**

Los trabajos realizados se pagarán por M2 al precio unitario de “Refine, nivelación de la base de la estructura”, este precio y pago constituirá compensación completa por el refine, nivelación de la base de la estructura en concepto por la mano de obra y herramientas e imprevistos que se presentan para terminar esta partida.

## **02.06.02.03. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30 m. (A MANO C/ CARRETILLA)**

### **Descripción**

El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran los trabajos de jardinería u otras obras.

La eliminación de desmonte deberá ser periódica. El acarreo y descarga de material excedente se hará de tal forma que no estorbe o perjudique el avance de la obra.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m3) de material eliminado.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales,

equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.06.03. CONCRETO SIMPLE**

#### **02.06.03.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

##### **Descripción**

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

##### **Unidad de Medida**

Se considera como área de encofrado a la superficie de la estructura que será cubierta directamente por dicho encofrado y será medido en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

##### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

#### **02.06.03.02. CONCRETO F'C=175 Kg/cm<sup>2</sup>**

##### **Descripción**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto para en anclaje de accesorios con mezcla cemento: hormigón: agua, proporción 1:4:8 deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ , Se usará cemento Pórtland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m3) de concreto colocado.

**Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.06.03.03. PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8****Descripción**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto colocado como albañilería con piedra mediana, al final de los accesorios de limpia y rebose con la finalidad de evitar socavamiento de terrenos naturales.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m2) de material eliminado.

**Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cuadrado (M2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.06.04. REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS****02.06.04.01. TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE****Descripción**

Se respetarán las especificaciones técnicas del tarrajeo exterior, además de:

Se impermeabilizarán las superficies en contacto con el agua.

Para el enlucido impermeabilizante, se empleará SIKA en proporción 1:10 por volumen de mortero 1:2. Para obtener el compuesto impermeabilizante se mezcla el cemento y la arena, luego se añade la solución de SIKA, revolviendo hasta obtener la trabajabilidad deseada. Este preparado se empleará dentro de 3 a 4 horas desde su preparación.

El Contratista hará diseños y ensayos, los cuales deberán estar respaldados por un laboratorio competente. Los gastos que demanden dichos estudios correrán por cuenta del Contratista.

Se protegerá la superficie impermeabilizada de los efectos de desecación rápida por los rayos del sol; por ejemplo el curado con agua se hará durante 4 días seguidos.

#### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metro Cuadrado (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.06.04.02. TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.**

#### **Descripción**

Comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros, losas superiores y otros elementos, salvo indicaciones en paramento interiores o exteriores, etc.

Durante el proceso constructivo deberá tomarse en cuenta todas las precauciones necesarias para no causar daño a los revoques terminados.

Todos los revoques y vestiduras serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos.

La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto.

El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

Luego de desencofrar las estructuras se aplicará una capa fina de mortero cemento – arena en la proporción 1:3 con acabado pulido, o de acuerdo a las indicaciones en los planos.

Estas mezclas se preparan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas pañeteando con fuerza y presionando contra los paramentos para evitar varios interiores y obtener una capa no mayor de 2.5 cm., dependiendo de la uniformidad de la superficie a trabajar.

Las superficies a obtener serán planas, sin resquebrajaduras, eflorescencias o defectos.

Las instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar antes del inicio del tarrajeo, luego se resanará la superficie dejándola perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque el lugar en que ha sido picada la pared para este trabajo.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad.

El tarrajeo de cemento pulido llevará el mismo tratamiento anterior, espolvoreando al final cemento puro.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m2) de área trabajada.

**Forma de Pago**

El pago se hará en Metro Cuadrado (M2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.06.05. VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

**02.06.05.01. VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 3/4" PVC SAP**

**Descripción**

Consiste en la colocación de las válvulas de purga en los terminales de cada ramal para la limpieza de la red de distribución del sistema según indican los planos.

**Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Unidad (Und)

**Forma de Pago**

El pago se hará por Unidad (UND) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.06.06. VARIOS**

## **02.06.06.01. TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 m**

### **Descripción**

Comprende la provisión y colocación de las tapas metálicas sanitarias, indicadas en las zonas necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

Las tapas deberán ser metálicas con un espesor de 1/8" como mínimo, con bisagras del mismo material, las mismas que estarán ancladas a un parapeto o pestaña de concreto para evitar que el agua de lluvia discurra al fondo de la estructura. Las dimensiones son variables, tal como se indican en los planos. No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

Todos los elementos metálicos serán recubiertos por pintura anticorrosiva a dos manos, las que serán pasadas en un intervalo mínimo de 24 horas; las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura. Todos los mecanismos deberán ser lubricados y engrasados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por unidad colocada (und).

### **Forma de Pago**

El pago se hará por unidad colocada (und) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales,

equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **02.06.06.02. LECHO DE GRAVA**

##### **Descripción**

Consta de arena gruesa clasificada a fin de permitir la percolación, ante posibles fugas en las uniones de las válvulas

Estará conformada por una capa de E=0.10 m. de material grueso

##### **Unidad de medida**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

##### **Bases de Pago**

El pago se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) según precio unitario del contrato entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### **02.06.06.03. CURADO DE CONCRETO**

##### **Descripción**

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea factible y mantenido con la menor pérdida de humedad a fin de lograr la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto. Para el presente proyecto se ha optado por utilizar un aditivo químico.

Método de Construcción

Para la ejecución de este trabajo, se empleará un producto químico de calidad certificada que, aplicado mediante aspersion sobre la superficie del pavimento garantice el correcto curado de éste. El producto a utilizar deberá satisfacer todas las especificaciones de calidad que indique su fabricante.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el período de curado, excepto en las proximidades de las juntas cuando ellas ya hayan sido selladas con un producto bituminoso.

No se permitirá la utilización de productos que formen películas cuyo color sea negro.

Durante el período de curado el concreto deberá ser protegido de daños por acciones mecánicas tales como: esfuerzos originados por cargas, impactos o excesivas vibraciones. Todas las superficies del concreto ya terminadas deberán ser protegidas de daños originados por el equipo de construcción, materiales o procedimientos constructivos, procedimientos de curado o de la acción de las lluvias o aguas de escorrentía. Las estructuras no deberán ser cargadas de manera de sobre esforzar el concreto.

**Unidad de Medida.**

La unidad de medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie curada

**Forma de pago**

El pago se efectuará al precio unitario de la partida, cuyo precio y pago comprende la compensación completa por el suministro, transporte y colocación de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

**02.07.00. VALVULAS DE CONTROL (07 UND)**

**02.07.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

## **02.07.01.01. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

### **Descripción**

La partida está referida al desbroce y limpieza de malezas y pequeños arbustos, que puedan impedir la fácil operación y construcción de las obras, así como que dificulten los trabajos de trazo, replanteo y nivelación.

Los terrenos sobre los que se coloquen mampostería o revestimiento serán previamente emparejados, retirándose todo material removido débil, humedeciéndose suficientemente en el caso de que se tenga que vaciar mezcla.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cuadrados (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.07.01.02. TRAZO Y REPLANTEO**

### **Descripción**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación.

Se considera la ejecución de todos los trabajos topográficos que se requieran para las diferentes obras durante el tiempo que dure la ejecución de éstas, siendo las mismas: levantamiento de perfiles, secciones y control de la rasante.

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado, en el caso de captaciones, reservorio, cámaras, cajas de válvulas, pases aéreos,

piletas. En el caso de la línea de conducción y red de distribución será medido en metros lineales (m).

#### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cuadrados (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.07.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **02.07.02.01. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS**

##### **Descripción**

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles a ser extraídas a mano. Están considerados: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos) con gravas (proporción 50%) hasta 4" de diámetro.

Las excavaciones para cimentaciones serán del tamaño exacto al diseño de las estructuras.

Para la tarea se estima capas como máximo de 20 cm.

El fondo de toda excavación para cimentación debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto, si el Contratista se excede en la profundidad de la excavación, no se permitirá el relleno con material suelto, lo deberá hacer con una mezcla de concreto ciclópeo 1:12 como mínimo.

Si la resistencia fuera menor a la contemplada con el cálculo y la napa freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las excavaciones, el Contratista notificará de inmediato y por escrito a la Supervisión quien resolverá lo conveniente.

En el caso de que al momento de excavar se encuentre la napa a poca profundidad, previa verificación de la Supervisión se debe considerar la impermeabilización de la cimentación con asfalto líquido, así como de ser necesario el bombeo de la napa freática y en algunos casos un aditivo acelerante de la fragua del concreto de acuerdo a lo indicado en los planos y/o presupuesto.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m3) de material excavado.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.07.02.02. REFINE NIVELACION Y COMPACTACION**

### **Descripción**

Antes de colocar el lecho de material fino, el fondo de la excavación debe ser perfilado, nivelado correctamente, eliminando piedras, raíces, afloramientos rocosos, etc.

El fondo de la zanja deberá presentar una superficie bien nivelada para que los tubos se apoyen sin discontinuidad a lo largo de la generatriz inferior.

### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Metro Cuadrado (M2).

### **Forma de Pago**

Los trabajos realizados se pagarán por M2 al precio unitario de "Refine, nivelación de fondo de zanja", este precio y pago constituirá compensación

completa por el refine, nivelación de zanja en concepto por la mano de obra y herramientas e imprevistos que se presentan para terminar esta partida.

### **02.07.02.03. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30 m. (A MANO C/ CARRETILLA)**

#### **Descripción**

El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran los trabajos de jardinería u otras obras.

La eliminación de desmonte deberá ser periódica. El acarreo y descarga de material excedente se hará de tal forma que no estorbe o perjudique el avance de la obra.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m3) de material eliminado.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.07.03. CONCRETO SIMPLE**

#### **02.07.03.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

#### **Descripción**

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

#### **Unidad de Medida**

Se considera como área de encofrado a la superficie de la estructura que será cubierta directamente por dicho encofrado y será medido en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **02.07.03.02. CONCRETO F'C=175 Kg/cm<sup>2</sup>**

### **Descripción**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto para en anclaje de accesorios con mezcla cemento: hormigón: agua, proporción 1:4:8 deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ , Se usará cemento Pórtland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto colocado.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M<sup>3</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.07.03.03. PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8**

### **Descripción**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto colocado como albañilería con piedra mediana, al final de los accesorios de limpia y rebose con la finalidad de evitar socavamiento de terrenos naturales.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de material eliminado.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cuadrado (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.07.04. REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

### **02.07.04.01. TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE**

#### **Descripción**

Se respetarán las especificaciones técnicas del tarrajeo exterior, además de:

Se impermeabilizarán las superficies en contacto con el agua.

Para el enlucido impermeabilizante, se empleará SIKA en proporción 1:10 por volumen de mortero 1:2. Para obtener el compuesto impermeabilizante se mezcla el cemento y la arena, luego se añade la solución de SIKA, revolviendo hasta obtener la trabajabilidad deseada. Este preparado se empleará dentro de 3 a 4 horas desde su preparación.

El Contratista hará diseños y ensayos, los cuales deberán estar respaldados por un laboratorio competente. Los gastos que demanden dichos estudios correrán por cuenta del Contratista.

Se protegerá la superficie impermeabilizada de los efectos de desecación rápida por los rayos del sol; por ejemplo el curado con agua se hará durante 4 días seguidos.

### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metro Cuadrado (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.07.04.02. TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.**

### **Descripción**

Comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros, losas superiores y otros elementos, salvo indicaciones en paramento interiores o exteriores, etc.

Durante el proceso constructivo deberá tomarse en cuenta todas las precauciones necesarias para no causar daño a los revoques terminados.

Todos los revoques y vestiduras serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos.

La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto.

El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

Luego de desencofrar las estructuras se aplicará una capa fina de mortero cemento – arena en la proporción 1:3 con acabado pulido, o de acuerdo a las indicaciones en los planos.

Estas mezclas se preparan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas pañeteando con fuerza y presionando contra los paramentos para evitar varios interiores y obtener una capa no mayor de 2.5 cm., dependiendo de la uniformidad de la superficie a trabajar.

Las superficies a obtener serán planas, sin resquebrajaduras, eflorescencias o defectos.

Las instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar antes del inicio del tarrajeo, luego se resanará la superficie dejándola perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque el lugar en que ha sido picada la pared para este trabajo.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad.

El tarrajeo de cemento pulido llevará el mismo tratamiento anterior, espolvoreando al final cemento puro.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metro Cuadrado (M2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.07.05. VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

### **02.07.05.01. VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 1 1/2" PVC SAP**

#### **Descripción**

Consiste en la colocación de las válvulas de control y accesorios de 1 1/2" en los ramales para el mejor control de la red de distribución del sistema según indican los planos.

#### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Unidad (Und)

#### **Forma de Pago**

El pago se hará por Unidad (UND) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.07.05.02. VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 1" PVC SAP**

#### **Descripción**

Consiste en la colocación de las válvulas de control y accesorios de 1" en los ramales para el mejor control de la red de distribución del sistema según indican los planos.

#### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Unidad (Und)

#### **Forma de Pago**

El pago se hará por Unidad (UND) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.07.05.03. VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 3/4" PVC SAP**

#### **Descripción**

Consiste en la colocación de las válvulas de control y accesorios de 3/4" en los ramales para el mejor control de la red de distribución del sistema según indican los planos.

#### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Unidad (Und)

#### **Forma de Pago**

El pago se hará por Unidad (UND) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.07.06. VARIOS**

#### **02.07.06.01. TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40**

#### **Descripción**

Comprende la provisión y colocación de las tapas metálicas sanitarias, indicadas en las zonas necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

Las tapas deberán ser metálicas con un espesor de 3/16" como mínimo (ver especificaciones de los planos), con bisagras del mismo material, las mismas que estarán ancladas a un parapeto o pestaña de concreto para evitar que el

agua de lluvia discurra al fondo de la estructura. Las dimensiones son variables, tal como se indican en los planos.

No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

Todos los elementos metálicos serán recubiertos por pintura anticorrosiva a dos manos, las que serán pasadas en un intervalo mínimo de 24 horas; las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura. Todos los mecanismos deberán ser lubricados y engrasados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

#### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Unidad (UND).

#### **Forma de Pago**

El pago se hará por unidad(UND) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.07.06.02. LECHO DE GRAVA**

#### **Descripción**

Consta de arena gruesa clasificada a fin de permitir la percolación, ante posibles fugas en las uniones de las válvulas

Estará conformada por una capa de E=0.10 m. de material grueso

### **Unidad de medida**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en metros cúbicos (m3).

### **Bases de Pago**

El pago se hará por metro cúbico (m3) según precio unitario del contrato entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## **02.07.06.03. CURADO DE CONCRETO**

### **Descripción**

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea factible y mantenido con la menor pérdida de humedad a fin de lograr la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto. Para el presente proyecto se ha optado por utilizar un aditivo químico.

#### **Método de Construcción**

Para la ejecución de este trabajo, se empleará un producto químico de calidad certificada que, aplicado mediante aspersion sobre la superficie del pavimento garantice el correcto curado de éste. El producto a utilizar deberá satisfacer todas las especificaciones de calidad que indique su fabricante.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el período de curado, excepto en las proximidades de las juntas cuando ellas ya hayan sido selladas con un producto bituminoso.

No se permitirá la utilización de productos que formen películas cuyo color sea negro.

Durante el período de curado el concreto deberá ser protegido de daños por acciones mecánicas tales como: esfuerzos originados por cargas, impactos o

excesivas vibraciones. Todas las superficies del concreto ya terminadas deberán ser protegidas de daños originados por el equipo de construcción, materiales o procedimientos constructivos, procedimientos de curado o de la acción de las lluvias o aguas de escorrentía. Las estructuras no deberán ser cargadas de manera de sobre esforzar el concreto.

**Unidad de Medida.**

La unidad de medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie curada

**Forma de pago**

El pago se efectuará al precio unitario de la partida, cuyo precio y pago comprende la compensación completa por el suministro, transporte y colocación de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

**03.00.00. UBS - LETRINAS SANITARIAS - HOYO SECO (31 UND)**

**03.01.00. CASETA PARA LETRINAS (31 UND)**

**03.01.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

**03.01.01.01. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

**Descripción**

La partida está referida al desbroce y limpieza de malezas y pequeños arbustos, que puedan impedir la fácil operación y construcción de las obras, así como que dificulten los trabajos de trazo, replanteo y nivelación.

Los terrenos sobre los que se coloquen mampostería o revestimiento serán previamente emparejados, retirándose todo material removido débil, humedeciéndose suficientemente en el caso de que se tenga que vaciar mezcla.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

**Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cuadrados (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**03.01.01.02. TRAZO Y REPLANTEO****Descripción**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación, según lo indicado en los planos.

Se considera la ejecución de todos los trabajos topográficos que se requieran para las diferentes obras durante el tiempo que dure la ejecución de éstas, siendo las mismas: levantamiento de perfiles, secciones y control de la rasante, entre otras.

**Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

**Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

**03.01.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS****03.01.02.01. EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYO****Descripción**

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles a ser extraídas a mano. Están considerados: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos) con gravas (proporción 50%) hasta 4" de diámetro.

Las excavaciones para cimentaciones serán del tamaño exacto al diseño de las estructuras. Si la resistencia fuera menor a la contemplada con el cálculo y la napa freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las excavaciones, el residente notificará de inmediato y por escrito a la Supervisión quien resolverá lo conveniente.

En el caso de que al momento de excavar se encuentre la napa a poca profundidad, previa verificación de la Supervisión se debe considerar la impermeabilización de la cimentación con asfalto líquido, así como de ser necesario el bombeo de la napa freática y en algunos casos un aditivo acelerante de la fragua del concreto de acuerdo a lo indicado en los planos y/o presupuesto.

#### **Excavación en roca fija o dura**

Se denomina roca fija o dura a todo material de gran consistencia y que para su extracción en este caso específico, se hará con el empleo de herramientas manuales.

Para la ejecución de esta actividad se emplearán herramientas manuales como: cinceles, combas, picos, barretas, palanas, etc.

#### **Forma de Medición**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado.

#### **Forma De Pago**

Dicha partida será pagada por metro cúbico, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

### **03.01.02.02. REFINE Y NIVELACIÓN DE HOYO**

### **Descripción**

Esta partida se refiere a la nivelación de la zona donde irán emplazadas las estructuras, esta zona debe quedar sin montículos que ejerzan esfuerzos en las estructuras. Para la tarea de compactación de existir se estima capas como máximo de 20 cm. de terreno apto para ser compactado, el material empleado deberá estar libre de piedras mayores de 3".

### **Forma de Medición**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de material nivelado y compactado.

### **Forma De Pago**

El pago se efectuará al precio unitario, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, herramientas y materiales necesarios para la ejecución del trabajo.

## **03.01.02.03. FORMACIÓN DE TERRAPLÉN COMPACTADO A MANO**

### **Descripción**

Se refiere a la conformación del terraplén alrededor de la fosa (excavada) en donde se asentarán las bases para la conformación de la estructura de madera de la letrina sanitaria. Esta será conformada a mano con material extraído de la excavación.

### **Forma de Medición**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material conformado.

### **Forma De Pago**

Dicha partida será pagada por metro cúbico, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

#### **03.01.02.04. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)**

##### **Descripción**

Se refiere a la eliminación del material que se obtenga del producto de la excavación, este deberá ser colocado en un lugar donde no impida realizar los trabajos posteriores de la obra. Se debe buscar botaderos que no afecten al ambiente.

##### **Medición**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado.

##### **Forma De Pago**

Dicha partida será pagada por metro cúbico, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

#### **03.01.03. CONCRETO ARMADO**

##### **03.01.03.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

##### **Descripción**

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

##### **Unidad de Medida**

Se considera como área de encofrado a la superficie de la estructura que será cubierta directamente por dicho encofrado y será medido en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

### **03.01.03.02. CONCRETO $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$**

#### **Descripción**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto para en anclaje de accesorios con mezcla cemento: hormigón: agua, proporción 1:4:8 deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ , Se usará cemento Pórtland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico ( $m^3$ ) de concreto colocado.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos ( $M^3$ ) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **03.01.03.03. ACERO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$**

#### **Descripción**

Esta partida consiste en la habilitación, armado y colocación de los refuerzos de acero en zapatas, columnas, vigas, losas y otros elementos estructurales el acero corrugado será de  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ .

#### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por kilogramo (Kg), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

#### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

### **03.01.04. CONSTRUCCIÓN DE LA CASETA**

#### **03.01.04.01. TRONCO DE MADERA EUCALIPTO Ø 6" (BASE LETRINA)**

##### **Descripción**

Se refiere a los trabajos de colocación de madera rolliza los cuales deberán ser colocados de acuerdo a la indicación de los planos (formando un cuadrado), ya que constituyen la base donde se sostendrá de la estructura de madera de la letrina.

##### **Forma de Medición**

Este trabajo será medido por metro lineal (m) de madera rolliza.

##### **Forma De Pago**

Dicha partida será pagada por metro lineal, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

#### **03.01.04.02. CASETA DE MADERA Y CALAMINA GALVANIZADA PARA LET.**

##### **Descripción**

Esta podrá ser prefabricada o fabricada in situ, con las dimensiones y elementos que se indican en los planos respectivos, respetando las

dimensiones y espesores así como calidades de materiales especificados en los detalles de los planos.

#### **Forma de Medición**

Este trabajo será medido por unidad (u) de casetas.

#### **Forma De Pago**

Dicha partida será pagada por unidad, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

### **03.01.04.03. PUERTA DE MADERA C/CALAMINA GALVANIZADA**

**1.83x0.83m**

#### **Descripción**

Esta puerta será construida de madera con calamina galvanizada, de acuerdo a las dimensiones establecidas en el plano respectivo, deberá contar con los elementos de cierre y topes necesarios (Bisagras 3", manija, tope de madera y caucho, etc.).

#### **Forma de Medición**

Este trabajo será medido por unidad (u) de puertas.

#### **Forma De Pago**

Dicha partida será pagada por unidad, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

### **03.01.04.04. SALIDA DE VENTILACIÓN PARA LETRINAS Ø 4"**

#### **Descripción**

Constituido por tubería de diámetro 4", el cual arrancará a una profundidad de 16 cm. por debajo de la estructura de madera que constituye la base de la letrina, e irá en forma vertical hasta salir de la letrina hacia el exterior sobre el techo de calamina; se deberá considerar al final de dicha tubería de ventilación la colocación de una malla mosquitero para evitar el paso de moscas hacia el interior de la letrina.

#### **Forma de Medición**

Se considerará por unidad (Und.) de salida de ventilación.

#### **Forma de pago**

El pago se hará por unidad de salida de ventilación.

### **03.01.05. PINTURA**

#### **03.01.05.01. PINTURA EN CALAMINAS DE LETR. (ESMALTE Y ANTICORROSIVO)**

##### **Descripción**

Toda la superficie de la calamina que será utilizada como muros laterales y techo de la letrina deberán ser pintados primeramente con una pintura anticorrosiva y luego con esmalte, la aplicación de dichas capas deberá ser lo más uniforme posible evitando los grumos de pintura y las superficies sin ella. De preferencia la aplicación deberá ser con soplete.

##### **Forma de Medición**

Su medida es por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

##### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por metro cuadrado y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

#### **03.01.05.02. PINTURA ESMALTE EN CARPINTERÍA DE MADERA DE LETRINAS**

##### **Descripción**

Toda la superficie de madera deberá ser protegida con pintura (esmalte) de un color adecuado de tal forma que ésta pueda ser más durable y resista más las inclemencias del tiempo, en especial épocas de lluvias.

##### **Forma de Medición**

Su medida es por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

##### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por metro cuadrado y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

#### **03.01.06. CIERRE AUTOMATICO**

##### **03.01.06.01. SEGURO PARA PUERTA**

##### **Descripción**

Este deberá ser confeccionado de una forma tal que mantenga la puerta de calamina estable y fija para no ser deteriorada principalmente por acción de los vientos.

##### **Forma de Medición**

Su medida es por unidad (u) de cierre automático.

##### **Forma De Pago**

Dicha partida será pagada por unidad y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas necesaria para la ejecución de dicha partida.

**04.00.00. UBS - LETRINA CON BIODIGESTOR (35 UND)**

**04.01.00. NST. DOMIC./LAVADERO DE CONCRETO (35 UND)**

**04.01.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

**04.01.01.01. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

**Descripción**

La partida está referida al desbroce y limpieza de malezas y pequeños arbustos, que puedan impedir la fácil operación y construcción de las obras, así como que dificulten los trabajos de trazo, replanteo y nivelación.

Los terrenos sobre los que se coloquen mampostería o revestimiento serán previamente emparejados, retirándose todo material removido débil, humedeciéndose suficientemente en el caso de que se tenga que vaciar mezcla.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

**Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cuadrados (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**04.01.01.02. TRAZO Y REPLANTEO**

**Descripción**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación, según lo indicado en los planos.

Se considera la ejecución de todos los trabajos topográficos que se requieran para las diferentes obras durante el tiempo que dure la ejecución de éstas,

siendo las mismas: levantamiento de perfiles, secciones y control de la rasante, entre otras.

### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **04.01.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **04.01.02.01. EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYO**

#### **Descripción**

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles a ser extraídas a mano. Están considerados: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos) con gravas (proporción 50%) hasta 4" de diámetro.

Las excavaciones para cimentaciones serán del tamaño exacto al diseño de las estructuras. Si la resistencia fuera menor a la contemplada con el cálculo y la napa freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las excavaciones, el residente notificará de inmediato y por escrito a la Supervisión quien resolverá lo conveniente.

En el caso de que al momento de excavar se encuentre la napa a poca profundidad, previa verificación de la Supervisión se debe considerar la impermeabilización de la cimentación con asfalto líquido, así como de ser necesario el bombeo de la napa freática y en algunos casos un aditivo acelerante de la fragua del concreto de acuerdo a lo indicado en los planos y/o presupuesto.

### **Excavación en roca fija o dura**

Se denomina roca fija o dura a todo material de gran consistencia y que para su extracción en este caso específico, se hará con el empleo de herramientas manuales.

Para la ejecución de esta actividad se emplearán herramientas manuales como: cinceles, combas, picos, barretas, palanas, etc.

### **Forma de Medición**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado.

### **Forma De Pago**

Dicha partida será pagada por metro cúbico, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

## **04.01.02.02. RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

### **Descripción**

Los rellenos estarán constituidos por material proveniente de las excavaciones, si es apto para el efecto, o de material de desmonte libre de basuras, materias orgánicas susceptibles de descomposición, se podrá emplear piedras, cascote de concreto o material de albañilería.

### **Método de ejecución**

El relleno se ejecutará por capas de un espesor máximo de 10 centímetros, debiendo regarse y compactarse en forma óptima hasta que alcance su máxima densidad.

### **Método de medición**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (m3).

#### **Forma de pago**

La ejecución de este Ítem será pagada por metros cúbicos (m3), de material colocado, nivelado y compactado, aceptado por el supervisor.

### **04.01.02.03. REFINE NIVELACION Y COMPACTACION**

#### **Descripción**

Esta partida se refiere a la nivelación de la zona donde irán emplazadas las estructuras, esta zona debe quedar sin montículos que ejerzan esfuerzos en las estructuras. Para la tarea de compactación de existir se estima capas como máximo de 20 cm. de terreno apto para ser compactado, el material empleado deberá estar libre de piedras mayores de 3".

#### **Forma de Medición**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de material nivelado y compactado.

#### **Forma De Pago**

El pago se efectuará al precio unitario, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, herramientas y materiales necesarios para la ejecución del trabajo.

### **04.01.02.04. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)**

#### **Descripción**

El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran los trabajos de jardinería u otras obras.

La eliminación de desmonte deberá ser periódica. El acarreo y descarga de material excedente se hará de tal forma que no estorbe o perjudique el avance de la obra.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M<sup>3</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **04.01.03. ALBAÑILERIA**

### **04.01.03.01. MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE**

#### **Descripción**

Comprende en la construcción de muros con ladrillo King Kong de arcilla en los lugares en donde lo indican los planos.

#### **Características.-**

Se utilizará ladrillo de arcilla de fabricación industrial bien quemado, los que deberán cumplir las siguientes características: resistencia a la compresión mínima  $f'_{cm} = 45 \text{ Kg/cm}^2$ ,  $f'_{cm} = 135 \text{ Kg/cm}^2$ ., durabilidad, superficie lisa y fina, libre de escama, de ángulos rectos, caras planas y de aristas vivas y definidas. El asentado se hará de cabeza, sogá y canto según se indique en los planos.

#### **Dimensiones.-**

Exactas y constantes, dentro de lo posible, correspondiente al tipo Estándar de 10 x 14 x 24 cm. Los ladrillos no deberán presentar roturas ni rajaduras que afecten su durabilidad y resistencia, así como otros defectos que impidan

ser asentados adecuadamente. No se asentarán más de 1.20 m. de altura de muro en una jornada de trabajo.

Mortero.-

Para el asentado de ladrillo se utilizará mortero cemento: arena en proporción 1:5, el espesor de la junta será 1.5 cm., se utilizará cemento Portland Tipo I.

### **Método de Medición**

La unidad de medida será por metro cuadrado (m2).

### **Bases de Pago**

El pago se efectuara al precio unitario por metro cuadrado (m2) y dicho pago constituirá la compensación total por la mano de obra, herramientas, equipos y materiales necesarios.

## **04.01.04. CONCRETO SIMPLE**

### **04.01.04.01. CONCRETO F'c=140 Kg/cm2**

#### **Descripción.**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto para la construcción de los muros laterales de la caseta de válvulas, con mezcla cemento: hormigón: agua, proporción 1:4:8 deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ .

Se usará cemento Portland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

#### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m3) de material eliminado.

#### **Forma de Pago.**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **04.01.05. CONCRETO ARMADO**

### **04.01.05.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

#### **Descripción**

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

#### **Unidad de Medida**

Se considera como área de encofrado a la superficie de la estructura que será cubierta directamente por dicho encofrado y será medido en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

#### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

### **04.01.05.02. CONCRETO F'C=175 Kg/cm<sup>2</sup>**

#### **Descripción**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto para en anclaje de accesorios con mezcla cemento: hormigón: agua, proporción 1:4:8 deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ , Se usará cemento Pórtland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto colocado.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **04.01.05.03. ACERO Fy=4200 kg/cm2**

#### **Descripción**

Esta partida consiste en la habilitación, armado y colocación de los refuerzos de acero en zapatas, columnas, vigas, losas y otros elementos estructurales el acero corrugado será de  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ .

#### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por kilogramo (Kg), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

### **04.01.06. REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

#### **04.01.06.01. TARRAJEO MEZCLA 1:3 Y COLOREADO CON OCRE**

#### **Descripción**

Comprende Aquellos revoques constituidos por una primera capa de mortero que presenta una superficie plana y rayada, lista para recibir una nueva capa de revoque, es decir un enchape de mayólica.

### **Modo de Ejecución**

Tarrajeo será mediante una mezcla de cemento y arena fina en una proporción de 1:3, la arena será uniforme, libre de arcilla, materia orgánica y salitre. Tendrán los siguientes espesores mínimos:

- 1.5 cm. : tarrajeo en ladrillos de arcilla.
- 1.0 cm. : tarrajeo en superficie de concreto.

### **Método de Medición**

La medición se realizara por metro cuadrado (m2).

### **Forma de Pago**

Esta partida será pagada por metro cuadrado ejecutado, de acuerdo al precio unitario indicado en el presupuesto de la obra para el presente trabajo, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por toda mano de obra, equipo, herramientas y por imprevistos.

## **04.01.07. VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

### **04.01.07.01. ACCESORIOS LAVATORIO**

#### **Descripción**

Comprende a la instalación de los accesorios para el lavatorio, tales como: tubería de 1/2", codo PVC 1/2"x90°, tee de 1/2", válvula compuerta de bronce de 1/2" y grifo de F°G° de 1/2", debidamente embonadas con cinta teflón y pegamento PVC dejándolo reposar por 30 minutos antes de que fluya agua.

#### **Método de Medición**

La medición se realizara por UNIDAD (Und.).

## **Forma de Pago**

Esta partida será pagada por UNIDAD (Und), de acuerdo al precio unitario indicado en el presupuesto de la obra para el presente trabajo, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por toda mano de obra, equipo, herramientas y por imprevistos.

### **04.02.00. CASETA PARA LETRINAS (35 UND)**

#### **04.02.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **04.02.01.01. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

### **Descripción**

La partida está referida al desbroce y limpieza de malezas y pequeños arbustos, que puedan impedir la fácil operación y construcción de las obras, así como que dificulten los trabajos de trazo, replanteo y nivelación.

Los terrenos sobre los que se coloquen mampostería o revestimiento serán previamente emparejados, retirándose todo material removido débil, humedeciéndose suficientemente en el caso de que se tenga que vaciar mezcla.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m2) de terreno trabajado.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cuadrados (M2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

##### **04.02.01.02. TRAZO Y REPLANTEO**

### **Descripción**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación, según lo indicado en los planos.

Se considera la ejecución de todos los trabajos topográficos que se requieran para las diferentes obras durante el tiempo que dure la ejecución de éstas, siendo las mismas: levantamiento de perfiles, secciones y control de la rasante, entre otras.

**Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

**Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

**04.02.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**04.02.02.01. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS**

**Descripción**

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles a ser extraídas a mano. Están considerados: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos) con gravas (proporción 50%) hasta 4" de diámetro.

Las excavaciones para cimentaciones serán del tamaño exacto al diseño de las estructuras. Si la resistencia fuera menor a la contemplada con el cálculo y la napa freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las excavaciones, el residente notificará de inmediato y por escrito a la Supervisión quien resolverá lo conveniente.

En el caso de que al momento de excavar se encuentre la napa a poca profundidad, previa verificación de la Supervisión se debe considerar la impermeabilización de la cimentación con asfalto líquido, así como de ser necesario el bombeo de la napa freática y en algunos casos un aditivo

acelerante de la fragua del concreto de acuerdo a lo indicado en los planos y/o presupuesto.

### **Excavación en roca fija o dura**

Se denomina roca fija o dura a todo material de gran consistencia y que para su extracción en este caso específico, se hará con el empleo de herramientas manuales.

Para la ejecución de esta actividad se emplearán herramientas manuales como: cinceles, combas, picos, barretas, palanas, etc.

### **Forma de Medición**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado.

## **04.02.02.02. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)**

### **Descripción**

El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran los trabajos de jardinería u otras obras.

La eliminación de desmonte deberá ser periódica. El acarreo y descarga de material excedente se hará de tal forma que no estorbe o perjudique el avance de la obra.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M<sup>3</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales,

equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **04.02.03. CONCRETO SIMPLE**

#### **04.02.03.01. CIMIENTOS CORRIDOS C:H 1:10 + 30% P.G.**

##### **Descripción**

Llevarán cimientos corridos todos los muros de albañilería y serán de Concreto ciclópeo: 1:10 (Cemento - Hormigón), con 30 % de piedra grande máx. 6", dosificación que deberá respetarse, asumiendo el dimensionamiento propuesto.

##### **Método Constructivo**

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación, como producto de un correcto replanteo, el batido de estos materiales se hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones por lo mínimo durante 1 minuto por carga.

Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto; se humedecerá las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocará las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cm. de espesor. Las piedras deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla sin que se tome los extremos.

Se tomará muestra de concreto de acuerdo a las Normas ASTM C. 0172.

##### **Unidad de Medición**

Se medirá por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto.

##### **Forma de Pago**

El pago como compensación de trabajo efectivo realizado será por metro cúbico (m<sup>3</sup>), de acuerdo al costo unitario considerado para el presupuesto de

obra, incluye mano de obra, herramientas, materiales y todo aquello que se requiera para cumplir con lo especificado en los planos del expediente técnico del Proyecto.

#### **04.02.03.02. SOBRECIMIENTOS CORRIDOS C:H 1:8 + 25% P.M.**

##### **Descripción**

Comprende en la colocación del concreto para el sobrecimiento, luego de haber vaciado el cimiento o viga riostra de acuerdo a niveles indicados en los planos, en el sobre cimiento las columnas estarán enlazadas con las vigas riostra.

##### **Método Constructivo**

Luego de haberse encofrado con las dimensiones y niveles que se establecen en los planos, se procederá a vaciar el concreto con la dosificación 1:8 + el 25 % de piedra mediana, para ello el concreto deberá previamente prepararse con materiales cemento hormigón en la proporciones ya indicadas, el hormigón será de río y limpio, al igual que la piedra deberá ser dura y no esponjosa, el Supervisor autorizará el vaciado del concreto previa verificación de la preparación y dosificación del concreto.

##### **Unidad de Medida**

Se medirá por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto.

##### **Forma de Pago**

El pago de estos trabajos se hará por m<sup>3</sup> de concreto, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto.

#### **04.02.03.03. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

##### **Descripción**

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

### **Unidad de Medida**

Se considera como área de encofrado a la superficie de la estructura que será cubierta directamente por dicho encofrado y será medido en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **04.02.03.04. CONCRETO 1:8 PARA PISOS Y VEREDAS e=4" SEMI PULIDO**

### **Descripción**

Luego de haber Nivelado y compactado el material de préstamo con el espesor y niveles establecidos en los planos, se procederá a vaciar el concreto simple con la dosificación 1:8 y el espesor respectivo de pisos y veredas detallados en los planos.

### **Método Constructivo**

Para el proceso constructivo de pisos y veredas se tendrán en cuenta las especificaciones de empleo de materiales, preparación, manipuleo, vaciado y curado del concreto que se utilizan para el resto de estructuras de C° Simple. El área del falso piso será la correspondiente a la superficie comprendida entre las caras interiores del sobrecimiento.

**Unidad de medida**

Se medirá por metro cuadrado (m2).

**Forma de Pago**

El pago se efectuará al precio unitario por metro cuadrado de falso piso construido y dicho pago constituirá la compensación total por la mano de obra, herramientas y materiales necesarios.

**04.02.04. CONCRETO ARMADO****04.02.04.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO/COLUMNAS Y DINTEL****Descripción**

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

El encofrado y desencofrado de columnas se realizará de acuerdo a las formas y medidas que se establecen en los planos, para ello el Ingeniero Residente dará las indicaciones técnicas a su Maestro de Obra, y previa verificación y aprobación del Ingeniero Supervisor de Obra para proceder posteriormente al Vaciado del concreto.

**Unidad de medida**

Metro cuadrado (m2) para el encofrado y desencofrado de columnas y dinteles.

**Forma de pago**

El pago se efectuará por metro cuadrado de encofrado, de acuerdo al costo unitario establecido en el análisis de costos unitarios del presupuesto de obra.

#### **04.02.04.02. CONCRETO F'C=175 Kg/cm<sup>2</sup>**

##### **Descripción**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto para en anclaje de accesorios con mezcla cemento: hormigón: agua, proporción 1:4:8 deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ , Se usará cemento Pórtland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

##### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto colocado.

##### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M<sup>3</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **04.02.04.03. ACERO Fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>**

##### **Descripción**

Esta partida consiste en la habilitación, armado y colocación de los refuerzos de acero en zapatas, columnas, vigas, losas y otros elementos estructurales el acero corrugado será de  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ .

##### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por kilogramo (Kg), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

##### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **04.02.05. ALBAÑILERIA**

### **04.02.05.01. MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE**

#### **Descripción**

Comprende en la construcción de muros con ladrillo King Kong de arcilla en los lugares en donde lo indican los planos.

#### **Características.-**

Se utilizará ladrillo de arcilla de fabricación industrial bien quemado, los que deberán cumplir las siguientes características: resistencia a la compresión mínima  $f'_{cm} = 45 \text{ Kg/cm}^2$ ,  $f'_{cm} = 135 \text{ Kg/cm}^2$ ., durabilidad, superficie lisa y fina, libre de escama, de ángulos rectos, caras planas y de aristas vivas y definidas. El asentado se hará de cabeza, sogá y canto según se indique en los planos.

#### **Dimensiones.-**

Exactas y constantes, dentro de lo posible, correspondiente al tipo Estándar de 10 x 14 x 24 cm. Los ladrillos no deberán presentar roturas ni rajaduras que afecten su durabilidad y resistencia, así como otros defectos que impidan ser asentados adecuadamente. No se asentarán más de 1.20 m. de altura de muro en una jornada de trabajo.

#### **Mortero.-**

Para el asentado de ladrillo se utilizará mortero cemento: arena en proporción 1:5, el espesor de la junta será 1.5 cm., se utilizará cemento Portland Tipo I.

#### **Método de Medición**

La unidad de medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### **Bases de Pago**

El pago se efectuara al precio unitario por metro cuadrado (m2) y dicho pago constituirá la compensación total por la mano de obra, herramientas, equipos y materiales necesarios.

#### **04.02.06. CONSTRUCCIÓN DE LA CASETA**

##### **04.02.06.01. LISTONES DE MADERA 2"X2.5"**

###### **Descripción**

Se refiere a los trabajos de colocación de listones de madera de 2"x2.5", los cuales deberán ser colocados de acuerdo a la indicación de los planos. Constituyen la estructura del techo de la caseta.

###### **Forma de Medición**

Este trabajo será medido por metro lineal (m).

###### **Forma De Pago**

Dicha partida será pagada por metro lineal, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

##### **04.02.06.02. COBERTURA CON PLANCHA DE FIBROCEMENTO**

###### **Descripción**

Se refiere a los trabajos de colocación de planchas de fibrocemento como cobertura de la caseta de la letrina, las cuales deberán ser colocados de acuerdo a la indicación de los planos.

###### **Unidad de Medición**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m2).

###### **Forma De Pago**

Dicha partida será pagada por metro cuadrado, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

#### **04.02.07. REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

##### **04.02.07.01. TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, e=1.5 cm.**

###### **Definición**

Consiste en la aplicación de morteros o pastas, en una o más capas sobre la superficie exterior de los muros, con el fin de vestir y formar una superficie de protección, obteniendo un mejor aspecto de los mismos.

###### **Descripción:**

Comprende los trabajos de acabados factibles de realizar en muros, los cuales tendrán un recubrimiento en su cara externa de mortero Cemento:Arena 1:5, 1.5 cm. de espesor.

###### **MATERIALES:**

Se utilizarán cemento, arena fina y agua en las proporciones indicadas.

###### **HERRAMIENTAS:**

Se utilizará badilejo, plancha de batir y pulir, regla, plomada, etc.

###### **Método de construcción:**

Se colocara un recubrimiento de mortero cemento arena 1:5 (1 bolsa de cemento y 6.5 latas de arena fina) con un espesor de 1.5 cm., sobre una primera capa, llamada pañeteo para permitir una adecuada adherencia entre el mortero y la superficie, en la cual se ejecuta previamente las cintas o maestras encima de las cuales se corre una regla, luego cuando el pañeteo haya endurecido se aplica la segunda capa, para obtener una superficie plana y acabada, pulido con una plancha de madera o PVC.

### **Unidad de Medición**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

### **Forma De Pago**

Dicha partida será pagada por metro cuadrado, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

## **04.02.07.02. VESTIDURA DE DERRAMES A=0.15m**

### **Definición**

Se denomina así a la aplicación de morteros o pastas sobre la superficie de los derrames en puertas y ventanas de una edificación.

### **Descripción**

Comprende los trabajos de revestimientos de los derrames con mortero cemento arena en proporción 1:5, y con un espesor de 1.5 cm.

### **Materiales**

Se utilizarán cemento, arena fina y agua en las proporciones indicadas.

### **Herramientas**

Se utilizará badilejo, plancha de batir y pulir, regla, plomada, etc.

### **Método Constructivo**

Los derrames de los vanos se harán en la misma jornada de trabajo de los paños a los cuales pertenece.

Los derrames de los vanos de puertas y ventanas, así como terminales de muros serán de la misma calidad que el tarrajeo enlucido, cuando corresponda según los Planos de Detalles.

### **Unidad de Medición**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m2).

### **Forma De Pago**

Dicha partida será pagada por metro cuadrado, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

## **04.02.08. CARPINTERIA DE MADERA**

### **04.02.08.01. PUERTA CONTRAPLACADA (1.80m x0.75m)**

#### **Definición**

Los bastidores de las puertas contraplacadas serán de la misma superficie, especificaciones y calidad de la empleada en el marco.

El alma del relleno debe ser también de la misma calidad de madera que el marco.

El pegamento a usarse en la junta de los cercos y del alma del relleno con el triplay, debe ser de tipo úrea-fomaldehído (a-70) aplicado en frío o en caliente u otro de superior calidad.

La cantidad mínima de formaldehído usado en la mezcla debe ser el que indique los planos de detalles.

El triplay a usarse debe ser de la madera indicada en los planos, tratadas contra polillas o comejenes y de calidad AA o AB, debiendo tener sus superficiales completamente uniformes sin roturas, nudos, despegadas en sus partes que forman las planchas.

#### **Método de fabricación e instalación**

De acuerdo a lo especificado en planos y/o por el fabricante.

#### **Unidad de medida**

La unidad de medición de esta partida es la UNIDAD (Und).

### **Forma de pago**

Los trabajos descritos en esta partida serán pagados de acuerdo al precio de la propuesta que figura en el presupuesto previa aceptación del Supervisor.

## **04.02.08.02. VENTANA CON MALLA MOSQUITERO**

### **Definición**

Las ventanas serán de madera, con una malla tipo mosquitero, sus dimensiones, modelo y su colocación será, de acuerdo a lo que especifica los planos de detalle, los mismos que serán pintadas con esmalte anticorrosivo.

### **Método de fabricación e instalación**

De acuerdo a lo especificado en planos y/o por el fabricante.

### **Unidad de medida**

La unidad de medición de esta partida es la unidad (UND.)

### **Forma de pago**

Los trabajos descritos en esta partida serán pagados de acuerdo al precio de la propuesta que figura en el presupuesto previa aceptación del Supervisor.

## **04.02.08.03. BISAGRA ALUMINIZADA CAPUCHINA DE 3"x3"**

### **Descripción**

Las puertas y ventanas llevan bisagras que le permiten abrir y cerrar las hojas de las mismas.

### **Método de Ejecución**

Toda cerrajería será colocada por el ejecutor, será de fabricación nacional, de calidad comprobada, reservándose el Ingeniero Supervisor el derecho de rechazar aquellos que no cumplan con las especificaciones de calidad requeridas.

Las bisagras serán de fierro de 3"x 3". La cantidad por puerta se especifica en los planos de detalle.

### **Unidad de medida**

La unidad de medición de esta partida es la PIEZA (pza).

Las valorizaciones se harán en base a la cantidad de bisagras de aluminio colocadas, y se pagará por el avance real ejecutado por el Ingeniero Residente y aprobado por el Supervisor, de conformidad a lo especificado.

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará al precio unitario por PZA del presupuesto aprobado, del metrado realizado por el Inspector y aprobado por el Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

## **04.02.08.04. CERROJO DE ALUMINIO 3"**

### **Descripción**

Esta partida corresponde a la instalación de cerrojos de 3" en las puertas, la calidad del cerrojo debe ser buena, el material debe ser aluminio, la supervisión o consultor se reserva el derecho de aprobar la marca y la forma de los cerrojos.

### **Unidad de medida**

La unidad de medición de esta partida es la PIEZA (pza).

Las valorizaciones se harán en base a la cantidad de cerrojos de aluminio colocados, y se pagará por el avance real ejecutado por el Ingeniero Residente y aprobado por el Supervisor, de conformidad a lo especificado.

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará al precio unitario por PZA del presupuesto aprobado, del metrado realizado por el Inspector y aprobado por el Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

## **04.02.09. PINTURA**

### **04.02.09.01. PINTURA CON ESMALTE**

#### **Descripción**

Corresponde esta partida al pintado con esmalte toda la superficie de la caseta para letrina, de un color adecuado y una calidad óptima de tal forma que ésta pueda ser más durable y resista más las inclemencias del tiempo, en especial épocas de lluvias.

#### **Forma de Medición**

Su medida es por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por metro cuadrado y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

## **04.03.00. INSTALACIONES SANITARIAS (35 UND)**

### **04.03.01. SISTEMA DE DESAGUE – LETRINAS**

#### **04.03.01.01. SALIDA DE DESAGUE EN PVC D=4"**

##### **Descripción**

Corresponde esta partida a la instalación de las salidas de desagüe PVC Ø4" indicadas en los planos, debiendo rematar las mismas en una unión o cabeza enrazada con el plomo bruto, de la pared o piso.

##### **Forma de Medición**

Su medida es por PUNTO (pto).

##### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por PUNTO instalado y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

#### **04.03.01.02. SALIDA DE DESAGUE EN PVC D=2"**

##### **Descripción**

Corresponde esta partida a la instalación de las salidas de desagüe PVC Ø4" indicadas en los planos, debiendo rematar las mismas en una unión o cabeza enrazada con el plomo bruto, de la pared o piso.

##### **Forma de Medición**

Su medida es por PUNTO (pto).

##### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por PUNTO instalado y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

#### **04.03.01.03. INSTALACION DE TUBERIA DE PVC SAL 2"**

### **Descripción**

Las tuberías y accesorios para desagüe y ventilación en áreas techadas serán de PVC SAP – Pesado para fluidos sin presión; fabricados según Normas de ITINTEC N° 399-003, con accesorios del mismo material. Las uniones serán espiga y campana.

#### **CLASE PESADA**

Diámetro Nominal (ASTM)	Diámetro Exterior (m. m.)	Espesor (m. m.)	Diámetro Interior (m. m.)
2"	54.0	1.3	51.4
4"	105.0	1.7	111.6

### **Unidad de Medida**

El trabajo realizado será medido en Metro Lineal (ml) de tubería suministrada, habilitada e instalada, aprobado por el inspector residente de acuerdo a lo especificado.

### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por metro lineal de trabajo realizado y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

#### **04.03.01.04. INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL 4"**

### **Descripción**

Las tuberías y accesorios para desagüe y ventilación en áreas techadas serán de PVC SAP – Pesado para fluidos sin presión; fabricados según Normas de ITINTEC N° 399-003, con accesorios del mismo material. Las uniones serán espiga y campana.

### CLASE PESADA

Diámetro Nominal (ASTM)	Diámetro Exterior (m. m.)	Espesor (m. m.)	Diámetro Interior (m. m.)
2"	54.0	1.3	51.4
4"	105.0	1.7	111.6

#### **Unidad de Medida**

El trabajo realizado será medido en Metro Lineal (ml) de tubería suministrada, habilitada e instalada, aprobado por el inspector residente de acuerdo a lo especificado.

#### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por metro lineal de trabajo realizado y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

#### **04.03.01.05. CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"**

#### **Descripción**

Corresponde esta partida a la instalación de las cajas de registro de desagüe con sus respectivos accesorios. Estos elementos de reunión deben ser de concreto simple  $f'c=140$  kg/cm<sup>2</sup> de 0.10m de espesor, sus dimensiones deben ser 12"x24" de acuerdo a lo especificado en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

#### **Forma de Medición**

Su medida es por PIEZA (pza).

#### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por PIEZA instalado y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

#### **04.03.01.06. SISTEMA DE VENTILACION**

##### **Descripción**

Comprende los trabajos de la instalación de todos los accesorios necesarios para el sistema de ventilación de la caseta para letrina.

##### **Método de Construcción**

Se ejecutara instalando los accesorios PVC según como indica los planos respectivos y previa indicación del responsable de la ejecución de los trabajos.

Antes de instalarse los accesorios, se deberá verificarse el buen estado, su hermetismo y acoples de acuerdo a los diámetros de tubería.

##### **Unidad de medida**

El trabajo ejecutado se medirá en UNIDAD (Und).

##### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por UNIDAD instalada y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

#### **04.03.01.07. INODORO TANQUE BAJO BLANCO**

##### **Descripción**

Consiste en la instalación de los inodoros de tanque bajo, con sus respectivos accesorios.

##### **Método de Ejecución**

Previa a la instalación deberá verificarse los materiales en forma cualitativa y cuantitativamente a fin de evitar problemas posteriores.

Los accesorios se colocaran una vez instaladas el inodoro y tanque bajo.

Se deberán realizar las pruebas hidráulicas del caso antes de su uso definitivo.

La ubicación donde se colocaran los inodoros tanque bajo será de acuerdo a los planos de instalaciones sanitarias.

### **Unidad de medida**

El trabajo ejecutado se medirá en PIEZA (pza).

### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por PIEZA instalada y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

## **04.03.02. SISTEMA DE AGUA FRIA**

### **04.03.02.01. INSTALACION DE TUBERIA EMPOTRADA DE PVC 1/2"**

#### **Descripción**

Las tuberías de Cloruro de Polivinilo (P.V.C.) rígido serán de clase 10 (150 lbs/pulg<sup>2</sup>), con un límite de seguridad entre presión de trabajo y presión de rotura no inferior de 1 a 5 a una temperatura de 20°C. y deberán cumplir con las NTP No. 399-006.

Para la instalación de las tuberías de espiga y campana, se procederá utilizando un serrucho o sierra para cortarlo. Del extremo liso del tubo debe retirarse la posible rebaba, y toda irregularidad con una lima o cuchilla, limpiarla cuidadosamente con un trapo limpio y seco para aplicar el pegamento.

La superficie de sujeción deberá protegerse con caucho o elemento similar para evitar que se dañen con los dientes de las herramientas que se usan.

Queda terminantemente prohibido el uso de pabilo y pintura para impermeabilización de uniones.

El pegamento debe aplicarse con una brocha (no de nylon u otra fibra sintética) de cerda, sobre las dos superficies de contacto.

La tubería debe insertarse dentro de la campana asegurándose que el tubo este bien colocado, girar entonces un cuarto de vuelta para asegurar la distribución uniforme del pegamento. La demostración de que la unión está hecha correctamente será un cordón de pegamento que aparece entre las dos uniones.

### **Unidad de medida**

El trabajo ejecutado se medirá en Metros Lineales (ml).

### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por Metro Lineal instalada y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

## **04.03.02.02. SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"**

### **Descripción**

Todos los accesorios a usarse en las salidas de agua fría serán de Cloruro de Polivinilo ( P.V.C.) rígido y serán de clase 10 (150 lbs/pulg<sup>2</sup>), con un límite de seguridad entre presión de trabajo y presión de rotura no inferior de 1 a 5 a una temperatura de 20°C., deberán cumplir con las NTP N°. 399-006 y estos serán de primera calidad.

### **Procedimientos de ejecución**

Los pases por el concreto de cimientos, sobre cimientos, deberán ser proyectados en la ejecución de las partidas respectivas.

Las alturas del ponto o salida de agua serán las que se encuentran detalladas en los planos respectivos, las misas que deben ser taponadas las salidas para evitar el ingreso de basuras o insectos.

### **Unidad de medida**

El trabajo ejecutado se medirá en PUNTO (pto).

### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por Punto instalado y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

## **04.03.02.03. DUCHA NACIONAL**

### **Descripción**

Consiste en la instalación de las llaves en las duchas, con sus respectivos accesorios.

### **Método de Ejecución**

Previa a la instalación deberá verificarse los materiales en forma cualitativa y cuantitativamente a fin de evitar problemas posteriores.

Los accesorios se colocaran una vez instalada la tubería en la ducha.

Se deberán realizar las pruebas hidráulicas del caso antes de su uso definitivo.

La ubicación donde se colocaran las duchas y sus accesorios será de acuerdo a lo que indiquen a los planos de instalaciones sanitarias.

### **Unidad de medida**

El trabajo ejecutado se medirá en UNIDAD (Und.).

### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por Unidad instalada y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

#### **04.04.00. BIODIGESTOR Y POZOS DE FILTRACION**

##### **04.04.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

###### **04.04.01.01. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

###### **Descripción**

La partida está referida al desbroce y limpieza de malezas y pequeños arbustos, que puedan impedir la fácil operación y construcción de las obras, así como que dificulten los trabajos de trazo, replanteo y nivelación.

Los terrenos sobre los que se coloquen mampostería o revestimiento serán previamente emparejados, retirándose todo material removido débil, humedeciéndose suficientemente en el caso de que se tenga que vaciar mezcla.

###### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

###### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cuadrados (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

###### **04.04.01.02. TRAZO Y REPLANTEO**

###### **Descripción**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación, según lo indicado en los planos.

Se considera la ejecución de todos los trabajos topográficos que se requieran para las diferentes obras durante el tiempo que dure la ejecución de éstas, siendo las mismas: levantamiento de perfiles, secciones y control de la rasante, entre otras.

### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **04.04.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **04.04.02.01. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS**

#### **Descripción**

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles a ser extraídas a mano. Están considerados: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos) con gravas (proporción 50%) hasta 4" de diámetro.

Las excavaciones para cimentaciones serán del tamaño exacto al diseño de las estructuras.

Para la tarea se estima capas como máximo de 20 cm.

El fondo de toda excavación para cimentación debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto, si el Contratista se excede en la profundidad de la excavación, no se permitirá el relleno con material suelto, lo deberá hacer con una mezcla de concreto ciclópeo 1:12 como mínimo.

Si la resistencia fuera menor a la contemplada con el cálculo y la napa freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las

excavaciones, el Contratista notificará de inmediato y por escrito a la Supervisión quien resolverá lo conveniente.

En el caso de que al momento de excavar se encuentre la napa a poca profundidad, previa verificación de la Supervisión se debe considerar la impermeabilización de la cimentación con asfalto líquido, así como de ser necesario el bombeo de la napa freática y en algunos casos un aditivo acelerante de la fragua del concreto de acuerdo a lo indicado en los planos y/o presupuesto.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M<sup>3</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **04.04.02.02. RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

### **Descripción**

Los rellenos estarán constituidos por material proveniente de las excavaciones, si es apto para el efecto, o de material de desmonte libre de basuras, materias orgánicas susceptibles de descomposición, se podrá emplear piedras, cascote de concreto o material de albañilería.

### **Método de ejecución**

El relleno se ejecutará por capas de un espesor máximo de 10 centímetros, debiendo regarse y compactarse en forma óptima hasta que alcance su máxima densidad.

### **Método de medición**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (m3).

#### **Forma de pago**

La ejecución de este Ítem será pagada por metros cúbicos (m3), de material colocado, nivelado y compactado, aceptado por el supervisor.

#### **04.04.02.03. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)**

##### **Descripción**

El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran los trabajos de jardinería u otras obras.

La eliminación de desmonte deberá ser periódica. El acarreo y descarga de material excedente se hará de tal forma que no estorbe o perjudique el avance de la obra.

##### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m3) de material eliminado.

##### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **04.04.03. CONCRETO SIMPLE**

##### **04.04.03.01. CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS**

##### **Descripción.**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto para la construcción de solados de una estructura, con mezcla cemento: hormigón: agua, proporción 1:4:8 deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de  $f_c' = 100 \text{ Kg/cm}^2$ .

Se usará cemento Portland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

**Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

**Forma de Pago.**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M<sup>3</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**04.04.04. BIODIGESTOR**

**04.04.04.01. SUMINSTRO Y COLOCACION DE BIODIGESTOR**

**Descripción**

Consiste en el suministro e instalación del tanque biodigestor, con sus respectivos accesorios.

**Método de Ejecución**

Previa a la instalación deberá verificarse los materiales en forma cualitativa y cuantitativamente a fin de evitar problemas posteriores.

Los accesorios se colocaran una vez instalada la tubería y el propio tanque.

Se deberán realizar las pruebas hidráulicas del caso antes de su uso definitivo.

La ubicación donde se colocará el tanque biodigestor y sus accesorios será de acuerdo a lo que indiquen a los planos de instalaciones sanitarias.

**Unidad de medida**

El trabajo ejecutado se medirá en UNIDAD (Und.).

### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por Unidad instalada y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

#### **04.04.04.02. CAJA DE REGISTRO DE LODOS**

### **Descripción**

Corresponde esta partida a la instalación de las cajas de registro de lodos, con sus respectivos accesorios.

### **Forma de Medición**

Su medida es por PIEZA (pza).

### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por PIEZA instalado y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

#### **04.04.04.03. INSTALACION DE TUBERIA DE PVC SAL 2"**

### **Descripción**

Las tuberías y accesorios para desagüe y ventilación en áreas techadas serán de PVC SAP – Pesado para fluidos sin presión; fabricados según Normas de ITINTEC N° 399-003, con accesorios del mismo material. Las uniones serán espiga y campana.

#### **CLASE PESADA**

Diámetro Nominal (ASTM)	Diámetro Exterior (m. m.)	Espesor (m. m.)	Diámetro Interior (m. m.)
2"	54.0	1.3	51.4

4"	105.0	1.7	111.6
----	-------	-----	-------

**Unidad de Medida**

El trabajo realizado será medido en Metro Lineal (ml) de tubería suministrada, habilitada e instalada, aprobado por el inspector residente de acuerdo a lo especificado.

**Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por metro lineal de trabajo realizado y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

**04.04.05. POZO DE FILTRACION**

**04.04.05.01. RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO**

**Descripción**

Esta partida Comprende los trabajos a realizar después de la instalación del biodigestor debidamente comprobado, consiste en rellenar con material propio seleccionado (material granular uniforme) las zonas que se encuentren descubiertas producto de la excavación.

**Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por METRO CÚBICO (m3), y se hará de acuerdo a lo especificado, medido según los planos del proyecto.

**Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

**05.00.00. AOM, MITIGACION AMBIENTAL Y VARIOS**

**05.01.00. PROCESOS EDUCATIVOS Y CAP. EN AOM.**

## **Descripción**

Los métodos de facilitación en la metodología de educación sanitaria, son los procedimientos sistemáticos que se emplean para alcanzar los objetivos en un proceso educativo. La gama de posibilidades es amplia dependiendo de diversos factores, tales como los propios objetivos que se persiguen, las condiciones y predisposición de los participantes, la disponibilidad de los materiales, la implementación técnica del facilitador, entre otras.

En el diseño del proceso educativo, el método debe caracterizarse por su coherencia, racionalidad y adecuación a la disponibilidad económica; para garantizar que el grupo objetivo y el programa de capacitación puedan alcanzar los objetivos previstos a partir de las condiciones reales de la población.

El método, siendo un factor importante en el diseño, cumple la función de vincular los objetivos propuestos con las condiciones sociales de los participantes y con la disponibilidad de las técnicas previstas; determinando coherentemente los procedimientos, materiales, contenidos, y otros aspectos complementarios.

Es a través del método, que se asegura que lo posible se traduzca en lo real, de allí la importancia de responder con suficiencia a interrogantes del tipo: con que acciones, tareas, materiales, etc., se pueden alcanzar los objetivos; cuales de estos elementos se adecuan a las condiciones de los participantes o en qué forma pueden interrelacionarse y organizarse dichas acciones.

### **Forma de Medición:**

El trabajo ejecutado se medirá en forma global (GLB), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

### **Forma de Pago:**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra

incluyendo leyes sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

#### **05.02.00. MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL**

##### **Descripción:**

Esta partida está referida a las acciones que se tomarán en cuenta para mitigar los impactos negativos que se generen en la ejecución de la obra.

##### **Forma de Medición:**

El trabajo ejecutado se medirá en forma global (GLB), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

##### **Forma de Pago:**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo leyes sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

#### **05.03.00. FLETE TERRESTRE**

##### **Descripción**

En esta partida están considerados todos los pagos a realizarse por concepto de traslado de materiales y equipos a ser utilizados en la ejecución de la obra, están incluidos el flete por transporte vehicular, por acémila y otros.

##### **Medición**

Este trabajo será medido en forma Global y se considerará en Unidad (Glb).

##### **Forma de pago.**

Este trabajo será pagado unitariamente por cada transporte hasta sumar el flete total.

#### **05.04.00. FLETE RURAL**

### **Descripción**

En esta partida están considerados todos los pagos a realizarse por concepto de traslado de materiales y equipos a ser utilizados en la ejecución de la obra, desde el lugar donde fueron ubicados por el proveedor hasta cada una de las estructuras a ejecutar,

### **Medición**

Este trabajo será medido en forma Global y se considerará en Unidad (Glb).

### **Forma de pago.**

Este trabajo será pagado unitariamente por cada transporte hasta sumar el flete total.

## **10.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO (ARRASTRE HIDRAULICO)**

### **01.00 OBRAS PRELIMINARES**

#### **01.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL**

Esta partida comprende los trabajos que deben ejecutarse para la eliminación de basura, elementos sueltos, livianos existentes en toda el área del terreno, así como de maleza y arbustos de fácil extracción. No incluye elementos enterrados de ningún tipo.

#### **METODO DE MEDICIÓN**

En partida de eliminación de basura y elementos sueltos y livianos, maleza, o vegetación superficial, que incluye el corte, la quema y su eliminación, se hará un análisis previo de la cantidad de personal, vehículos y equipo necesario para la limpieza del área.

#### **FORMA DE PAGO**

El pago se hará sobre cada m<sup>2</sup> real de avance de esta actividad, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por toda mano

de obra, equipo, herramientas y por imprevistos necesarios para completar este ítem.

#### 01.02 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación. Se marcará los ejes y a continuación se marcará las líneas del ancho de las cimentaciones en armonía con los planos de Arquitectura y Estructuras, estos ejes deberán ser aprobados por la supervisión, antes que se inicie con las excavaciones.

#### METODO DE MEDICIÓN

El método de medición será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), de área trazada y replanteada, de acuerdo al avance de la obra.

#### FORMA DE PAGO

El pago de estos trabajos se hará por m<sup>2</sup>, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto. El Supervisor velará por que ella se ejecute permanentemente durante el desarrollo de la obra, hasta su culminación.

#### 02.0 MOVIMIENTO DE TIERRAS

##### 02.01 CORTE DE TERRENO EN AMBIENTES

Consiste en el corte superficial del terreno de espesor promedio para proveer al terreno de una posible capa orgánica o de altibajos para llegar a los niveles de subrasante. Los niveles de cimentación que se indica en los planos podrán ser modificados por el Inspector o Proyectista como producto de aplicación de la presente partida en caso de considerarlo necesario para asegurar una cimentación satisfactoria, concordante con los resultados expresados en el estudio de mecánica de suelos.

Los espacios excavados por debajo de los niveles de las estructuras definitivas serán rellenados con concreto simple mín. 1:12.

Para los niveles de cimentación y el tratamiento del terreno se deberá tener en cuenta las indicaciones dadas por el ingeniero responsable del estudio de

suelos.

#### METODO DE MEDICIÓN

El método de medición será en metros cuadrados ( $m^2$ ), de área de corte de acuerdo al avance de la obra.

#### FORMA DE PAGO

El pago de estos trabajos se hará por  $m^3$ , cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto. El Supervisor velará porque ella se ejecute permanentemente durante el desarrollo de la obra, hasta su culminación.

#### 02.02 ELIMINACION MATERIAL EXEDENTE EN CARETILLA (50 M).

Todo el material excedente de excavaciones, cortes, demoliciones y colocación de materiales, deberá ser retirado manualmente de la obra, al área designada por la Municipalidad correspondiente y con la aprobación del Supervisor de obra.

Se debe 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.

Colocar 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 60 cm 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.

#### METODO DE MEDICIÓN

La medición de esta partida es por metro cúbico ( $m^3$ ).

#### FORMA DE PAGO

El pago de la partida será por metro cúbico de material excedente eliminado.

### 02.03 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO (AFIRMADO E=4")

#### GENERALIDADES:

Este trabajo consta del afirmado, el cual será para rellenar zanjas en la cimentación de la letrina. El afirmado estará libre de material orgánico y de cualquier otro material, comprimible.

El material de afirmado será expandido, debiendo ser bien compactado y regado en forma homogénea, a humedad óptima, para que el material empleado alcance su máxima densidad seca.

Todo esto deberá ser aprobado por el Ingeniero Supervisor de la obra, requisito fundamental.

#### MÉTODO DE MEDICIÓN:

El método de medición será m<sup>2</sup> (Metro Cuadrado).

#### FORMA DE PAGO:

Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

### 03.0 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

Esta Especificación contiene los requerimientos que le corresponde a esta Obra se aplicarán a todo trabajo de concreto en que no es necesario el empleo de acero de refuerzo

#### 03.01 PLATAFORMA DE CONCRETO DE 4" f'<sub>c</sub>=175 KG/CM<sup>2</sup> INLC. ENCOFRADO

##### MATERIALES

##### Cemento

El cemento que se usará será el especificado por las condiciones particulares de cada proyecto, este debe cumplir con la especificación ASTM C 150 y/o la Norma ASTM-C-150 Tipo 1.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá el empleo de cemento parcialmente endurecido o que contenga terrones.

Se usará cemento de otras características de ser considerado así en los planos.

#### Hormigón

Este material procederá de cantera o de río, compuesto de partículas duras, resistentes a la abrasión, debiendo estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, partículas blandas, ácidos, materias orgánicas y otras sustancias perjudiciales. Deberá estar bien graduado entre la malla 100 y la malla 2".

#### Piedra Mediana

Este material procedente de cantera o de río será resistente a la abrasión, de partículas duras. No se permitirá el uso de piedras blandas ó calcáreas o rocas descompuestas. Las piedras deben ser limpias, libres de sustancias orgánicas ó perjudiciales que puedan deteriorar el concreto.

#### Agua

El agua para la preparación del concreto será limpia, fresca, potable, libre de sustancias perjudiciales tales como aceites, álcalis, sales, materias orgánicas u otras sustancias que puedan perjudicar al concreto. No deben contener partículas de carbón ni fibras vegetales.

#### ALMACENAMIENTO

Todos los materiales deben almacenarse en forma tal que no se produzcan mezclas entre ellos, evitando su contaminación con polvo, materias orgánicas o extrañas. El cemento deberá almacenarse en rumas de no más de 10 bolsas y su uso debe ser de acuerdo a la fecha de recepción, empleándose el más antiguo en primer término. No se usará cemento que presente endurecimiento y/o grumos.

#### Concreto

El concreto a utilizarse debe ser dosificado de forma tal que alcance a los 28 días de fraguado alcance a los 28 días una resistencia a la compresión de 100 kg/cm<sup>2</sup> probado en especímenes normales de 6" de diámetro x 12" de alto y deberá cumplir con las normas ASTM C 172.

#### MEDICIÓN DE LOS MATERIALES

Todos los materiales integrantes en la mezcla deberán medirse en tal forma que se pueda determinar con 5% de precisión el contenido de cada uno de ellos.

#### MEZCLADO

Todo el material integrante (cemento, arena, piedra partida u hormigón y agua) deberá mezclarse en mezcladora mecánica al pie de la obra, manteniéndose en el mezclado por un tiempo máximo de 2 minutos.

#### TRANSPORTE

El transporte debe hacerse lo más rápido posible para evitar segregaciones o pérdida de los componentes, no se permitirá la colocación de material segregado.

#### ENCOFRADOS Y DEENCOFRADOS

Los encofrados deberán permitir obtener una estructura que cumpla con los perfiles, niveles, alineamiento y dimensiones requeridos por los planos, para la construcción del sobrecimiento.

Los encofrados y sus soportes deberán estar adecuadamente arriostrados, y deberán ser lo suficientemente impermeables como para impedir pérdidas de mortero.

El diseño y construcción de los encofrados será de responsabilidad del Residente. Este presentará a la Supervisión para su conocimiento los planos de encofrados.

## MATERIALES

El material que se utilizará para el encofrado podrá ser madera, metal laminado o cualquier otro material que sea adecuado para ser usado como molde de los volúmenes de concreto a llenarse; el material elegido deberá ser aprobado por la Supervisión.

## DISEÑO Y DISPOSICIÓN DEL ENCOFRADO

El diseño y la ingeniería del encofrado así como su construcción, serán responsabilidad exclusiva del Residente. El encofrado será diseñado para resistir con seguridad el peso del concreto más las cargas debidas al proceso constructivo y con una deformación máxima de 1/8" ó 1/36" de la luz (menor), acorde con lo exigido por el Reglamento Nacional de Construcciones.

Se construirán para materializarse las secciones y formas de la estructura de concreto en dimensiones exactas.

En el nivelado y la alineamiento del encofrado, se tendrá en cuenta las contra flechas estructurales indicadas en los planos.

## MONTAJE DEL ENCOFRADO

Todo encofrado será de construcción sólida, con un apoyo firme adecuadamente apuntalado, arriostrado y amarrado para soportar la colocación y vibrado del concreto y los efectos de la intemperie. El encofrado no se amarrará ni se apoyará en el refuerzo.

Las formas serán herméticas a fin de evitar la filtración del concreto. 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 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 agua, suciedad, virutas, astillas u otras materias extrañas.

### DESENCOFRADO

Con el fin de facilitar el desencofrado, las formas serán recubiertas de aceites solubles de tipo y calidad aprobadas por la Supervisión.

El encofrado será retirado de manera que garantice la seguridad de la estructura.

Los plazos del desencofrado serán los siguientes:

Estos plazos se refieren al desencofrado de los fondos, en el entendido que las vigas se mantengan apuntaladas.

En ningún caso deberá retirarse el encofrado principal, ni el andamiaje, hasta por lo menos siete (7) días después de que se haya vaciado el concreto.

### 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 : 5 mm

Para el proceso de desencofrado se tendrán los siguientes plazos mínimos:

- Sobrecimiento : 24 horas

Toda la armadura de refuerzo será continua a través de la junta.

La cara superior del sobrecimiento deberá ser lo más nivelada posible, lo cual garantizará el regular acomodo de los ladrillos del muro.

El exterior del sobrecimiento llevará un zócalo de mortero 1:5 (Cemento - Arena) (Ver detalle en plano respectivo).

#### METODO DE MEDICIÓN

La medición de esta partida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), aprobados por el Supervisor.

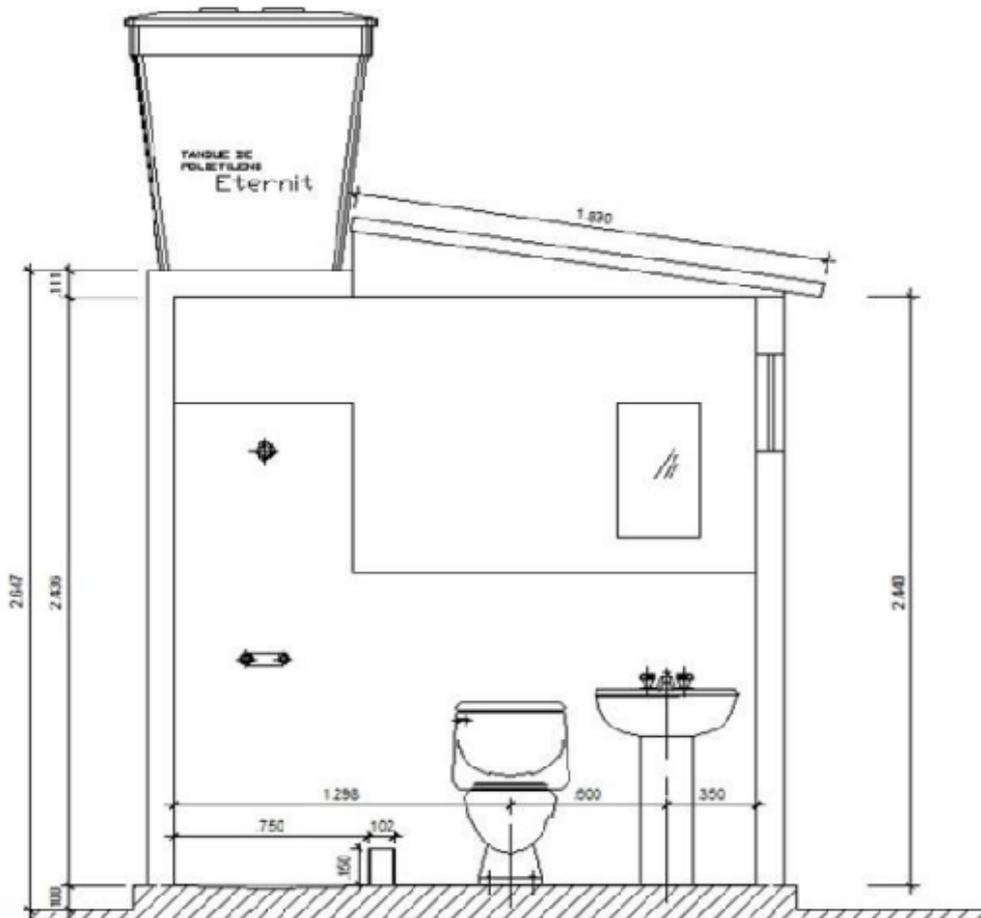
#### FORMA DE PAGO

El pago de estos trabajos se hará por m<sup>2</sup> de encofrado y desencofrado, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto. El Supervisor velará porque ella se ejecute durante el desarrollo de la obra.

#### BIODIGESTOR

Diseñado bajo la norma IS.020 de Tanques Sépticos, fabricado en polietileno de alta densidad, permite el tratamiento primario de las aguas residuales y permite eliminar por separado y de una forma muy sencilla, el agua y lodo tratado.

#### UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO



## TANQUE

Fabricado en polietileno, ideal para el almacenamiento de agua potable, aprobado por la FDA, en modelo de 350 litros.

## METODO DE MEDICIÓN

La medición de esta partida será por unidad UBS (Und), aprobados por el Supervisor.

## FORMA DE PAGO

El pago de estos trabajos se hará por unidad de (UBS), cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto. El Supervisor velará porque ella se ejecute durante el desarrollo de la obra.

## 04.0 CARPINTERIA DE MADERA

### 04.01 PUERTA CONTRAPLACADA P-01

#### DESCRIPCIÓN

Este capítulo se refiere a la preparación, ejecución y colocación de todos los elementos de carpintería que en los planos aparecen indicadas como madera, ya sea interior o exterior.

#### CALIDAD DE LA MADERA

La madera Será de fibra recta u oblicua con un ángulo máximo de 10° de inclinación, de dureza suave a media, en piezas escuadradas de dimensiones uniformes y libres de nudos y picaduras.

No tendrá defectos de estructura (maderas tensionadas, comprimidas, trizadas, zumagadas, etc). La contracción volumétrica deberá ser menor al 12% con tolerancia de  $\pm 2\%$ .

El contenido de humedad deberá ser menor o igual a 12% y su peso específico 0.42.

La madera debe ser durable, resistente al ataque de hogos e insectos y aceptar fácilmente tratamientos con sustancias químicas a fin de aumentar su duración.

Los elementos podrán tener hendiduras superficiales cuya longitud no sea mayor que el ancho de la pieza exceptuándose las hendiduras propias del secado con las limitaciones antes anotadas.

Las dimensiones indicadas en los planos se refieren a maderas acabadas (cepilladas y lijadas).

Todas las hojas deben quedar enmarcadas en el marco, pintadas de dos manos de Barniz transparente a base de resinas alquídicas de alta calidad. Las puertas

serán machihembradas en la cara exterior, y los refuerzos se ven en la cara interior de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle correspondiente.

Marcos: Serán ejecutados en cada caso de acuerdo los planos de carpinterías de madera, las superficies de los elementos se entregarán limpias, planas, con uniones ensambladas nítidamente, lijadas y listas para recibir el acabado. Los marcos se asegurarán con tirafones de ¼" x 3" colocados en huecos de 1/2" de profundidad y 1/2" de diámetro, a fin de esconder la cabeza, tapándose luego ésta con un tarugo encolado, puesto al hilo de madera y lijado.

Se tendrá en cuenta las indicaciones de movimiento o sentido en que abren las puertas, así como los detalles correspondientes para el momento de colocar los marcos, las bisagras y las chapas de las puertas.

#### MÉTODO DE FABRICACIÓN E INSTALACIÓN

De acuerdo a lo especificado en planos y/o por el fabricante.

#### MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medición de esta partida será de acuerdo a las partidas siguientes:

Puerta de madera contra placada UND

#### FORMA DE PAGO

Los trabajos descritos en esta partida serán pagados de acuerdo al precio de la propuesta que figura en el presupuesto previa aceptación del Supervisor.

#### 05.0 PINTURA

##### GENERALIDADES

Este rubro comprende todos los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos de pintura en la obra (MUROS)

Será ejecutada por operarios calificados y el inicio de estas partidas debe ser posterior a la aprobación del Supervisor.

La pintura es el producto formado por uno o varios pigmentos con o sin carga y otros aditivos dispersos homogéneamente, con un vehículo que se convierte en una película sólida; después de su aplicación en capas delgadas y que cumple con una función de objetivos múltiples. Es un medio de protección contra los agentes destructivos del clima y el tiempo; un medio de higiene que permite lograr superficies lisas, limpias y luminosas, de propiedades asépticas, un medio de ornato de primera importancia y un medio de señalización e identificación de las cosas y servicios.

#### Requisitos para Pinturas y estucados

- 1.- La pintura no deberá ostentar un asentamiento excesivo en su recipiente abierto, y deberá ser fácilmente re-dispersada con una paleta hasta alcanzar un estado suave y homogéneo. La pintura no deberá mostrar grumos, decoloración, aglutinamiento ni separación del color y deberá estar exenta de tierras y natas.
- 2.- La pintura al ser aplicada deberá extenderse fácilmente con la brocha, debe poseer cualidades de enrasamiento y no mostrar tendencias al escurrimiento al ser aplicada en las superficies verticales y lisas.
- 3.- La pintura no deberá formar nata, en el envase tapado en los períodos de interrupción de la faena de pintado.
- 4.- La pintura deberá secar dejando un acabado liso y uniforme, exento de asperezas, granos angulosos, partes disparejas y otras imperfecciones de la superficie.
- 5.- No se iniciará la segunda mano hasta que la primera haya secado. La operación podrá hacerse con brocha, pulverizantes o rodillos, el trabajo concluirá cuando las superficies sean aprobadas por el Supervisor.
- 6.- El residente será responsable de los desperfectos o defectos que pudieran presentarse, hasta (60) días después de la recepción de la obra, quedando obligado a subsanarlas a entera satisfacción

05.01 PINTURA EN MUROS EXTERIORES AL LATEX

05.02 PINTURA EN MUROS INTERIORES OLEO MATE

## MATERIALES

La pintura a utilizar será de látex en interiores y exteriores, de primera calidad en el mercado de marcas de reconocido prestigio nacional o internacional; todos los materiales deberán ser llevados a la obra en sus respectivos envases originales.

Los materiales que necesiten ser mezclados, lo serán en la misma obra.

Aquellos que se adquieran listos para ser usados, deberán emplearse sin alteraciones y de conformidad con las instrucciones de los fabricantes. No se permitirá el empleo de imprimaciones.

## MÉTODO DE EJECUCION

### PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES

Las superficies deberán estar limpias y secas antes del pintado, si presentan imperfecciones serán resanadas con un mayor grado de enriquecimiento del material.

Antes del pintado de cualquier ambiente, todo trabajo terminado será protegido contra las salpicaduras y manchas.

Las superficies que llevarán Pintura Látex, se les aplicará previamente Sellador para paredes Blanco (Gin), para imprimir la superficie nueva (sin pintura) o previamente pintadas, antes del acabado final.

Los elementos estructurales se tratarán según planos.

Se aplicarán dos manos de pintura. Sobre la primera mano de muros y cielo rasos, se harán resanes y masillados necesarios antes de la segunda mano definitiva.

Todas las superficies a las que se debe aplicar pintura, debe estar secas y deberán dejarse tiempos suficientes entre las manos o capas sucesivas de pintura, a fin de permitir que ésta seque convenientemente.

Ningún pintado exterior deberá efectuarse durante horas de lluvia, por menuda que ésta fuera.

Las superficies que no puedan ser terminadas satisfactoriamente con el número de manos de pintura especificadas, deberán llevar manos adicionales según requieran para producir un resultado satisfactorio sin costo adicional alguno para el propietario.

#### SELLADOR

Es una pasta basada en látex a ser utilizado como imprimante. El Sellador a utilizar deberá ser de la misma calidad de la pintura látex a aplicar.

Deberá ser un producto consistente al que se le pueda agregar agua para darle una viscosidad adecuada para aplicarla fácilmente.

Al secarse deberá dejar una capa dura, lisa y resistente a la humedad, permitiendo la reparación de cualquier grieta, rajadura, porosidad y asperezas. Será aplicada con brocha.

#### PINTURA A BASE DE "LATEX"

Se utilizará pinturas de la mejor calidad, compuestas de ciertas dispersiones en agua de resinas insolubles; que forman una película continua al evaporarse el agua.

Deberán ser a base de látex acrílico y/o sintético con pigmentos de alta calidad, con un % de sólidos en volumen en un promedio de 30 a 34, viscosidad de 100 a 110 (KU a 25°C), tiempo de secado al tacto máximo en 1 hora, de acabado mate satinado.

La pintura entre otras características, debe ser resistente a los álcalis del cemento, resistente a la luz y a las inclemencias del tiempo. Se aplicará en los ambientes indicados en los planos respectivos.

Para efectos de mantenimiento llegarán a la obra en sus envases originales e intactos, se deberán evitar asentamiento por medio de un batido previo a la aplicación y así garantizar uniformidad en el color.

Debe soportar el lavado con agua y jabón sin sufrir alteraciones en su acabado.

#### MÉTODO DE MEDICIÓN

Unidad de Medida : Metro cuadrado (m2)

#### FORMA DE PAGO

El precio incluye el pago por material, mano de obra, equipo, herramientas y cualquier imprevisto necesario para su buen acabado y de acuerdo a la unidad de medida del precio unitario, es decir por m2. El pago de estos trabajos se hará previa aprobación del Supervisor.

### 06.0 INSTALACIONES SANITARIAS

#### 06.01 APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS.

##### 07.01.01 INODORO TANQUE BAJO

#### DESCRIPCIÓN

Serán de loza vitrificada blanca tipo Sifon Jet con accesorios interiores que serán de plástico irrompible, la manija de accionamiento será cromada al igual que los pernos de anclaje al piso.

#### Colocación:

- Se coloca la taza en el lugar donde va a ser instalada y se marcan los huecos en los que irán alojados los pernos de sujeción. Estos huecos tendrán una profundidad no menor de 2" y dentro de ellos irán los tarugos. La tubería PVC deberá sobresalir del nivel del piso. Terminado lo suficiente para que embone en la ranura del aparato.

- Luego se asegura el aparato mediante un anillo de masilla que cura toda la ranura en forma tal que quede un sello hermético.
- Colocada la taza en su sitio, se atornilla los pernos que aseguran la taza al piso.
- Efectuada esta operación y estando ya fija la taza se procederá a ejecutar la unión con el tubo de bajada, colocando un chupón de jebe.

Prueba de los aparatos sanitarios:

Terminado los trabajos de instalación de los aparatos sanitarios se procederá a efectuarla prueba de los mismos y sus accesorios de agua y desagüe, de manera individual. Deberá observarse el funcionamiento satisfactorio.

#### MÉTODO DE MEDICIÓN

El cómputo se hará por cantidad de unidades de Inodoro color blanco colocado. La unidad (Und) incluye todos los materiales y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento, como asimismo la tapa de plástico.

#### BASES DE PAGO:

La unidad de medida para efectos de pago será por unidad (und), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### 07.01.02 LAVATORIO NACIONAL BLANCO

##### Descripción:

Los lavatorios serán de loza vitrificada blanca, modelo tipo MALIBU, con pedestal, con una llave cromada tipo VAINSA o similar de 1/2", cadena y tampón, trampa "P" será de PVC— SAP de 1 1/2" de diámetro.

##### Colocación:

- El lavatorio se colocará perfectamente, nivelado, siendo la altura del aparato de 80 cm. El respaldo del lavatorio se fraguará con cemento blanco a la cerámica del muro, en el empalme de la trampa se empleará masilla.
- Los soportes para los lavatorios serán a base de escuadras de fierro fundido, o uñas de acero con aberturas para colocar 3 pernos en cada una, en ambos casos el lavatorio no debe quedar inclinado hacia delante.

Prueba de los aparatos sanitarios:

Terminado los trabajos de instalación de los aparatos sanitarios se procederá a efectuarla prueba de los mismos y sus accesorios de agua y desagüe, de manera individual. Deberá observarse el funcionamiento satisfactorio.

Método de medición:

El cómputo se hará por cantidad de unidades de lavatorio color blanco colocado. La unidad (und) incluye todos los materiales y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento; así como la grifería y el sistema de anclaje.

Bases de pago:

La unidad para efectos de pago será por unidad (und ), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

07.01.03 LAVADERO DE GRANITO 80x50x44

DESCRIPCIÓN

Serán de granito de 80 x 50 x44 cm y tendrán que estar en perfectas condiciones, libres de rajaduras e imperfecciones.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El cómputo se hará por cantidad de unidades de Lavadero de Granito 80 x 50 x 44. La unidad (Und) incluye todos los materiales y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

**BASES DE PAGO:**

La unidad de medida para efectos de pago será por unidad (und), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**07.01.04 DUCHA Y LLAVE**

**DESCRIPCIÓN**

Serán de buena calidad y nuevas debiendo estar en perfectas condiciones libre de oxidaciones.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

El cómputo se hará por cantidad de unidades de duchas y llaves. La unidad (Und) incluye todos los materiales y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

**BASES DE PAGO:**

La unidad de medida para efectos de pago será por unidad (und), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**06.02 AGUA Y DESAGUE**

**07.02.01 SALIDA DESAGUE DE PVC SAL 2"**

**DESCRIPCIÓN**

Comprende el suministro y colocación de tuberías dentro de una habitación y a partir del ramal de distribución, incluyendo los accesorios y materiales necesarios para la unión de los tubos hasta llegar a la boca de salida donde se conectará posteriormente el aparato sanitario, se utilizará pegamento y codos "T" PVC-SAP 2" Y 4".

A la boca de salida del desagüe se le da el nombre de "punto".

#### MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será por punto (pto).

#### BASES DE PAGO

El pago se hará por punto (pto) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### 07.02.02 SALIDA DESAGUE DE PVC SAL 2" (VENTILACION)

#### DESCRIPCIÓN

La red de desagüe estará de acuerdo con el trazo, alineamiento, pendientes, distancias o indicaciones anotadas en el plano. La tubería a emplearse en la red interior será de PVC, del tipo liviano (SAL) de Ø=2" y se colocarán en los lugares indicados en el plano de Instalaciones Sanitarias. Los tubos que se encuentren defectuosos en obra, serán rechazados.

#### MÉTODO DE MEDICIÓN:

El trabajo ejecutado de acuerdo a las prescripciones antes dichas se medirá por punto [pto] de tubería suministrada, instalada y probada.

#### BASES DE PAGO:

El pago se hará por punto [pto], según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda

la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### 07.02.03 SALIDA DESAGUE DE PVC-SAL 4"

##### DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro y colocación de tuberías dentro de una habitación y a partir del ramal de distribución, incluyendo los accesorios y materiales necesarios para la unión de los tubos hasta llegar a la boca de salida donde se conectará posteriormente el aparato sanitario, se utilizará pegamento y codos "T" PVC-SAP 2" Y 4".

A la boca de salida del desagüe se le da el nombre de "punto".

##### MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será por punto (pto).

##### BASES DE PAGO

El pago se hará por punto (pto) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### 07.02.04 REGISTRO DE BRONCE 4"

##### DESCRIPCIÓN:

Serán registro roscado de bronce de 4"

##### MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será por unidad (Und).

##### BASES DE PAGO

El pago se hará por unidad (und) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por

toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### 07.02.05 SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 2"

##### DESCRIPCIÓN

La limpieza del ambiente de servicios higiénicos se hará por medio de recolección, por sumideros conectados a la red de desagüe, con su respectiva trampa "P".

Estos sumideros se instalarán con rejillas de bronce, removible de las dimensiones indicadas en los planos.

##### MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será por Unidad (Und).

##### BASES DE PAGO

La unidad de medida para efectos del pago es por unidad (Unid.)

#### 07.02.06 SALIDA DE AGUA FRIA TUBERIA PVC C-10 O 1/2"

##### DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro y colocación de tuberías dentro de la letrina, en todas las salidas de agua como: inodoro, lavatorio, ducha y lavadero. Para ello se usara tubería de 1/2" y accesorios necesarios de 1/2".

##### MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será por punto (pto).

##### BASES DE PAGO

El pago se hará por punto (pto) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## 06.03 BIODIGESTOR 700 LITROS

### **07.03.01** EXCAVACION PARA BIODIGESTOR

#### DESCRIPCIÓN:

Las excavaciones para la colocación de biodigestores serán del tamaño del biodigestor a usar según proyecto; de ser el caso se quitarán los moldes laterales cuando la compactación del terreno lo permita y no exista riesgo y peligro de derrumbes o de filtraciones de agua.

#### MÉTODO DE MEDICIÓN:

La cantidad a pagar por esta partida estará determinada por la medida m<sup>3</sup> que comprende la totalidad de la excavación de pozos hasta la profundidad indicada en planos, contando con la autorización del Ingeniero Inspector y/o Ingeniero Supervisor.

#### BASES DE PAGO:

El trabajo será pagado con el precio unitario por metro cubico de la partida, "EXCAVACIÓN PARA BIODIGESTOR", entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por la mano de obra, herramientas, materiales e imprevistos, necesarios para completar satisfactoriamente la partida.

### **07.03.02** EXCAVACION PARA POZO DE LODOS

#### DESCRIPCIÓN:

Las excavaciones para pozo de lodos serán conforme a lo indicado en planos según proyecto; de ser el caso se quitarán los moldes laterales cuando la compactación del terreno lo permita y no exista riesgo y peligro de derrumbes o de filtraciones de agua.

#### MÉTODO DE MEDICIÓN:

La cantidad a pagar por esta partida estará determinada por la medida m<sup>3</sup> que comprende la totalidad de la excavación de pozos hasta la profundidad indicada

en planos, contando con la autorización del Ingeniero Inspector y/o Ingeniero Supervisor.

**BASES DE PAGO:**

El trabajo será pagado con el precio unitario por metro cubico de la partida, “EXCAVACIÓN PARA POZOS DE LODOS”, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por la mano de obra, herramientas, materiales e imprevistos, necesarios para completar satisfactoriamente la partida.

**07.03.03 EXCAVACION PARA POZO DE PERCOLACION**

**DESCRIPCIÓN:**

Las excavaciones para pozo de percolación serán conforme a lo indicado en planos según proyecto; de ser el caso se quitarán los moldes laterales cuando la compactación del terreno lo permita y no exista riesgo y peligro de derrumbes o de filtraciones de agua.

**MÉTODO DE MEDICIÓN:**

La cantidad a pagar por esta partida estará determinada por la medida m<sup>3</sup> que comprende la totalidad de la excavación de pozos hasta la profundidad indicada en planos, contando con la autorización del Ingeniero Inspector y/o Ingeniero Supervisor.

**BASES DE PAGO:**

El trabajo será pagado con el precio unitario por metro cubico de la partida, “EXCAVACIÓN PARA POZOS DE PERCOLACION”, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por la mano de obra, herramientas, materiales e imprevistos, necesarios para completar satisfactoriamente la partida.

**07.03.04 AFIRMADO EN BIODIGESTOR**

**GENERALIDADES:** Este trabajo consta del afirmado, el cual ira en la base donde se colocara el futuro biodigestor. El afirmado estará libre de material orgánico y de cualquier otro material, comprimible.

El material de afirmado será expandido, debiendo ser bien compactado y regado en forma homogénea, a humedad óptima, para que el material empleado alcance su máxima densidad seca.

Todo esto deberá ser aprobado por el Ingeniero Supervisor de la obra, requisito fundamental.

**MÉTODO DE MEDICIÓN:** El método de medición será m<sup>3</sup> (Metro Cubico).

**BASE DE PAGO:** Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

#### **07.03.05 BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE**

##### *DESCRIPCIÓN*

Se colocaran BIODIGESTORES AUTOLIMPIABLE DE 600 LITROS, incluido sus accesorios que garanticen el buen funcionamiento de estos y no tener problemas con los sólidos.

##### *MÉTODO DE MEDICIÓN*

La unidad de medida será por unidad (Und.) de BIODIGESTOR colocado.

##### *BASES DE PAGO:*

El pago será efectuado mediante el presupuesto contratado a precios unitarios por Unidad (Und), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### **07.03.06 SOLADO PARA POZO DE LODOS**

#### METODO DE MEDICIÓN

Los solados de pozos de lodos serán para una perpendicularidad del pozo y evitar filtraciones.

#### FORMA DE PAGO

El pago de estos trabajos se hará por m<sup>2</sup>, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto. El Supervisor velará porque ella se ejecute permanentemente durante el desarrollo de la obra, hasta su culminación.

#### **07.03.07** ENCOFRADO POZO DE LODOS

#### METODO DE MEDICIÓN

El cómputo total de encofrado (y desencofrado) será la suma de las áreas por encofrar de los pozos de lodos. El área de encofrado de cada pozo se obtendrá multiplicando el perímetro de contacto efectivo con el concreto por la diferencia de la altura de la columna menos el espesor de losa. Las caras de las columnas empotradas en muros deben descontarse.

#### FORMA DE PAGO

El pago de estos trabajos se hará por m<sup>2</sup>, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto. El Supervisor velará porque ella se ejecute permanentemente durante el desarrollo de la obra, hasta su culminación.

#### **07.03.08** CONCRETO F'C=175 KG/CM<sup>2</sup>: POZO DE LODOS

*(SIMILAR ITEM 03.01)*

#### **07.03.09** MURO DE LADRILLO K.K. SOGA EN POZO DE PERCOLACION

#### DIMENSIONES Y TIPOS

Los ladrillos serán de 9 x 13 x 24, de arcilla tipo IV, según consta en planos, de aristas vivas, sin defectos o fallas, será de un color uniforme y no presentará vitrificaciones. Al ser golpeado con un martillo o un objeto similar producirá un

sonido metálico.

Su acabado exterior será tartajado y pintado.

Deberán permanecer inalterables a los agentes exteriores y otras influencias, serán por lo tanto compactos y fraguados. Sus caras serán planas y de dimensiones exactas y constantes. Se rechazarán los ladrillos que no cumplan estos requisitos.

El mortero para asentar ladrillos será 1:4, una misma calidad del mortero deberá emplearse en un mismo muro. Se compensarán el esponjamiento de la arena húmeda, aumentando su volumen 2%.

Se empaparán los ladrillos en agua, al pie del sitio donde se va a levantar la obra de albañilería y antes de su asentado. Deberán tenerse sumergidos en agua el tiempo necesario para que queden bien embebidos y no absorba el agua del mortero.

No se permitirá agua vertida sobre el ladrillo, puesto en la hilada en el momento de su asentado.

Deberá marcarse un escantillón con el perfil del muro, a modo de guía que servirá para la erección de éste. Este escantillón deberá basarse siempre en la nivelación corrida sobre el sobrecimiento del ambiente. La nivelación será hecha con nivel de Ingeniero.

En el escantillón se marcará nítidamente la elevación del muro, señalando en cada hilada el espesor del ladrillo con su correspondiente junta. El albañil deberá someterse estrictamente al escantillón en el asentado del muro.

Constantemente se controlará el perfecto plomo de los muros empleando la plomada del albañil y parcialmente reglas bien perfiladas.

El supervisor aprobará el correcto amarre y la verticalidad correcta de los muros

levantados.

Las juntas entre ladrillos deben ser las indicadas en la presente especificación.

Los paños que presenten fisuras o no cumplan con las juntas y amarre correcto serán retirados para proceder a un nuevo asentado.

## EJECUCIÓN

La mano de obra empleada en las construcciones de albañilería será calificada, debiendo supervisarse el cumplimiento de las siguientes exigencias básicas:

Que los muros se construyan a plomo y en línea.

Mientras el concreto de la cimentación aún este fresco, se debe rayar la superficie de la cimentación en las zonas donde se asentarán las primeras hiladas de ladrillos

En todos los alvéolos de los ladrillos de la primera hilada que llevan refuerzo vertical se dejan registros de limpieza, estas aberturas se deben hacer con una moladora previamente al sentado de los ladrillos.

Las unidades de albañilería se asientan con las superficies limpias y sin agua libre, pero con el siguiente tratamiento previo:

Que se mantenga el temple del mortero mediante el reemplazo del agua que se pueda haber evaporado. El plazo del reemplado no excederá la fragua inicial del cemento.

El mortero será preparado sólo en la cantidad adecuada para el uso de una hora, no permitiéndose el empleo de morteros remezclados.

Que no se asiente más de un 1.40 m. de altura de muro en una jornada de trabajo. Antes de comenzar la siguiente jornada se debe limpiar con el escobillón

la cara superior de la última hilada asentada en la primera jornada.

No se deben tener desviaciones de verticalidad de más de 2mm/m (1/500) de alto del muro.

Que no se atente contra la integridad del muro recién asentado.

Que en el caso de albañilería armada con el acero de refuerzo colocado en alvéolos de la albañilería, estos queden totalmente llenos de concreto fluido.

La operación de llenado debe hacerse al día siguiente de terminado el asentado de la última hilada del muro

El concreto líquido se debe colocar en dos vaciados consecutivos con un intervalo de espera de 30 minutos

En caso de no tener vibrador de aguja con una cabeza de diámetro pequeño, se debe chucear el concreto líquido con una varilla lisa de ½" de diámetro con punta redondeada.

Cuando los muros alcancen la altura de 60cms., se correrá cuidadosamente una línea de nivel sobre la cual se comprobará la horizontalidad del conjunto aceptándose un desnivel de hasta 1/200 que podrá ser verificado promediándolo en el espesor de la mezcla en no menos de diez hiladas sucesivas.

Por cada vano de puerta se empotrará 6 tacos de madera de 2" x 4" y de espesor igual al muro para la fijación del marco de madera.

Todos los muros de ladrillo deberán estar amarrados a las columnas con cualquiera de los siguientes procedimientos:

Haciendo un vaciado de columnas entre los muros dentados, (muros interiores).

Dejando dos alambres Nro. 8 cada 3 hiladas anclados en el muro y sobrecimiento 50 cm. a cada lado (muros exteriores).

En la parte superior del muro se coloca tacos de madera embebidos, para utilizarlos como elementos de fijación de un perfil angular que sirva para asegurar la posición de las ventanas.

Se dejará una junta de 1" x 1" entre el muro y la columna tanto al interior como al exterior (Ver planos de detalle, encuentro de muros y columnas).

En las juntas horizontales se aplica el mortero sobre los bordes laterales de la hilada inferior cubriendo todo su espesor. Como máximo se debe aplicar mortero para asentar 2 ladrillos cada vez.

En climas calurosos se debe aplicar mortero para pegar un ladrillo cada vez. En climas lluviosos es indispensable proteger a los muros de la lluvia, cubriéndolos con plástico luego de la jornada de trabajo.

Para las juntas verticales, previamente al asentado de cada ladrillo, se debe aplicar el mortero en los extremos de los ladrillos a ser pegados.

Cada ladrillo se ajusta a su posición final presionando lateralmente y hacia abajo contra los ladrillos adyacentes.

Todas las juntas, horizontales y verticales, deben quedar totalmente selladas y se deben bruñar presionándolas lateralmente con el bruñador de 5/8" después de que el mortero sea capaz de resistir la presión de un dedo, pero antes que se endurezca. Esto es importante para tener la máxima adhesión y darle impermeabilidad al muro.

Se debe limpiar las juntas de manchas de mortero con un escobillón después del bruñado.

Todas las juntas horizontales y verticales, queden completamente llenas de

mortero.

El espesor de las juntas de mortero sea como mínimo 10 mm.y en promedio de 15 mm.

## METODO DE MEDICIÓN

La medición se realizará por M2

## FORMA DE PAGO

Esta partida será pagada de acuerdo al precio unitario indicado en el presupuesto de la obra para el presente trabajo, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por toda mano de obra, equipo, herramientas y por imprevistos.

### Estudio de impacto ambiental

#### 3.4.10. Aspectos generales

Es el procedimiento técnico-administrativo que identifica, evalúa y describe los impactos ambientales que producirá un proyecto de saneamiento en el Centro Poblacional de Quinta la Gloria, todo ello con el fin de que la Municipalidad de Casa Grande pueda aceptar, rechazar o modificar el estudio. Este procedimiento se da inicio con la presentación de la memoria que es resumen por parte del Contratista, prosigue con las consultas previas a personas e instituciones por parte del órgano ambiental, así mismo la realización del Estudio de Impacto Ambiental a cargo del Contratista y su presentación a la Municipalidad Provincial a la que perteneces políticamente.

El Estudio de Impacto Ambiental se referirá al proyecto que se presenta en este estudio, definiendo en sus particulares tales como: el tipo de obra, los materiales a ser usados, los procedimientos constructivos, los trabajos de mantenimiento en la fase operativa, las tecnologías utilizadas, los insumos, etc.

#### 3.4.11. Descripción del proyecto

El proyecto contempla la ejecución de obras de instalación de agua potable y letrinas con arrastre hidráulico. A continuación, describimos las actividades a realizarse en cada obra.

#### 3.4.12. Área de influencia ambiental

##### Alcantarillado

Esta referido a la red de tuberías por donde por donde circularán los residuos sanitarios provenientes de los domicilios.

- Obras preliminares; se realizará el trazo, nivelación y replanteo de zanjas.
- Movimiento de tierras, se realizará la excavación manual, así mismo se rellenarán y compactarán dichas zanjas con terreno normal.
- Obras de concreto simple (cimientos, sobre cimientos, falso piso), Obras de concreto armado (columnas, vigas, loza maciza), Muros de albañilería, revoques y enlucidos, pisos, puertas de madera, cerrajería, pintura.
- Instalaciones sanitarias: aparatos sanitarios y accesorios.
- Instalaciones eléctricas.
- Capacitación; se brindarán charlas de asesoramiento a la población local en educación sanitaria.

##### Agua

Esta referido a la red de tuberías por donde circulará el agua, desde reservorio hasta llegar a los usuarios finales a través de conexiones domiciliarias del agua previamente tratada en la planta de tratamiento de agua potable.

- Movimiento de tierras, se realizará la excavación manual, así mismo se rellenarán y compactaran dichas zanjas con terreno normal, del mismo modo se construirá una cama de apoyo de 0.10 m de espesor para la tubería, también se realizará el refine y nivelación.

### Captación

Se refiere a un sistema de captación del agua de sus orígenes.

- Obras preliminares, consistente en la limpieza manual del terreno, así como el trazo, nivel y replanteo preliminar.
- Movimiento de tierras, se realizará la excavación manual de terreno suelto de aproximadamente 15 m<sup>3</sup>.
- Construcción de Obras civiles; tenemos a las obras de concreto simple: concreto para relleno, piedra asentada con concreto, obras de concreto armado: concreto para losa de fondo, acero de refuerzo grado 60 para la losa de fondo, concreto en muros reforzados, encofrado y desencofrado en muros reforzados, acero de refuerzo grado 60; revoques y enlucidos: tarrajeo con impermeabilizante de interiores y exteriores.
- Material filtrante en la captación, consistente en material granular clasificado de acuerdo a tamaños especificados que funcionan como filtro.

### Línea de Conducción

Es la línea que conducirá el agua desde el pozo de captación hasta el reservorio, está compuesto por una línea de 4" de diámetro de PVC SAP C7.5.

- Obras preliminares; se realizará la limpieza manual del terreno, luego el trazo, nivel y replanteo preliminar del área.
- Movimiento de tierras; se realizará la excavación manual de terreno suelto y el relleno con material propio.
- Labores de saneamiento físico de terrenos.

### Reservorio apoyado

Consiste en la estructura capaz de almacenar el agua tratada, que luego será trasladada a la red de distribución.

- Obras preliminares, consiste en la limpieza manual del terreno, así como el trazo, nivel y replanteo preliminar.

- Movimiento de tierras, se realizará la excavación manual de terreno suelto y la eliminación de material excedente, así como relleno con material propio y de préstamo compactado.
- Construcción de Obras civiles; tenemos a las obras de concreto simple: solados de concreto y piedra asentada de concreto, obras de concreto armado: concreto para losa de fondo, acero de refuerzo grado 60 para la losa de fondo, concreto en muros reforzados, encofrado y desencofrado en muros reforzados, acero de refuerzo grado 60; revoques y enlucidos: tarrajeo con impermeabilizante de interiores y exteriores.
- Pintura. Se refiere al pintado de la estructura exteriormente.

#### Red de Distribución

Consiste en la línea que distribuirá el agua a los usuarios finales a través de diversos tipos de tubería de acuerdo a lo calculado, de tal manera que el suministro sea óptimo en todos los puntos de la localidad.

- Obras preliminares, consiste en la limpieza manual del terreno, así como el trazo, nivel y replanteo preliminar.
- Movimiento de tierras, se realizará la excavación manual de terreno suelto y la eliminación de material excedente, así como el relleno con arenilla y relleno con material propio en zanjas, debidamente compactado.
- Obras de concreto simple; tenemos a las obras de concreto simple en las cajas de válvulas que serán ubicadas en puntos estratégicos para brindar un adecuado servicio a los beneficiarios.

#### Conexiones Domiciliarias

Consiste en las conexiones que se realizarán a la red de distribución para llevar agua a los beneficiarios finales, en tuberías de diámetro  $\frac{1}{2}$ ".

- Obras preliminares, consiste en la limpieza manual del terreno, así como el trazo, nivel y replanteo preliminar.

- Movimiento de tierras, se realizará la excavación manual de terreno suelto y la eliminación de material excedente, así como el relleno con arenilla y relleno con material propio en zanjas, debidamente compactado.
- Instalación de tuberías, se realizará la instalación de tuberías de ½" de PVC SAP C10.
- Obras de concreto simple; tenemos a las obras de concreto simple en las cajas de agua que serán ubicadas en las veredas de los domicilios, hechos de concreto con tapa metálica.

#### 3.4.13. Diagnóstico ambiental

Realizado el diagnostico de los factores ambientales y las acciones humanas se procede a la construcción de la matriz de interacción y la calificación cualitativa.

#### 3.4.14. Identificación y evaluación de impactos socio ambientales

Con las matrices indicadas anteriormente, se han identificado una serie de impactos positivos y negativos, de acuerdo al medio donde estos se producen, así tenemos:

**Cuadro: Identificación y Descripción de impactos ambientales durante la fase de construcción del proyecto**

Actividad	Impacto sobre	Efecto y tipo	Descripción
<b>Obras preliminares</b>	suelo	Compactación (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de leve influencia sobre el suelo, originado por el trazo, nivelación y replanteo del terreno
	Medio socioeconómico y cultural	Llegada del personal foráneo con otras características (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de leve influencia sobre el medio socioeconómico y cultural, originado por la presencia de trabajadores provenientes de otros lugares de diferente cultura al de los pobladores locales.
		Generación de puestos de trabajo (+)	es un impacto muy positivo, de corta duración y de regular influencia en el factor socio-económico, incrementando de manera regular el ingreso económico de los pobladores de la localidad

<b>Movimiento de tierras</b>	Aire	Contaminación con polvo u otro material (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de leve a moderada influencia en el aire, originado por la excavación y relleno del terreno.
	suelo	Cambio temporal (-)	Es un impacto muy negativo, de larga duración y de moderada influencia en el factor suelo, originado por el cambio de uso del mismo.
		Acumulación de desmonte (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de moderada influencia en el suelo, originado por las actividades de excavación de zanjas.
	Medio Biótico	Destrucción de biomasa nativa en el área (-)	Es un impacto muy negativo, de larga duración y de grave influencia en el medio biótico, originado por la construcción de las infraestructuras de la planta de tratamiento de aguas servidas.
	Medio socioeconómico y cultural	Generación de puesto de trabajo (+)	Es un impacto muy positivo, de corta duración y de buena influencia en el medio socio-económico y cultural, ya que esto redundará en el incremento del ingreso económico de los pobladores de la localidad.
		Llegada de personal foráneo con otras características (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de leve influencia sobre el medio socio-económico y cultural
<b>Suministro e instalación de tuberías</b>	Medio socioeconómico y cultural	Generación de puestos de trabajo (+)	Es un impacto positivo, de corta duración y de buena influencia en el medio socio-económico y cultural.
		Llegada de personal foráneo con otras características (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de leve influencia sobre el medio socioeconómico y cultural.
	Aire	Contaminación con polvo u otro material (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de leve a moderada influencia en el aire, originado por la excavación y relleno de la zanja.
		Contaminación con ruidos de equipo de construcción (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de leve influencia en el factor del aire, el cual es originado por la utilización del equipo de construcción de zanjas buzones de agua..
	suelo	Cambio de uso de terreno (-)	Es un impacto muy negativo, de larga duración y de moderada influencia en el factor suelo, originado por la construcción de zanjas para la red de agua.
		Residuos del personal que trabaja en la obra (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de leve influencia en el factor suelo, originado por el personal que labora en dicha actividad.
		Contaminación con cemento, aditivos y otros (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de leve influencia en el suelo, originado por la ejecución de dicha actividad.
		Derrame de combustible y/o lubricantes del equipo de construcción (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de leve influencia en el factor suelo, originado por la utilización

<b>Construcción de Letrinas</b>			del equipo usado en la construcción de buzones de la red del alcantarillado.
	Medio socioeconómico y cultural	Generación de puestos de trabajo (+)	Es un impacto muy positivo, de corta duración en el medio socio-económico y cultural, logrando un incremento del ingreso económico de los pobladores de la localidad.
		Llegada de personal foráneo con otras características (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de leve influencia sobre el medio socio-económico y cultural originado por el arribo de trabajadores de otros lugares con diferentes culturas al de los pobladores locales.
<b>Conexiones domiciliarias</b>	Aire	Contaminación con polvo (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de moderada influencia en el factor aire, originado por la excavación y relleno de zanjas para la red de alcantarillado en la localidad.
	suelo	Cambio temporal (-)	Es un impacto muy negativo, de larga duración y de moderada influencia en el factor suelo, originado por el cambio del uso del mismo.
		Acumulación de desmonte (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de moderada influencia en el suelo, originado por las labores de excavación de zanjas para la conexión de la red del alcantarillado.
	Medio socioeconómico y cultural	Generación de puesto de trabajo (+)	Es un impacto muy positivo, de corta duración y de buena influencia en el medio socio-económico y cultural, logrando un incremento del ingreso económico de los pobladores de la localidad, en la ejecución de esta actividad.
		Llegada de personal foráneo con otras características (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de leve influencia en el medio socio-económico y cultural, originado por el arribo de los trabajadores de otros lugares con diferentes culturas al de los pobladores locales.
<b>Capacitación</b>	Medio socioeconómico y cultural	Educación sanitaria (+)	Es un impacto muy positivo, de larga duración y de buena influencia en el factor socioeconómico y cultural, en donde los pobladores de la localidad recibirán capacitación completa en temas de Higiene y/o Educación Sanitaria.
		Control y manejo de la red de alcantarillado y agua potable	Es un impacto positivo, de larga duración y de muy buena influencia en el factor socio-económico y cultural, ya que los pobladores estarán capacitados en el manejo y control administrativo de la red de alcantarillado y agua potable.
		Contaminación con polvo u otro material (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de leve a moderada influencia en el aire, originado por la excavación y relleno de zanjas.

<b>Construcción de obras civiles</b>	Aire	Contaminación con ruidos de equipo de construcción (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de leve influencia en el factor aire, el cual es originado por la utilización del equipo de construcción de obras civiles de la red del alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas.
	Suelo	Cambio de uso de terreno (-)	Es un impacto muy negativo, de larga duración y de moderada influencia en el factor suelo, originado por la construcción de obras civiles.
		Residuos del personal que trabaja en la obra (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de leve influencia en el factor suelo, originado por el personal que labora en dicha actividad.
		Contaminación con cemento, aditivos y otros (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de moderada influencia en el suelo, originado por la ejecución de dicha actividad.
		Derrame de combustible y/o lubricantes del equipo de construcción (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de leve influencia en factor suelo, originado por la utilización del equipo usado en la construcción de obras civiles.
	Medio biótico	Destrucción de biomasa nativa en el área (-)	Es un impacto muy negativo, de larga duración y de moderada influencia en el medio biótico, originado por la construcción de obras civiles de la red del alcantarillado y la planta de tratamiento de aguas servidas.
	Medio socioeconómico y cultural	Generación de puestos de trabajo (+)	Es un impacto muy positivo, de corta duración y de muy regular a buena influencia en el medio socio-económico y cultural, logrando un incremento del ingreso económico de los pobladores de la localidad, en la ejecución de esta actividad.
		Llegada de personal foráneo con otras características (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de leve a moderada influencia sobre el medio socio-económico y cultural.
<b>Saneamiento físico de terrenos</b>	Suelo	Eliminación de residuos de construcción (+)	Es un impacto muy positivo, de larga duración y de buena influencia en el factor suelo.
	Medio socioeconómico y cultural	Generación de puestos de trabajo (+)	Es un impacto muy positivo, de larga duración y de muy regular en el medio socio-económico y cultural, logrando un incremento del ingreso económico de los pobladores de la localidad, en la ejecución de esta actividad.
<b>Filtro para lecho de secado</b>	Aire	Contaminación con polvo (-)	Es un impacto muy negativo, de corta duración y de moderada influencia en el aire, originado por el relleno del filtro del material granular para el lecho de secado.
	Suelo	Cambio de uso de terreno (-)	Es un impacto negativo, de larga duración y de moderada influencia en el factor suelo, originado por el

			agregado del material granular para el filtro del lecho de secado.
	Medio socioeconómico y cultural	Generación de puestos de trabajo (+)	Es un impacto muy positivo, de corta duración y de leve influencia en el medio socioeconómico y cultural

**Cuadro: identificación y descripción de impactos ambientales durante la fase de operación del proyecto**

<b>Obra construida</b>	<b>Impacto sobre</b>	<b>Efecto y tipo</b>	<b>descripción</b>
<b>Letrinas</b>	Medio socioeconómico Y cultural	Incremento de la salubridad pública (+)	Es un impacto muy positivo, de larga duración y de muy buena influencia en el factor socioeconómico y cultural, ya que reducirá las enfermedades gastrointestinales y parasitarias.
		Elevación de la calidad de vida(+)	Es un impacto muy positivo, de larga duración y de muy buena influencia en el factor socioeconómico y cultural, en donde los habitantes contarán con un buen sistema de red de agua potable y alcantarillado, supliendo sus necesidades básicas de higiene
		Incremento de la economía local(+)	Es un impacto muy positivo, de larga duración y de moderada influencia en el factor socioeconómico y cultural, logrando reducir los gastos por enfermedades gastrointestinales y parasitarias de los pobladores de la comunidad.
<b>Letrinas</b>	Aire	Presencia de malos olores(-)	Es un impacto tan negativo, de corta duración y de moderada influencia en el factor aire, debido a la llegada de aguas servidas que se dirigen al lecho de secado
	Medio socioeconómico y cultural	Incremento de la salubridad pública (+)	Es un impacto positivo, de larga duración y de muy regular influencia en el factor socioeconómico y cultural, reduciendo las enfermedades gastrointestinales y parasitarias de la población.
<b>Letrinas</b>	Aire	Presencia de malos olores (-)	Es un impacto tan negativo, de corta duración y de leve influencia en el factor aire, debido al arribo de las aguas servidas que se dirigen al lecho de secado.

	Medio socioeconómico y cultura	Incremento de la salubridad pública (+)	Es un impacto muy positivo, de larga duración y de regular influencia en el factor socioeconómico y cultural, reduciendo las enfermedades gastrointestinales y parasitarias de la población de la localidad.
<b>Letrinas</b>	Medio socioeconómico y cultural	Incremento de la salubridad pública (+)	Es un impacto muy positivo, de larga duración y de regular influencia en el factor socioeconómico y cultural, reduciendo las enfermedades gastrointestinales y parasitarias de la población de la localidad.

#### 3.4.15. Plan de manejo ambiental

El procedimiento de elaboración e identificación de los impactos ambientales mediante la matriz de interacción en el Proyecto Instalación del Servicio de Agua Potable y Letrinas con Arrastre Hidráulico. es la siguiente:

- Se elaboran submatrices de evaluación de posibles impactos en cada medio.
- Se elabora una columna donde aparecen las acciones del proyecto en la fase de construcción y operación.
- Se elabora una fila donde se ubican los posibles impactos, tipo de efecto y grado del impacto.

**Cuadro: Submatriz de elevación de posibles impactos del aire**

AGUA

		ACTIVIDAD	POSIBLE IMPACTO	TIPO DE EFECTO	GRADO
<b>CONSTRUCCION</b>	<b>AGUA POTABLE</b>	Obras preliminares	Sin efecto		
		Movimiento de tierras	-Contaminación con polvo	-Directo temporal, reversible poco importante	-2
		Suministro e instalación de tuberías	Sin efecto		
		Construcción de Caja de Válvulas para distribución de agua	-Contaminación con polvo y otro material particulado	-Directo temporal, reversible poco importante	-1
			-Contaminación con ruidos de equipos de construcción	-Directo temporal, reversible poco importante	-1

<b>OPERACION</b>		Conexiones domiciliarias	-Contaminación con polvo	-Directo temporal, reversible poco importante	-2	
		Capacitación	Sin efecto			
	<b>CAPTACION</b>	Obras preliminares	Sin efecto			
		Movimiento de tierras	-Contaminación con polvo	-Directo temporal, reversible poco importante	-2	
		Construcción de obras civiles	-Contaminación con polvo y otro material particulado	-Directo temporal, reversible poco importante	-1	
			-Contaminación con ruidos de equipo de construcción	-Directo temporal, reversible poco importante	-1	
		Saneamiento físico de terrenos	Sin efecto			
	<b>LINEA DE CONDUCCION</b>	Obras preliminares	Sin efecto			
		Movimiento de tierras	-Contaminación con polvo	-Directo temporal, reversible poco importante	-2	
		Tubería PVC SAP C10	-Contaminación con polvo	-Directo temporal, reversible poco importante	-2	
	<b>RESERVORIO APOYADO</b>	Obras preliminares	Sin efecto			
		Movimiento de tierras	-Contaminación con polvo	-Directo temporal, reversible poco importante	-2	
		Construcción de obras civiles	-Contaminación con polvo y otro material particulado	-Directo temporal, reversible poco importante	-1	
			-Contaminación con ruidos de equipos de construcción	-Directo temporal, reversible poco importante	-1	
	<b>OPERACION</b>	<b>AGUA POTABLE</b>		Sin efecto		
		<b>CAPTACION</b>		Sin efecto		
		<b>RESERVORIO</b>		Sin efecto		

**Cuadro: Submatriz de elevación de posibles impactos en el suelo**

**AGUA POTABLE**

		<b>ACTIVIDAD</b>	<b>POSIBLE IMPACTO</b>	<b>TIPO DE EFECTO</b>	<b>GRADO</b>
<b>CONSTRUCCION</b>	<b>AGUA POTABLE</b>	Obras preliminares	-Compactación del suelo	-Directo temporal, reversible poco importante	-2
		Movimiento de tierras	-Cambio temporal	-Directo permanente, reversible poco importante	-2
			-Acumulación de desmonte	-Directo temporal, reversible poco importante	-2
		Suministro e instalación de tuberías	Sin efecto		
		Conexiones domiciliarias	-Cambio temporal	-Directo temporal, reversible poco importante	-2
			-Acumulación de desmonte	-Directo temporal, reversible poco importante	-2
		Capacitación	Sin efecto		

<b>OPERACION</b>	<b>CAPTACION</b>	Obras preliminares	-Compactación del suelo	-Directo temporal, reversible poco importante	-1	
		Movimiento de tierras	-Cambio temporal	-Directo permanente, reversible poco importante	-2	
			-Acumulación de desmonte	-Directo temporal, reversible poco importante	-2	
		Construcción de obras civiles	-Cambio de uso de terreno	-Directo permanente, reversible poco importante	-2	
			-Residuos del personal que trabaja en la obra	-Directo temporal, reversible poco importante	-1	
			-Contaminación con cemento, aditivos y otros	-Directo temporal, reversible poco importante	-2	
			-Derrame de combustible y/o lubricantes de equipo	-Directo temporal, reversible poco importante	-1	
		Saneamiento físico de terrenos	-Eliminación de residuos de construcción	-Directo permanente, reversible poco importante	-3	
		<b>LINEA DE ADUCCION</b>	Obras preliminares	-Compactación del suelo	-Directo temporal, reversible poco importante	-1
			Movimiento de tierras	-Cambio temporal	-Directo permanente, reversible poco importante	-2
				-Acumulación de desmonte	-Directo temporal, reversible poco importante	-2
			Instalación de tubería PVC SAP C10	-Cambio de uso de terreno	-Directo permanente, reversible poco importante	-2
	-Derrame de combustible y/o lubricantes de equipo			-Directo temporal, reversible poco importante	-1	
	-Residuos del personal que trabaja en la obra			-Directo temporal, reversible poco importante	-1	
	Saneamiento físico de terrenos		-Cambio de uso de terreno	-Directo permanente, reversible poco importante	-2	
	<b>RESERVORIO</b>	Obras preliminares	-Compactación del suelo	-Directo temporal, reversible poco importante	-1	
		Movimiento de tierras	-Cambio temporal	-Directo permanente, reversible poco importante	-2	
			-Acumulación de desmonte	-Directo temporal, reversible poco importante	-2	
		Construcción de obras civiles	-Cambio de uso de terreno	-Directo permanente, reversible poco importante	-2	
			-Derrame de combustible y/o lubricantes del equipo de construcción	-Directo temporal, reversible poco importante	-1	
			-Contaminación con cemento, aditivos y otros	-Directo temporal, reversible poco importante	-2	
	<b>AGUA POTABLE</b>	Sin efecto				
	<b>CAPTACION</b>	Sin efecto				
	<b>LINEA DE ADUCCION</b>	Sin efecto				
<b>RESERVORIO APOYADO</b>	Sin efecto					

**Cuadro: Submatriz de elevación de posibles impactos en el agua**

**AGUA**

		<b>ACTIVIDAD</b>	<b>POSIBLE IMPACTO</b>	<b>TIPO DE EFECTO</b>	<b>GRADO</b>
<b>CONSTRUCCION</b>	<b>AGUA POTABLE</b>	Obras preliminares	Sin efecto		
		Movimiento de tierras	Sin efecto		
		Construcción de Caja de Válvulas para distribución de agua	Sin efecto		
		Conexiones domiciliarias	Sin efecto		
		Capacitación	Sin efecto		
	<b>CAPTACION</b>	Obras preliminares	Sin efecto		
		Movimiento de tierras	Sin efecto		
		Construcción de obras civiles	Sin efecto		
		Saneamiento físico de terrenos	Sin efecto		
	<b>LINEA DE CONDUCCION</b>	Obras preliminares	Sin efecto		
		Movimiento de tierras	Sin efecto		
		Construcción de obras civiles	Sin efecto		
		Filtro para lecho de secado	Sin efecto		
	<b>RESERVORIO</b>	Obras preliminares	Sin efecto		
		Movimiento de tierras	Sin efecto		
		Construcción de obras civiles	Sin efecto		
<b>OPERACION</b>	<b>AGUA POTABLE</b>	Sin efecto			
	<b>CAPTACION</b>	Sin efecto			
	<b>LINEA DE CONDUCCION</b>	Sin efecto			
	<b>RESERVORIO</b>	Sin efecto			

**Cuadro: Submatriz de evaluación de posibles impactos en el medio biótico  
(flora y fauna)**

AGUA

		ACTIVIDAD	POSIBLE IMPACTO	TIPO DE EFECTO	GRADO
<b>CONSTRUCCION</b>	<b>AGUA POTABLE</b>	Obras preliminares	Sin efecto		
		Movimiento de tierras	Sin efecto		
		Suministro e instalación de tuberías	Sin efecto		
		Construcción de Caja de Válvulas para distribución de agua	Sin efecto		
		Conexiones domiciliarias	Sin efecto		
		Capacitación	Sin efecto		
	<b>CAPTACION</b>	Obras preliminares	Sin efecto		
		Movimiento de tierras	Sin efecto		
		Construcción de obras civiles	Sin efecto		
		Saneamiento físico de terrenos	Sin efecto		
	<b>LLINEA DE CONDUCCION</b>	Obras preliminares	Sin efecto		
		Movimiento de tierras	-Destrucción de biomasa nativa en el área	-Directo, permanente, reversible importante	-3
		Construcción de obras civiles	-Destrucción de biomasa nativa en el área	-Directo, permanente, reversible importante	-2
		Filtro para lecho de secado	Sin efecto		
	<b>RESERVORIO</b>	Obras preliminares	Sin efecto		
		Movimiento de tierras	Sin efecto		
		Construcción de obras civiles	Sin efecto		
	<b>OPERACION</b>	<b>AGUA POTABLE</b>	Sin efecto		
		<b>CAPTACION</b>	Sin efecto		
		<b>LINEA DE CONDUCCION</b>	Sin efecto		
		<b>RESERVORIO</b>	Sin efecto		

**Cuadro: Submatriz de evaluación de posibles impactos en el medio socioeconómico-cultural**

**AGUA**

		<b>ACTIVIDAD</b>	<b>POSIBLE IMPACTO</b>	<b>TIPO DE EFECTO</b>	<b>GRADO</b>
<b>CONSTRUCCION</b>	<b>AGUA POTABLE</b>	Obras preliminares	-Llegada de personal foráneo con otras características	-Directo temporal, irreversible importante	-1
			-Generación de puestos de trabajo	-Directo temporal, irreversible importante	+2
		Movimiento de tierras	-Generación de Puestos de trabajo	-Directo temporal, irreversible importante	+3
			-Llegada de personal foráneo con otras características	-Directo temporal, irreversible importante	-1
		Suministro e instalación de tuberías	-Generación de puestos de trabajo	-Directo temporal, irreversible importante	+3
			-Llegada de personal foráneo con otras características	-Directo temporal, irreversible importante	-1
		Construcción de Cajas de Válvulas de pase	-Generación de puestos de trabajo	-Directo temporal, irreversible importante	+3
			-Llegada de personal foráneo con otras características	-Directo temporal, irreversible importante	-1
		Conexiones domiciliarias	-Generación de puestos de trabajo	-Directo temporal, irreversible importante	+3
	-Llegada de personal foráneo con otras características		-Directo temporal, irreversible importante	-1	
	Capacitación	-Educación Sanitaria	-Directo permanente, irreversible importante	+4	
		-Control y manejo de la red de alcantarillado y agua potable	-Directo permanente, irreversible importante	+4	
	<b>CAPTACION</b>	Obras preliminares	-Generación de puestos de trabajo	-Directo temporal, irreversible importante	+1
			-Llegada de personal foráneo con otras características	-Directo temporal, irreversible importante	-1
		Movimiento de tierras	-Generación de puestos de trabajo	-Directo temporal, irreversible importante	+2
			-Llegada de personal foráneo con otras características	-Directo temporal, irreversible importante	-1
		Construcción de obras civiles	-Generación de puestos de trabajo	-Directo temporal, irreversible importante	+3
			-Llegada de personal foráneo con otras características	-Directo temporal, irreversible importante	-1
Saneamiento físico de terrenos		-Generación de puestos de trabajo	-Directo permanente, irreversible importante	+2	

	<b>LINEA DE CONDUCCION</b>	Obras preliminares	-Generación de puestos de trabajo	-Directo temporal, irreversible importante	+ 1
			-Llegada de personal foráneo con otras características	-Directo temporal, irreversible importante	-1
		Movimiento de tierras	-Generación de puestos de trabajo	-Directo temporal, irreversible importante	+ 3
		Construcción de obras civiles	-Generación de puestos de trabajo	-Directo temporal, irreversible importante	+ 3
			-Llegada de personal foráneo con otras características	-Directo temporal, irreversible importante	-2
		Filtro para lecho de secado	-Generación de puestos de trabajo	-Directo temporal, irreversible importante	+ 1
	<b>RESERVORIO</b>	Obras preliminares	-Llegada de personal foráneo con otras características	-Directo temporal, irreversible importante	-1
			-Generación de puestos de trabajo	-Directo temporal, irreversible importante	+ 1
		Movimiento de tierras	-Generación de puestos de trabajo	-Directo temporal, irreversible importante	+ 2
		Construcción de obras civiles	-Generación de puestos de trabajo	-Directo temporal, irreversible importante	+ 2
			-Llegada de personal foráneo con otras características	-Directo temporal, irreversible importante	-1
	<b>OPERACION</b>	<b>AGUA POTABLE</b>	-Incremento de la salubridad publica	-Directo permanente, irreversible importante	+ 4
			-Elevación de la calidad de vida	-Directo permanente, irreversible importante	+ 4
			-Incremento de la economía local	-Directo permanente, irreversible importante	+ 2
<b>CAPTACION</b>		-Incremento de la salubridad publica	-Directo permanente, irreversible importante	+ 2	
<b>LINEA DE CONDUCCION</b>		-Incremento de la salubridad publica	-Directo permanente, irreversible importante	+ 2	
<b>RESERVORIO</b>		-Incremento de la salubridad publica	-Directo permanente, irreversible importante	+ 2	

A continuación, se detallan los impactos negativos de mayor influencia durante la fase de construcción del proyecto.

**Cuadro: Medidas contempladas en el plan de prevención, corrección y mitigación durante la fase de construcción del proyecto.**

Componente	Posible Impacto	Objeto de la medida	Tipo de Medida	Medida recomendada	Periodo de implementación
<b>Aire</b>	Momento emisión de partícula	Mantener la concentración de los puntos por debajo de la LMP	preventiva	- monitoreo de polvo -riego continuo	Durante toda la fase de construcción
	Momento de los niveles de ruidos	Mantener el nivel de ruidos dentro de los rangos recomendados	preventiva	-mantenimiento del equipo de construcción.	Durante toda la fase de construcción.
<b>Suelo</b>	Perdida de suelos	Conservación de la capa superficial	preventiva	-Conservación de la capa superficial	Durante toda la fase de construcción
	Posible contaminación de suelo	Derrame combustible por operación, mantenimiento de equipos de construcción	correctiva	- mantenimiento de equipo de construcción - cambio de combustibles, lubricantes solo en lugares destinados.	Durante toda la fase de construcción
			correctiva	Retiro de suelos contaminados. Manejo de desecho	Durante toda la fase de construcción
<b>Socioeconómico y natural</b>	Falsas expectativas de trabajo	Evitar accidentes de trabajo	preventiva	Dar a conocer las medidas de seguridad adoptadas. Dar a los trabajadores elementos para su protección como cascos	Antes y durante la ejecución de la obra
				Dar a conocer las medidas de seguridad adoptadas.	

	Accidentes de trabajo	Evitar accidentes de trabajo	preventiva	Dar a los trabajadores elementos para su protección como cascos	Antes y durante la ejecución de la obra
--	-----------------------	------------------------------	------------	---	---

## Costos y Presupuesto

### 3.4.16. Resumen de metrados

<b>PROYETO:</b>	"Diseño del servicio de saneamiento con agua potable y red de alcantarillado con biodigestores en el sector Quinta la Gloria, del Centro Poblado Mocan – Distrito de Casa Grande – Provincia de Ascope – Región La Libertad"
-----------------	--

Item	Descripción
01	OBRAS PROVINCIALES, SEGURIDAD Y SALUD
01.01	OBRAS PROVINCIALES
01.01.01	ALMACEN, OFICINAS Y CASETA DE GUARDIANIA
01.01.02	ALQUILER DE SS.HH. PROVINCIALES
01.01.03	CARTEL DE INDIFICACION DE LA OBRA 7.2 x 3.6 m.
01.02	SEGURIDAD SALUD
01.02.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL
01.02.02	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD
01.02.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD
02	CASETA DE BOMBEO PARA AGUA POTABLE
02.01	OBRAS PRELIMINALES
02.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS
02.02.01	CORTE DE TERRENO
02.02.02	NIVELACION Y COMPACTADO DE TERRENO
02.02.03	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CIMIENTOS CORRIDOS
02.02.04	EXCAVACIÓN PARA CONDUCTOS ELECTRICOS - 0.45x0.65m.
02.02.05	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO MAT/Hormigon
02.02.06	ACARREO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIONES
02.02.07	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA
02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE
02.03.01	SOLADOS
02.03.01.01	SOLADOS CONCRETO C:H, 1:12, e=0.10m.
02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO
02.04.01	CIMIENTOS REFORZADOS
02.04.01.01	CONCRETO PARA CIMIENTOS REFORZADOS f'c=175 kg/cm2
02.04.01.02	ACERO DE REFUERZO f'Y=4200 kg/cm2 PAR CIMIENTOS
02.04.02	SOBRECIMENTOS ARMADOS
02.04.02.01	CONCRETO PARA SOBRECIMENTOS ARMADOS f'c=175 kg/cm2

- 02.04.02.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO ARMADO
- 02.04.02.03 ACERO  $f'Y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> GRADO 60 EN SOBRECIMIENTO ARMADO
- 02.04.03 COLUMNAS Y PLACAS
- 02.04.03.01 CONCRETO EN COLUMNAS Y PLACAS  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>
- 02.04.03.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS Y PLACAS
- 02.04.03.03 ACERO  $f'Y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> GRADO 60 EN COLUMNAS Y PLACAS
- 02.04.04 VIGAS
- 02.04.04.01 CONCRETO EN VIGAS  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>
- 02.04.04.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN VIGAS
- 02.04.04.03 ACERO  $f'Y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> GRADO 60 EN VIGAS
- 02.04.05 LOSAS ALIGERADAS
- 02.04.05.01 CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>
- 02.04.05.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS
- 02.04.05.03 LADRILLO HUECO EN ARCILLA 15x30x30cm. PARA TECHO
- 02.04.05.04 ACERO  $f'Y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS
- 02.04.06 LOSAS REMOVIBLES
- 02.04.06.01 CONCRETO EN LOSAS REMOVIBLES  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>
- 02.04.06.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSAS REMOVIBLES
- 02.04.06.03 ACERO  $f'Y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> GRADO 60 EN LOSAS REMOVIBLES
- 02.05 MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA
- 02.05.01 MURO DE LADRILLO KK 18 HUECOS CABEZA TIPO IV
- 02.05.02 MURO DE LADRILLO KK 18 HUECOS SOGA TIPO IV
- 02.06 REVOQUES Y REVESTIMIENTOS
- 02.06.01 TARRAJEO FINO - INTERIOR EN MUROS C:A 1:5
- 02.06.02 TARRAJEO FINO - INTERIOR EN COLUMNAS C:A 1:5
- 02.06.03 TARRAJEO FINO - INTERIOR EN VIGAS C:A 1:5
- 02.06.04 TARRAJEO FINO - EXTERIOR EN MUROS C:A 1:4
- 02.06.05 TARRAJEO FINO - EXTERIOR EN COLUMNAS C:A 1:4
- 02.06.06 TARRAJEO FINO - EXTERIOR EN VIGAS T FRISOS C:A 1:4
- 02.06.07 TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE C:A 1:4
- 02.06.08 VESTIDURA DE DERRAMES 1:4
- 02.06.09 BRUÑAS 1x1 cm.
- 02.07 CIELORRASOS
- 02.07.01 CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA 1:5
- 02.08 PISOS DE CONCRETO
- 02.08.01 PISO DE CEMENTO PULIDO BRUÑADO  $e=2''$
- 02.09 VEREDAS
- 02.09.01 VEREDAS DE CONCRETO DE 4"  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> INCL. ENCOFRADO - ACABADO
- 02.10 FROTACHADO CONTRAZOCALOS
- 02.10.01 CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO H=20 cm. MZ 1:2  $e=1.5$ CM EN INTER.
- 02.10.02 CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO H=30 cm. MZ 1:2  $e=1.5$ CM EN EXTER.
- 02.11 CUBIERTAS
- 02.11.01 COBERTURA LADRILLO PASTELERO ASENTADO CON TORTA DE BARRO
- 02.12 CARPINTERIA METALICA
- 02.12.01 PUERTA METALICA

- 02.12.02 VENTAJA FIJA CON MARCO DE FIERRO Y MALLA DE ADERO AL CARBON
- 02.12.03 ESCALERA TIPO MARINERO
- 02.12.04 PASAMANOS DE F°G° 2"
- 02.12.05 BARANDA DE F°G° H=1.00 m.
- 02.13 CERRAJERIA
- 02.13.01 BISAGRA DE ACERO SOLDADA DE 3"x3"
- 02.13.02 CERRADURA TIPO PESADA DE SOBREPONER C/TRES GOLPES C/TIRADOR  
EXTERIOR
- 02.13.03 CERROJO DE F°G° 10"
- 02.13.04 PICAPORTE DE F°G° 6"x3/8"
- 02.13.05 CANDADO TIPO FORTE DE 60mm.
- 02.14 PINTURAS
- 02.14.01 PINTURA LATEX PARA CIELO RASO 2 MANOS
- 02.14.02 PINTURA OLEO MATE EN INTERIORES 2 MANOS
- 02.14.03 PINTURA LATEX ACRILICO PARA INTERIORES 2 MANOS
- 02.14.04 PINTURA LATEX ACRILICO PARA EXTERIORES 2 MANOS
- 02.14.05 PINTURA ESMALTE SINTETICO PAR CONTRAZOCALO 2 MANOS
- 02.14.06 PINTURA EPOXICA EN CARPINTERIA METALICA
- 02.15 SEÑALETICA
- 02.15.01 SEÑAL INDICATIVA TIPO PARALELA (S-1/P1)
- 02.16 SEGURIDAD
- 02.16.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑALES FOTOLUMINISCENTE
- 02.16.02 SUMINISTRO E INSTALACION DE EXTINTOR DE FUEGO
- 02.17 VARIOS
- 02.17.01 JUNTA SELLADORA FLEXIBLE DE POLIURETANO EN PISOS Y VERDAS /e=10mm)
- 02.18 EQUIPAMIENTO ELECTROMECCANICO
- 02.18.01 BOMBA SUMIDERO
- 02.18.02 ELECTROBOMBA PEDROLLO
- 02.19 ACCESORIOS
- 02.19.01 BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPEAGUA DN 150mm (6")
- 02.19.02 BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPEAGUA DN 100mm (4")
- 02.20 SALIDA PARA INSTALACIONES ELECTRICAS
- 02.20.01 SALIDA DE TECHO (CENTRO DE LUZ)
- 02.20.02 SALIDA PARA BRAQUETES
- 02.20.03 SALIDA PARA LUMINARIA DE EMERGENCIA ADOSADA A LA PARED
- 02.20.04 INTERRUPTOR SIMPLE
- 02.20.05 SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE C/LINEA PUESTA A TIERRA
- 02.20.06 SALIDA DE FUERZA PARA ELECTROBOMBA PEDROLLO 4HP
- 02.20.07 SALIDA DE FUERZA PARA ELECTROBOMBA SUMERGIBLE 4HP
- 02.21 CAJA DE PASE
- 02.21.01 CAJA DE PASE DE 250x250x100 mm
- 02.21.02 CAJA DE PASE DE 150x150x100 mm
- 02.21.03 CAJA DE PASE DE 100x100x50 mm
- 02.21.04 CAJA DE PASO OCTOGONAL
- 02.21.05 BUZO ELECTRICO Y COMUNICACIONES

02.22	TABLERO
02.22.01	TABLERO GENERAL TG.
02.22.02	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-1
02.23	CONEXIÓN A RED EXTERNA Y MEDIDORES
02.23.01	ALIMENTADOR A TG
02.23.02	ALIMENTADOR A TD-01
02.23.03	ALIMENTADOR A TD-02
02.24	ILUMINACION
02.24.01	LUMINARIA FLUORESCENTE LINEAL 2x36 w
02.24.02	LAMPARA APLIQUE DE PARED LED 60 w
02.24.03	LUMINARIA DE EMERGENCIA ADOSADA A LA PARED
02.25	POZO A TIERRA
02.25.01	EXCAVACIÓN PARA POZO PUESTA A TIERRA
02.25.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA
03	POZO
03.01	PERFORACIÓN DE POZO DE 1M DE DIAMETRO x 8 M DE PROFUNDIDAD
04	CASETA DE BOMBEO PARA AGUAS RESIDUALES
04.01	OBRAS PRELIMINARES
04.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR
04.02	MOVIMIENTO DE TERRENO
04.02.01	CORTE DE TERRENO
04.02.02	NIVELACION Y COMPACTADO DE TERRENO
04.02.03	EXCAVACION PARA CAMARA DE AGUAS RESIDUALES
04.02.04	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO MAT/HORMIGON
04.02.05	ACARREO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIONES
04.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA
04.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO
04.03.01	CAMARA DE AGUAS RESIDUALES
04.03.01.01	CONCRETO EN CAMARA DE AGUAS RESIDUALES $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup>
04.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CAMARA DE AGUAS RESIDUALES
04.03.01.03	ACERO $F_y=4200$ KG/CM <sup>2</sup> grado 60 EN CAMARA DE AGUAS RESIDUALES
04.03.02	SOBRECIMENTOS ARMADOS
04.03.02.01	CONCRETO PARA DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO ARMADO
04.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO ARMADO
04.03.02.03	ACERO $F_y=4200$ KG/CM <sup>2</sup> grado 60 EN SOBRECIMIENTO ARNADO
<b>04.03.03</b>	<b>COLUMNAS Y PLACAS</b>
04.03.03.01	CONCRETO EN COLUMNAS Y PLACAS $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup>
04.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS Y PLACAS
04.03.03.03	ACERO $F_y=4200$ KG/CM <sup>2</sup> grado 60 EN COLUMNAS Y PLACAS
<b>04.03.04</b>	<b>VIGAS</b>
04.03.04.01	CONCRETO EN VIGAS $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup>
04.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS
04.03.04.03	ACERO $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 EN COLUMNAS Y PLACAS
<b>04.03.05</b>	<b>LOSA ALIGERADAS</b>
04.03.05.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup>

04.03.05.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS

04.03.05.03 LADRILLO HUECO EN ARCILLA 15x30x30cm. PARA TECHO ALIGERADO

04.03.05.04 ACERO  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS

04.04 TUBERIAS

04.04.01 TUBERIA PVC SP - CP DN 105

04.04.02 TUBERIA DE F°G° Ø 1 1/2

04.04.03 TUBERIA BB DN 125 FFD

04.05 ELECTROBOMBAS

04.05.01 BOMBA SUMERGIBLE DE 4HP

04.06 VALVULAS

04.06.01 VALVULA CHEK DE BOLA BB DN 125 FFD

04.06.02 VALVULA DE COMPUERTA BB DN 74 FFD

04.06.03 VALVULA COMPUERTA BB DN 125 FFD

04.07 ACCESORIOS

04.07.01 UNION DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE DN 125

04.07.02 TEE BBB DN 125/125 FFD

04.07.03 ABRAZADERA DE SUJECION

04.07.04 TECLE MANUAL 3TN

04.07.05 CODO DE F°G° Ø 1 1/2

05 RESERVORIO ELEVADO DE 30 M3

05.01 OBRAS PRELIMINARES

05.01.01 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR

05.02 MOVIMIENTO DE TERRENO

05.02.01 CORTE DE TERRENO

05.02.02 NIVELACION Y COMPACTADO DE TERRENO

05.02.03 EXCAVACION Y COMPACTACION DE TERRENO

05.02.04 RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO MAT/HORMIGON

05.02.05 ACARREO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIONES

05.02.06 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA

05.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

05.03.01 SOLADOS

05.03.01.01 SOLADOS CONCRETO C:H, 1:12, e=0.10m.

05.04 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

05.04.01 LOSA DE CIMENTACION

05.04.01.01 CONCRETO EN LOSA DE CIMENTACION F°C=210 kg/cm<sup>2</sup>

05.04.01.01 ACERO 2400 kg/cm<sup>2</sup> GRADO 60 EN LOSA DE CIMENTACION

05.04.02 VIGAS DE CIMENTACION

05.04.02.01 CONCRETO F°c=210 kg/cm<sup>2</sup> EN VIGAS DE CIMENTACION

05.04.02.02 ENCOFRADO Y DESENCONFRADO NORMAL EN VIGAS DE CIMENTACION

05.04.02.03 ACERO 2400 kg/cm<sup>2</sup> GRADO 60 EN VIGAS DE CIMENTACION

05.04.03 LOSA DE FONDO

05.04.03.01 CONCRETO F°c=210 kg/cm<sup>2</sup> PARA LOSA DE FONDO

05.04.03.02 ACERO 2400 kg/cm<sup>2</sup> GRADO 60 EN LOSA DE FONDO

05.04.04 LOSA SUPERIOR

05.04.04.01 CONCRETO F°c=210 kg/cm<sup>2</sup> EN FUSTE

- 05.04.04.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARAVISTA DE FUSTE
- 05.04.04.03 ACERO 2400 kg/cm<sup>2</sup> GRADO 60 EN FUSTE
- 05.04.05 PARED DE RESERVORIO
- 05.04.05.01 CONCRETO F'c=210 kg/cm<sup>2</sup> EN PARED DE RESERVORIO
- 05.04.05.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN PARED DE RESERVORIO
- 05.04.05.03 ACERO 2400 kg/cm<sup>2</sup> GRADO 60 EN PARED DE RESERVORIO
- 05.04.06 CHIMENEA DE INGRESO
- 05.04.06.01 CONCRETO F'c=210 kg/cm<sup>2</sup> EN CHIMENEA DE INGRESO
- 05.04.06.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARAVISTA EN CHIMENEA DE INGRESO
- 05.04.06.03 ACERO 2400 kg/cm<sup>2</sup> GRADO 60 EN CHIMENEA DE INGRESO
- 05.04.07 LINTERNA
- 05.04.07.01 CONCRETO F'c=210 kg/cm<sup>2</sup> EN LINTERNA
- 05.04.07.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARAVISTA EN LINTERNA
- 05.04.07.03 ACERO 2400 kg/cm<sup>2</sup> GRADO 60 EN LINTERNA
- 05.05 REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS
- 05.05.01 TARRAJEO CON IMPERMEALIZANTE EN LOSA DE FONDO INTERIOR
- 05.05.02 TARRAJEO CON IMPERMEALIZANTE EN PARED DE RESERVORIO Y CHIMENEA
- 05.06 PISOS Y PAVIMENTOS
- 05.06.01 VEREDA RIGIDA DE CONCRETO f'c=140 kb/cm<sup>2</sup> e=10 cm PASTA 1:2 m<sup>2</sup>
- 01.05.00 CARPINTERIA METALICA
- 05.07.01 PUERTA METALICA LAC 1/16"
- 05.07.02 ESCALERA TUBO FIERRO GALVANIZADO CON PARANTES DE 2" x PELDAÑOS
- 05.07.03 PROTECCION METALICA PARA ESCALERA
- 05.07.04 BARANDA METALICA PARA ESCALERA
- 05.07.05 VENTANA METALICA CON MALLA DE ALAMBRE
- 05.08 PINTURAS
- 05.08.01 PINTURA DE MURO EXTERIOR CON LATEX ACRILICO (SUPERLATEX O SIMILAR)
- 05.08.02 PINTADO DE PUERTAS METALICAS LAC (2 MANOS ANTICORROSIVO + 2 MANOS ESMALTE)
- 05.09 INSTALACIONES SANITARIAS
- 05.09.01 CODO FFD 45° BB DN150 (6")
- 05.09.02 CODO FFD 45° BB DN200 (8")
- 05.09.03 CODO FFD 90° BB DN150 (6")
- 05.09.04 CODO FFD 90° BB DN200 (8")
- 05.09.05 INSTALACION DE TUBERIA FF BB DN (100-150)
- 05.09.06 INSTALACION DE TUBERIA FF BB DN (200-250)
- 05.09.07 ALIMENTADOR A TD-02
- 05.09.08 VALVULA FFD COMPUERTA BRIDADO DE 6"
- 05.09.09 VALVULA FFD COMPUERTA BRIDADO DE 8"
- 05.09.10 TEE FIERRO FUNDIDO BRIDADO DE 6"X6"
- 05.09.11 TEE FIERRO FUNDIDO BRIDADO DE 8"X8"
- 05.09.12 ADAPTADOR FFD DE BRIDA ESPIGA 6"
- 05.09.13 ADAPTADOR FFD DE BRIDA ESPIGA 8"
- 05.09.14 INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA BB DN (100-150)
- 05.09.15 INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA BB DN (200-250)
- 01.05.00 OTROS

05.10.01 SOPORTE METALICO TUBO ABRAZADERA PARA TUBO DE DIAMETRO 8" - 10"  
 05.10.02 DADOS DE CONCRETO  
 05.10.03 WATER STOP DE NEOPRENE DE 8" PROVISION Y COLOCADO DE JUNTA  
 05.11 INSTALACIONES ELECTRICAS  
 05.11.01 RED PRINCIPAL  
 05.11.01.01 TABLERO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL  
 05.11.01.02 SALIDA DE CENTRO DE LUZ Y ARTEFACTO  
 05.11.01.03 SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PVC  
 05.11.02 ESCALERA  
 05.11.02.01 CONCRETO EN ESCALERA  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$   
 05.11.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERA  
 05.11.02.03 ACERO  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$  GRADO 60 EN ESCALERA  
 01.06.00 SISTEMA DE RED AGUA POTABLE  
 01.06.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS  
 06.01.01 EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERIAS  
 01.06.00 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS  
 06.02.01 TUBERIA PVC - PVC - PN10 DN=32 MM  
 06.02.02 TUBERIA PVC - PVC - PN10 DN=40 MM  
 06.02.03 TUBERIA PVC - PVC - PN10 DN=50 MM  
 06.02.04 TUBERIA PVC - PVC - PN10 DN=63 MM  
 06.02.05 TUBERIA PVC - PVC - PN10 DN=90 MM  
 01.06.00 VALVULAS  
 06.03.01 VALVULAS DE COMPUERTA  
 06.03.01.01 VALVULAS DE COMPUERTA HIERRO DUCTIL  $\varnothing 32 \text{ MM}$   
 06.03.01.02 VALVULAS DE COMPUERTA HIERRO DUCTIL  $\varnothing 40 \text{ MM}$   
 06.03.01.03 VALVULAS DE COMPUERTA HIERRO DUCTIL  $\varnothing 50 \text{ MM}$   
 06.03.01.04 VALVULAS DE COMPUERTA HIERRO DUCTIL  $\varnothing 63 \text{ MM}$   
 06.03.01.05 VALVULAS DE COMPUERTA HIERRO DUCTIL  $\varnothing 90 \text{ MM}$   
 06.03.02 CAMARA P/VALVULA DE PURGA  
 06.04 ACCESORIOS  
 06.04.01 CODO DE HIERRO DUCTIL  $90^\circ \text{ DN } 32\text{MM}$   
 06.04.02 CODO DE HIERRO DUCTIL  $90^\circ \text{ DN } 40\text{MM}$   
 06.04.03 CODO DE HIERRO DUCTIL  $90^\circ \text{ DN } 50\text{MM}$   
 06.04.04 CODO DE HIERRO DUCTIL  $90^\circ \text{ DN } 63\text{MM}$   
 06.04.05 CODO DE HIERRO DUCTIL  $45^\circ \text{ DN } 63\text{MM}$   
 06.04.06 CODO DE HIERRO DUCTIL  $22.5^\circ \text{ DN } 63\text{MM}$   
 06.04.07 TEE DE HIERRO DUCTIL DN 40MM  
 06.04.08 TEE DE HIERRO DUCTIL DN 50MM  
 06.04.09 TEE DE HIERRO DUCTIL DN 63MM  
 06.04.10 TEE DE HIERRO DUCTIL DN 90MM  
 06.04.11 CRUZ DE HIERRO DUCTIL DN 63x63MM  
 06.04.12 REDUCCION DE HIERRO DUCTIL DN 63x62MM  
 06.04.13 REDUCCION DE HIERRO DUCTIL DN 90x32MM  
 06.04.14 REDUCCION DE HIERRO DUCTIL DN 50x40MM  
 06.04.15 REDUCCION DE HIERRO DUCTIL DN 63x40MM

06.04.16	REDUCCION DE HIERRO DUCTIL DN 90x63MM
06.04.17	REDUCCION DE HIERRO DUCTIL DN 63x50MM
06.04.18	TAPON DE HD - UF 32MM
06.04.19	TAPON DE HD - UF 40MM
06.05	CONEXIÓN DOMICILIARIA
06.05.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA TUBERIA PVC UF ISO 04422 DN 32MM
06.05.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA TUBERIA PVC UF ISO 04422 DN 40MM
06.05.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA TUBERIA PVC UF ISO 04422 DN 50MM
06.05.04	CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA TUBERIA PVC UF ISO 04422 DN 63MM
06.05.05	CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA TUBERIA PVC UF ISO 04422 DN 90MM
08	SISTEMA DE RED DE ALCANTARILLADO CON BIODIGESTORES

#### **4. DISCUSIÓN**

La hipótesis planteada conceptualmente contemplaba que las características del diseño del servicio de saneamiento con agua potable y red de alcantarillado sanitario con biodigestores, será tal como lo establece el Reglamento Nacional de Edificaciones (Obras de Saneamiento) y otras normas nacionales de regulación, pertinentes.

De acuerdo al análisis, podemos determinar que esta es la mejor opción, el de extraer agua de la napa freática a través de pozo y almacenada en un reservorio elevado de capacidad de 30m<sup>3</sup>. El costo de la perforación del pozo, se pudiera evitar si aprovechamos el agua que la Empresa Agro Industrial Casa Grande, extrae para su sistema de riego de sus ingentes hectáreas de cultivo que posee. A toda vez que el caudal que requiere la comunidad es mínimo para lo que dicha entidad extrae.

#### **5. CONCLUSIONES**

El diseño del sistema de agua potable y alcantarillado están ligados entre sí, sino también con los aspectos sociales, físicos o geomorfológicos de la zona; para la ejecución del procesamiento de datos de la red de agua y red de alcantarillado se realizaron hojas de cálculo para determinar la dotación de agua.

Los impactos negativos más significativos ocurren durante la fase de construcción, esto se debe a la presencia de equipos de construcción que producen ruido, vibraciones, polvo, posibilidad de accidentes o riesgos de salud laboran.

Para la elaboración de los análisis de costos unitarios se ha tenido en cuenta los precios reales del mercado, garantizando un presupuesto real.

El diseño del sistema de agua potable y alcantarillado están ligados entre sí, sino también con los aspectos sociales, físicos o geomorfológicos de la zona; para la ejecución del procesamiento de datos de la red de agua y red de alcantarillado se realizaron hojas de cálculo para determinar la dotación de agua.

Los impactos negativos más significativos ocurren durante la fase de construcción, esto se debe a la presencia de equipos de construcción que producen ruido, vibraciones, polvo, posibilidad de accidentes o riesgos de salud laboran.

Para un diseño recomendable en la capacidad de almacenamiento del reservorio es realizar un estudio de campo que incluya: topografía completa planimetría y altimetría, una densidad de campo, determinar la dotación de agua por persona, costumbres sociales, políticas y culturales.

De acuerdo a la realidad peruana, este reservorio con estructura de soporte tipo marco se evaluó con la norma norteamericana ACI 350.03-06 que es la norma que presentan un mejor comportamiento dinámico en comparación a otras normas como la norma neozelandesa SDST NZ.

Se debe tener en cuenta que al momento de realizar el análisis y diseño de la estructura se tiene que estar actualizado con los datos que proporcionan los códigos de construcción como el ACI y el UBC que los cambian constantemente.

Para la elaboración de los análisis de costos unitarios se ha tenido en cuenta los precios reales del mercado, garantizando un presupuesto real.

## 6. RECOMENDACIONES

En la ejecución del proyecto, deberá realizarse siguiendo estrictamente cada una de las especificaciones técnicas, así como los planos respectivos que se adjuntan para el desarrollo de las diferentes partidas que presentan el proyecto.

Utilizar los programas de cómputo existentes en el mercado, que permitan un cálculo riguroso y exacto del diseño de los elementos que componen un Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, obteniendo así un tiempo menor.

Los 177 habitantes del centro poblacional Quinta la Gloria adolecen del servicio de agua potable, lo cual genera que niños y mujeres en su mayoría realicen tareas de acarreo de agua, ocasionando un mayor riesgo de contraer enfermedades de origen hídrico al no desinfectarla, lo que provoca disminución de la calidad de vida.

Se debe realizar una investigación más profunda donde se compare el comportamiento dinámico del reservorio elevado con estructura de soporte tipo marco evaluando con por lo menos otra norma como la neozelandesa SDST NZ considerando la interacción suelo- estructura.

## 7. REFERENCIAS

M.D. de Casa Grande (2009). *Mejoramiento del Servicio en el Puesto de Salud de Mocan del C.P. Mocan, Distrito de Casa Grande – Ascope – La Libertad*.

Recuperado de:

[http://www.academia.edu/10962330/PERFIL\\_PUESTO\\_SALUD\\_MOCAN\\_OK](http://www.academia.edu/10962330/PERFIL_PUESTO_SALUD_MOCAN_OK).

Banco Central de Reserva del Perú (2013). Informe Económico y Social de la Región La Libertad.

Hernandez Sampieri, Roberto. "METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN". Año 2010. Quinta Edición. Código biblioteca UCV: 001.42/H43C/E4

Gonzales Jiménez Claves; Topografía para ingenieros civiles; Gonzales Jiménez Claves; Universidad de Quindío-Colombia -2007.

Ángel Muelas Rodríguez; Manual de mecánica de suelos y cimentaciones; Ángel Muelas Rodríguez; UNED- Lima – 2010.

Kart Tezaghi y Ralph B. Peck. “Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica” 2° edición editorial de ateneo Argentina. Año 1991.

Badillo, Juarez. Mecánica de Suelos. México : s.n., 1986.

Máximo Villón Béjar, hidrología, febrero 2002.

Adolfo Ruiz Cortines; Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector vías generales de comunicación; México – 2002. medular atenuar los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente.

Elman José Portillo Orellana; Análisis y diseño para estructuras de hormigón armado en tanques elevados; Guatemala 2009.

## ANEXOS

*Vista: Acceso al Centro Poblacional Quinta la Gloria*



*Vista: Centro Poblacional Quinta la Gloria*



*Vista: Sistema actual de captación de Agua, Centro Poblacional Quinta la Gloria*



*Vista: Sistema actual Sanitario, Centro Poblacional Quinta la Gloria*



*Estudio de Suelos.*

Anexo: Fotos calicatas.



## Anexo: estudio de suelos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

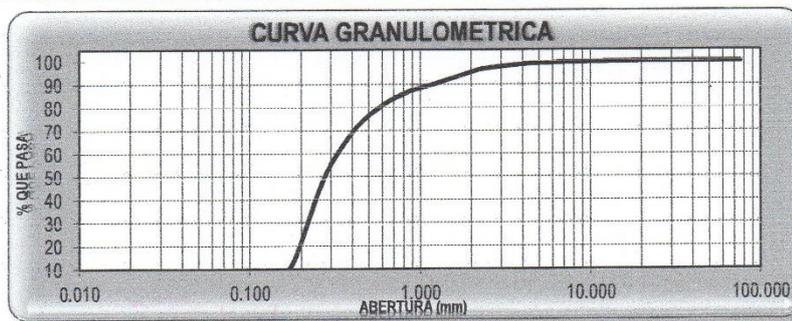
#### ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO ASTM D-422

<b>PROYECTO</b>	: "Diseño del servicio de saneamiento con agua y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el Sector Quinta La Gloria del Centro Poblado Mocan - Distrito de Casagrande - Provincia de Ascope - Región La Libertad"
<b>SOLICITANTE</b>	: Quispe Gonzales, Aristides Antonio
<b>RESPONSABLE</b>	: Ing. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz
<b>UBICACIÓN</b>	: CasaGrande - Ascope - LaLibertad
<b>FECHA</b>	: Diciembre del 2016
<b>MUESTRA</b>	: C-1 / E-1 / terreno sobre nivel de cimentación

#### DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca	: 2000.00
Peso de muestra seca luego de lavado	: 1923.39
Peso perdido por lavado	: 76.61

Yamices 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	8.64 %	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		L. Líquido : 26
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		L. Plástico : 14
1/2"	12.700	2.80	0.14	0.14	99.86	Ind. Plasticidad : 12	
3/8"	9.525	3.92	0.20	0.34	99.66	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	5.56	0.28	0.61	99.39		Clas. SUCS : SP
No4	4.178	11.35	0.57	1.18	98.82		Clas. AASHTO : A-2-6 (0)
8	2.360	41.67	2.08	3.27	96.74	Descripción de la Muestra	
10	2.000	28.89	1.44	4.71	95.29		SUCS: Arena mal graduada. AASHTO: Material granular. Grava y arena arcillosa o limosa. Excelente a bueno como subgrado. Con un 3.63% de finos.
16	1.180	107.70	5.39	10.09	89.91		Descripción de la Calicata
20	0.850	62.57	3.13	13.22	86.78	C-1 E-1	
30	0.600	115.39	5.77	18.99	81.01	Profundidad : 0 - 1.2 m	
40	0.420	196.52	9.83	28.82	71.16		
50	0.300	312.51	15.63	44.44	55.56		
60	0.250	258.36	12.92	57.36	42.64		
80	0.180	590.00	29.50	86.86	13.14		
100	0.150	108.89	5.44	92.31	7.69		
200	0.074	77.26	3.86	96.17	3.83		
< 200		76.61	3.83	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00				



SEDE TRUJILLO  
Av. Larco 1770  
Tel.: (044) 485000 Anx.: 7000



UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LIMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D-4318**

**PROYECTO** : "Diseño del servicio de saneamiento con agua y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el Sector Quinta La Gloria del Centro Poblado Mocan - Distrito de Casagrande - Provincia de Ascope - Región La Libertad"

**SOLICITANTE** : Quispe Gonzales, Aristides Antonio

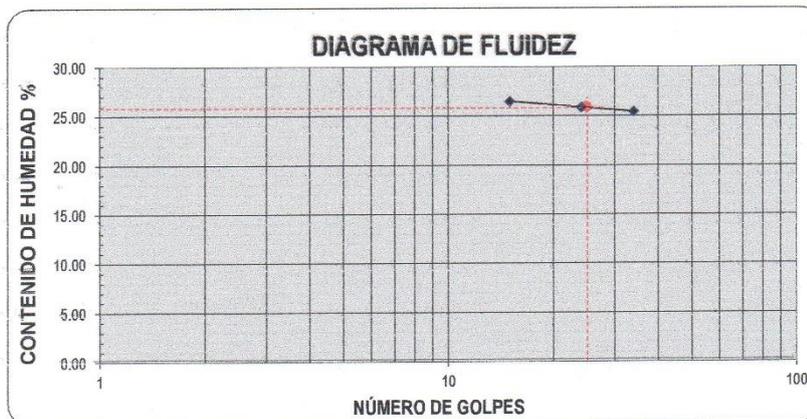
**RESPONSABLE** : Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

**UBICACIÓN** : CasaGrande - Ascope - LaLibertad

**FECHA** : Diciembre del 2016

**MUESTRA** : C-1 / E-1 / terreno sobre nivel de cimentación

LIMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	15	24	34	-	-
N° de golpes	15	24	34	-	-
Peso de tara (g)	8.22	8.86	8.9	8.46	8.55
Peso de tara + suelo húmedo (g)	16.67	16.28	19.6	8.71	8.96
Peso tara + suelo seco (g)	14.9	14.71	17.43	8.68	8.91
Contenido de Humedad %	26.50	25.86	25.44	13.86	13.89
Límites %	26.00			14.00	



**ECUACIÓN DE LA RECTA**

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$E_c: -2.97529 \log(x) + 29.99622$$

**SEDE TRUJILLO**  
Av. Larco 1770  
Tel.: (044) 485000 Anx.: 7000



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
LAB. SUELOS  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
Jefa de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**
**CONTENIDO DE HUMEDAD**
**ASTM D-2216**

<b>PROYECTO</b>	:	"Diseño del servicio de saneamiento con agua y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el Sector Quinta La Gloria del Centro Poblado Mocan - Distrito de Casagrande - Provincia de Ascope - Región La Libertad"
<b>SOLICITANTE</b>	:	Quispe Gonzales, Arfstides Antonio
<b>RESPONSABLE</b>	:	Ing. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz
<b>UBICACIÓN</b>	:	CasaGrande - Ascope - LaLibertad
<b>FECHA</b>	:	Diciembre del 2016
<b>MUESTRA</b>	:	C-1 / E-1 / terreno sobre nivel de cimentación

**CONTENIDO DE HUMEDAD**
**ASTM D-2216**

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	8.46	8.86	8.58
Peso del tarro + suelo humedo (g)	108.43	140.47	124.47
Peso del tarro + suelo seco (g)	100.53	130.02	115.18
Peso del suelo seco (g)	92.07	121.16	106.60
Peso del agua (g)	7.90	10.45	9.29
% de humedad (%)	8.58	8.63	8.71
% de humedad promedio (%)	<b>8.64</b>		


**UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**
  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 Jefa de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

**SEDE TRUJILLO**  
 Av. Larco 1770  
 Tel.: (044) 485000 Anx.: 7000

fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PESO UNITARIO DEL SUELO

ASTM D-2419

PROYECTO : "Diseño del servicio de saneamiento con agua y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el Sector Quinta La Gloria del Centro Poblado Mocan - Distrito de Casagrande - Provincia de Ascope - Región La Libertad"

SOLICITANTE : Quispe Gonzales, Aristides Antonio

RESPONSABLE : Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

UBICACIÓN : CasaGrande - Ascope - LaLibertad

FECHA : Diciembre del 2016

MUESTRA : C-1 E-1 0.00 - 1.20 m

PESO UNITARIO DEL SUELO

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	113.94	113.94
Volúmen del frasco (cm3)	1027	1027
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1948.12	1946.45
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1834.18	1832.51
Peso Unitario Húmedo (gr/cm3)	1.79	1.78
Contenido de Humedad (%)	1.48	
Peso Unitario Seco (gr/cm3)	1.76	1.76
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm3)	1.76	



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
Jefa de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

SEDE TRUJILLO  
Av. Larco 1770  
Tel.: (044) 485000 Anx.: 7000

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

**PROYECTO** : Diseño del servicio de saneamiento con agua y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el Sector Quinta La Gloria del Centro Poblado Mocan - Distrito de Casagrande - Provincia de Ascope - Región La Libertad

**SOLICITANTE** : Quispe Gonzales, Aristides Antonio

**RESPONSABLE** : Ing. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz

**UBICACIÓN** : CasaGrande - Ascope - LaLibertad

**FECHA** : Diciembre del 2016

**MUESTRA** : C-1 / E-2 / terreno bajo nivel de cimentación

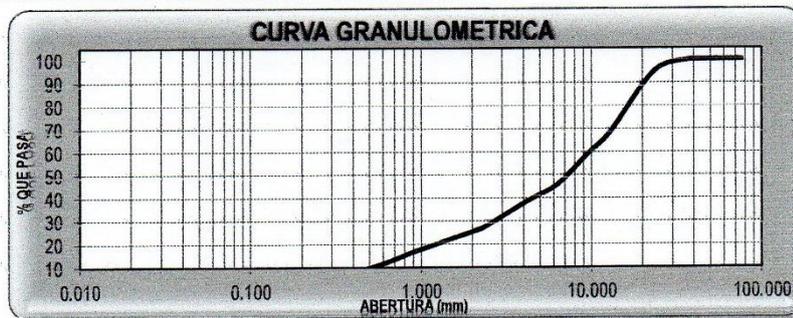
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1987.16

Peso perdido por lavado : 12.84

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	1.48 %
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	59.19	2.96	2.96	97.04	
3/4"	19.050	200.28	10.01	12.97	87.03	L Plástico : NP
1/2"	12.700	376.58	18.83	31.80	68.20	Ind. Plasticidad : NP
3/8"	9.525	178.96	8.92	40.72	59.28	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	264.94	13.25	53.97	46.03	
No4	4.178	148.91	7.45	61.41	38.59	Clas. SUCS : GW
8	2.360	222.30	11.12	72.53	27.47	Clas. AASHTO : A-1-a (0)
10	2.000	41.02	2.05	74.58	25.42	Descripción de la Muestra
16	1.180	114.89	5.75	80.33	19.67	
20	0.850	72.29	3.61	83.94	16.06	SUCS: Grava bien graduada con arena. AASHTO: Material granular. Fragmentos de roca, grava y arena. Excelente a bueno como subgrado. Con un 0.64% de finos.
30	0.600	90.14	4.51	88.45	11.55	
40	0.420	63.24	3.16	91.61	8.39	
50	0.300	26.48	1.32	92.94	7.06	
60	0.250	24.68	1.23	94.17	5.83	
80	0.180	52.66	2.63	96.80	3.20	Descripción de la Calicata
100	0.150	22.03	1.10	97.90	2.10	
200	0.074	29.07	1.45	99.36	0.64	
<200		12.84	0.64	100.00	0.00	C-1 E-2
Total		2000.00	100.00			Profundidad : 1.2 - 3 m



SEDE TRUJILLO  
Av. Larco 1770  
Tel.: (044) 485000 Anx.: 7000



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

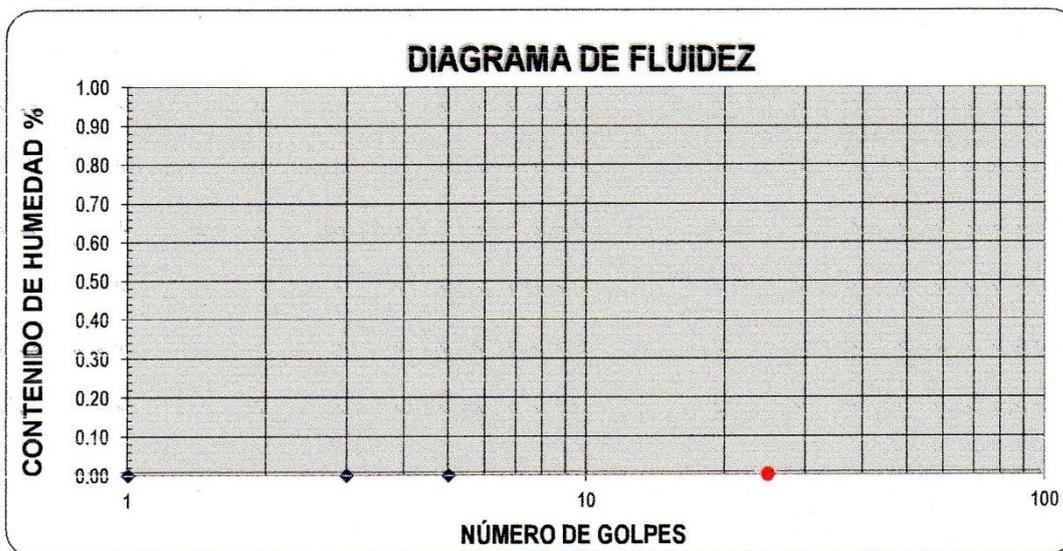


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D-4318

<b>OBJETO</b>	:	"Diseño del servicio de saneamiento con agua y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el Sector Quinta La Gloria del Centro Poblado Mocan - Distrito de Casagrande - Provincia de Ascope - Región La Libertad"
<b>ENCARGADO</b>	:	Quispe Gonzales, Aristides Antonio
<b>RESPONSABLE</b>	:	Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
<b>UBICACIÓN</b>	:	CasaGrande - Ascope - LaLibertad
<b>FECHA</b>	:	Diciembre del 2016
<b>ESTRATIFICACIÓN</b>	:	C-1 / E-2 / terreno bajo nivel de cimentación

LIMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
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)



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

<b>PROYECTO</b>	:	"Diseño del servicio de saneamiento con agua y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el Sector Quinta La Gloria del Centro Poblado Mocan - Distrito de Casagrande - Provincia de Ascope - Región La Libertad"
<b>COMITANTE</b>	:	Quispe Gonzales, Aristides Antonio
<b>RESPONSABLE</b>	:	Ing. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz
<b>UBICACIÓN</b>	:	CasaGrande - Ascope - La Libertad
<b>FECHA</b>	:	Diciembre del 2016
<b>ESTRATA</b>	:	C-1 / E-2 / terreno bajo nivel de cimentación

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	(g)	30.29	31.73	30.73
Peso del tarro + suelo humedo (g)	(g)	125.08	162.04	143.58
Peso del tarro + suelo seco (g)	(g)	123.70	160.14	141.93
Peso del suelo seco (g)	(g)	93.41	128.41	111.20
Peso del agua (g)	(g)	1.38	1.90	1.65
% de humedad (%)	(%)	1.47	1.48	1.48
% de humedad promedio (%)	(%)	<b>1.48</b>		



UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
 Ing. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz  
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PESO UNITARIO DEL SUELO

ASTM D-2419

**OBJETO** : "Diseño del servicio de saneamiento con agua y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el Sector Quinta La Gloria del Centro Poblado Mocan - Distrito de Casagrande - Provincia de Ascope - Región La Libertad"  
**RESPONSABLE** : Quispe Gonzales, Arístides Antonio  
**UBICACIÓN** : CasaGrande - Ascope - La Libertad  
**FECHA** : Diciembre del 2016  
**CATEGORÍA** : C-1 E-2 1.20 - 3.00 m

PESO UNITARIO DEL SUELO

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	113.94	113.94
Volúmen del frasco (cm <sup>3</sup> )	1027	1027
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	2120.91	2119.08
Peso del Suelo Húmedo (gr)	2006.97	2005.14
Peso Unitario Húmedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1.95	1.95
Contenido de Humedad (%)	1.48	
Peso Unitario Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.92	1.92
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm <sup>3</sup> )	<b>1.92</b>	



  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

CALICATA N°1 / ESTRATO E-2 / PROFUNDIDAD (1.20 -3.00)

FECHA : DICIEMBRE DEL 2016

CAPACIDAD DE CARGA

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)  
 $q_u = c N_c S_c + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$

ASENTAMIENTO INICIAL

Teoría Elástica  
 $S = C_s q B \left( \frac{1-v^2}{E_s} \right)$

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$

$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left( \frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$

$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi$

FACTORES DE FORMA (Vesic)

$S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$

$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$

$S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L} \quad \geq 0.6$

Peso unitario suelo encima NNF  $\gamma' = 1.780$  ton/m<sup>3</sup>  
 Peso unitario suelo debajo NNF  $\gamma'' = 1.920$  ton/m<sup>3</sup>  
 Profundidad de cimentación (ZAPATA) 2.00 m  
 Factor de seguridad 3.50  
 Prof. cimiento corrido (Ingresar dato, si hay) 1.00

Relación de Poisson  $\nu = 0.20$   
 Módulo de elasticidad del suelo  $E_s = 800.00$  kg/cm<sup>2</sup>  
 Factor de forma y rigidez cimentación corrida  $C_s = 79.00$  cm/m  
 Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada  $C_s = 82.00$  cm/m  
 Factor de forma y rigidez cimentación rectangular  $C_s = 112.00$  cm/m

Sobrecarga en la base de la cimentación  $q = \gamma D = 3.52$  ton/m<sup>2</sup>  
 Sobrecarga en la base del cimiento corrido  $q = \gamma D = 1.76$  ton/m<sup>2</sup>

Considerando Falla Local por Corte

Angulo de fricción $\phi$	cohesión c (kg/cm <sup>2</sup> )	Nc	Nq	Ny (Vesic)	Nq/Nc	Tan $\phi$
33.00	0.009	38.638	26.092	35.188	0.675	0.649

B= Ancho de la cimentación  
 L= Longitud de cimentación

CIMENTACION CORRIDA								
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	qad (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)	
0.40		1.00	1.00	1.00	6.29	1.80	0.07	
0.50		1.00	1.00	1.00	6.63	1.89	0.09	
0.60		1.00	1.00	1.00	6.97	1.99	0.11	
0.80		1.00	1.00	1.00	7.64	2.18	0.17	
1.00		1.00	1.00	1.00	8.32	2.38	0.23	

CIMENTACION CUADRADA								
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	qad (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)	
1.20	1.20	1.68	1.65	0.60	18.16	5.19	0.61	
1.30	1.30	1.69	1.65	0.60	18.37	5.25	0.67	
1.50	1.50	1.69	1.65	0.60	18.77	5.36	0.79	
1.80	1.80	1.69	1.65	0.60	19.38	5.54	0.98	
2.00	2.00	1.68	1.65	0.60	19.78	5.65	1.11	

CIMENTACION RECTANGULAR								
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	qad (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)	
1.00	1.20	1.56	1.54	0.67	16.95	4.84	0.65	
1.20	1.50	1.54	1.52	0.68	17.25	4.93	0.79	
1.50	1.80	1.56	1.54	0.67	18.08	5.16	1.04	
1.80	2.00	1.61	1.58	0.64	19.00	5.43	1.31	

Se puede considerar como valor único de diseño:

$q_{admissible} = 5.19$  kg/cm<sup>2</sup>  
 $q_{admissible} = 51.90$  tn/m<sup>2</sup>  
 CARGA ADMISIBLE BRUTA  $Q = 74.73$  tn  
 $S = 0.61$  cm

CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO			
SUCS	: GW		
AASHTO	: A-1-a (0)		
COLOR	$\rho_s$	c (Kg/cm <sup>3</sup> )	P. u. (Tn/m <sup>3</sup> )
Beige Claro	33.00	0.009	1.92

SEDE TRUJILLO  
 Av. Larco 1770  
 Tel.: (044) 485000 Anx.: 7000



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 Jefa de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

**PROYECTO** : "Diseño del servicio de saneamiento con agua y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el Sector Quinta La Gloria del Centro Poblado Mocan - Distrito de Casagrande - Provincia de Ascope - Región La Libertad"

**SOLICITANTE** : Quispe Gonzales, Aristides Antonio

**RESPONSABLE** : Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

**UBICACIÓN** : CasaGrande - Ascope - LaLibertad

**FECHA** : Diciembre del 2016

**MUESTRA** : C-2 / E-1 /

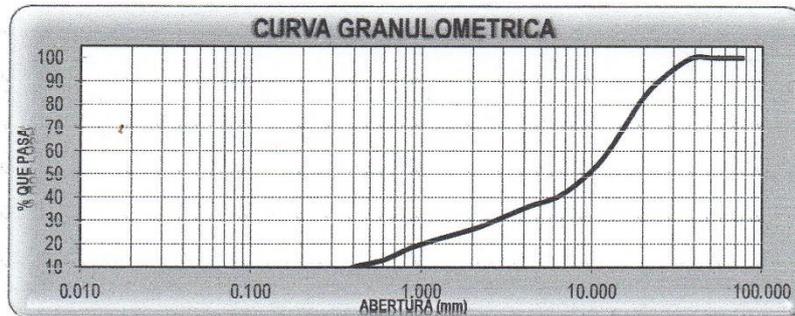
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1988.11

Peso perdido por lavado : 11.89

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	0.95 %	
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	179.86	8.99	8.99	91.01		L. Líquido : NP
3/4"	19.050	200.74	10.04	19.03	80.97		L. Plástico : NP
1/2"	12.700	398.67	19.93	38.96	61.04	Ind. Plasticidad : NP	
3/8"	9.525	219.95	11.00	49.96	50.04	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	192.92	9.65	59.61	40.39		Clas. SUCS : GW
No4	4.178	91.87	4.59	64.20	35.80		Clas. AASHTO : A-1-a (0)
8	2.360	152.78	7.64	71.84	28.16	Descripción de la Muestra	
10	2.000	37.91	1.90	73.73	26.27		SUCS: Grava bien graduada con arena. AASHTO: Material granular. Fragmentos de roca, grava y arena. Excelente a bueno como subgrado. Con un 0.59% de finos.
16	1.180	96.18	4.81	78.54	21.46		
20	0.850	68.21	3.41	81.95	18.05		
30	0.600	102.85	5.14	87.10	12.90	Descripción de la Calicata	
40	0.420	49.06	2.45	89.55	10.45		C-2 E-1 Profundidad : 0 - 1.2 m
50	0.300	68.64	3.43	92.98	7.02		
60	0.250	21.76	1.09	94.07	5.93		
80	0.180	60.33	3.02	97.09	2.91		
100	0.150	21.70	1.09	98.17	1.83		
200	0.074	24.66	1.23	99.41	0.59		
< 200		11.89	0.59	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00				



SEDE TRUJILLO  
Av. Larco 1770  
Tel.: (044) 485000 Anx.: 7000



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

**PROYECTO** : "Diseño del servicio de saneamiento con agua y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el Sector Quinta La Gloria del Centro Poblado Mocan - Distrito de Casagrande - Provincia de Ascope - Región La Libertad"

**SOLICITANTE** : Quispe Gonzales, Aristides Antonio

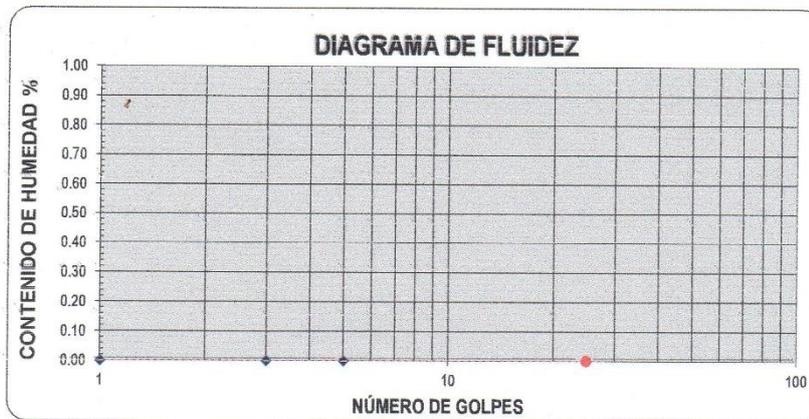
**RESPONSABLE** : Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

**UBICACIÓN** : CasaGrande - Ascope - LaLibertad

**FECHA** : Diciembre del 2016

**MUESTRA** : C-2 / E-1 /

LIMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
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)

**SEDE TRUJILLO**  
 Av. Larco 1770  
 Tel.: (044) 485000 Anx.: 7000



UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**
**CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D-2216**

<b>PROYECTO</b>	:	"Diseño del servicio de saneamiento con agua y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el Sector Quinta La Gloria del Centro Poblado Mocan - Distrito de Casagrande - Provincia de Ascope - Región La Libertad"
<b>SOLICITANTE</b>	:	Quispe Gonzales, Aristides Antonio
<b>RESPONSABLE</b>	:	Ing. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz
<b>UBICACIÓN</b>	:	Casa Grande - Ascope - La Libertad
<b>FECHA</b>	:	Diciembre del 2016
<b>MUESTRA</b>	:	C-2 / E-1 /

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	30.60	32.06	31.05
Peso del tarro + suelo humedo (g)	115.85	150.08	132.98
Peso del tarro + suelo seco (g)	115.05	148.97	132.03
Peso del suelo seco (g)	84.45	116.91	100.98
Peso del agua (g)	0.80	1.11	0.95
% de humedad (%)	0.95	0.95	0.95
% de humedad promedio (%)	<b>0.95</b>		



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

  
 Ing. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz  
 Jefa de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

**SEDE TRUJILLO**  
 Av. Larco 1770  
 Tel.: (044) 485000 Anx.: 7000

fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

**PROYECTO** : Diseño del servicio de saneamiento con agua y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el Sector Quinta La Gloria del Centro Poblado Mocan - Distrito de Casagrande - Provincia de Ascope - Región La Libertad

**SOLICITANTE** : Quispe Gonzales, Aristides Antonio

**RESPONSABLE** : Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

**UBICACIÓN** : CasaGrande - Ascope - La Libertad

**FECHA** : Diciembre del 2016

**MUESTRA** : C-3 / E-1 /

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1944.74

Peso perdido por lavado : 55.26

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	0.74 %
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	31.24	1.56	1.56	98.44	
3/4"	19.050	35.87	1.79	3.36	96.64	L. Plástico : NP
1/2"	12.700	57.59	2.88	6.24	93.77	Ind. Plasticidad : NP
3/8"	9.525	86.52	4.33	10.56	89.44	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	81.42	4.07	14.63	85.37	
No4	4.178	37.56	1.88	16.51	83.49	Clas. SUCS : SP
8	2.360	124.54	6.23	22.74	77.26	Clas. AASHTO : A-3 (0)
10	2.000	42.22	2.11	24.85	75.15	Descripción de la Muestra
16	1.180	153.80	7.69	32.54	67.46	
20	0.850	55.57	2.78	35.32	64.68	SUCS: Arena mal graduada con grava. AASHTO: Material granular, Arena fina. Excelente a bueno como subgrado. Con un 2.76% de finos.
30	0.600	103.36	5.17	40.48	59.52	
40	0.420	111.14	5.56	46.04	53.96	
50	0.300	166.19	8.31	54.35	45.65	
60	0.250	112.86	5.64	59.99	40.01	
80	0.180	498.74	24.94	84.93	15.07	
100	0.150	31.03	1.55	86.48	13.52	
200	0.074	215.09	10.75	97.24	2.76	
< 200		55.26	2.76	100.00	0.00	Descripción de la Calicata
Total		2000.00	100.00			



SEDE TRUJILLO  
Av. Larco 1770  
Tel.: (044) 485000 Anx.: 7000



UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
Jefa 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

LIMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

**PROYECTO** : "Diseño del servicio de saneamiento con agua y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el Sector Quinta La Gloria del Centro Poblado Mocan - Distrito de Casagrande - Provincia de Ascope - Región La Libertad"

**SOLICITANTE** : Quispe Gonzales, Aristides Antonio

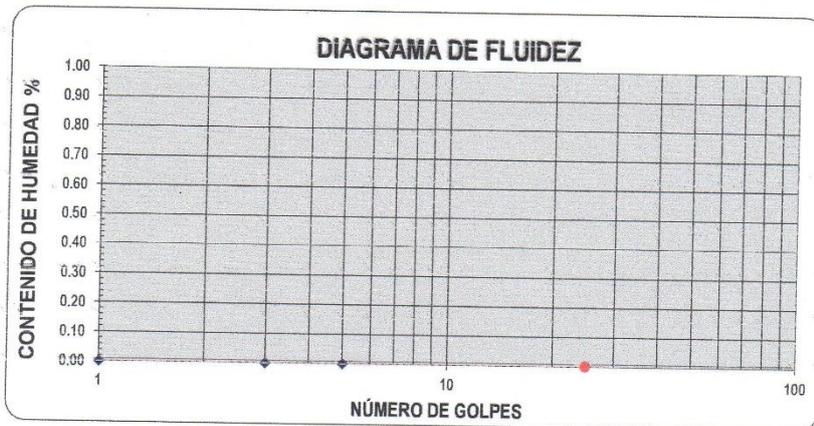
**RESPONSABLE** : Ing. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz

**UBICACIÓN** : CasaGrande - Ascope - LaLibertad

**FECHA** : Diciembre del 2016

**MUESTRA** : C-3 / E-1 /

LIMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción		Limite Liquido		Limite Plástico	
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
Limites	%		NP		NP



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

**SEDE TRUJILLO**  
 Av. Larco 1770  
 Tel.: (044) 485000 Anx.: 7000



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz  
 Jefa 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

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

**PROYECTO** : "Diseño del servicio de saneamiento con agua y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el Sector Quinta La Gloria del Centro Poblado Mocan - Distrito de Casagrande - Provincia de Ascope - Región La Libertad"

**SOLICITANTE** : Quispe Gonzales, Arístides Antonio

**RESPONSABLE** : Ing. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz

**UBICACIÓN** : CasaGrande - Ascope - LaLibertad

**FECHA** : Diciembre del 2016

**MUESTRA** : C-3 / E-1 /

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	37.59	39.38	38.14
Peso del tarro + suelo humedo (g)	156.80	203.13	179.99
Peso del tarro + suelo seco (g)	155.93	201.93	178.96
Peso del suelo seco (g)	118.34	162.55	140.82
Peso del agua (g)	0.87	1.20	1.03
% de humedad (%)	0.74	0.74	0.73
% de humedad promedio (%)	0.74		



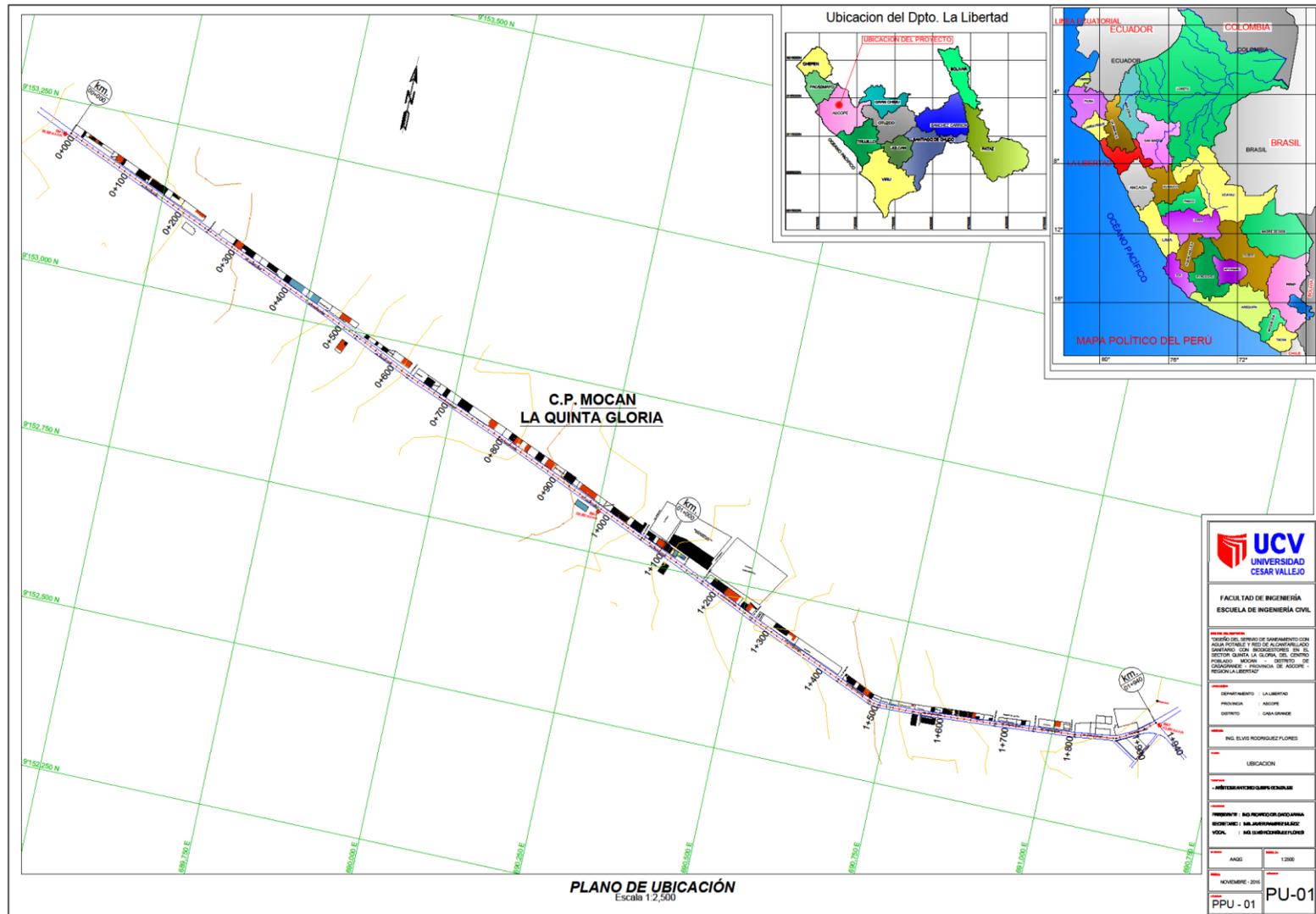
UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz  
Jefa de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

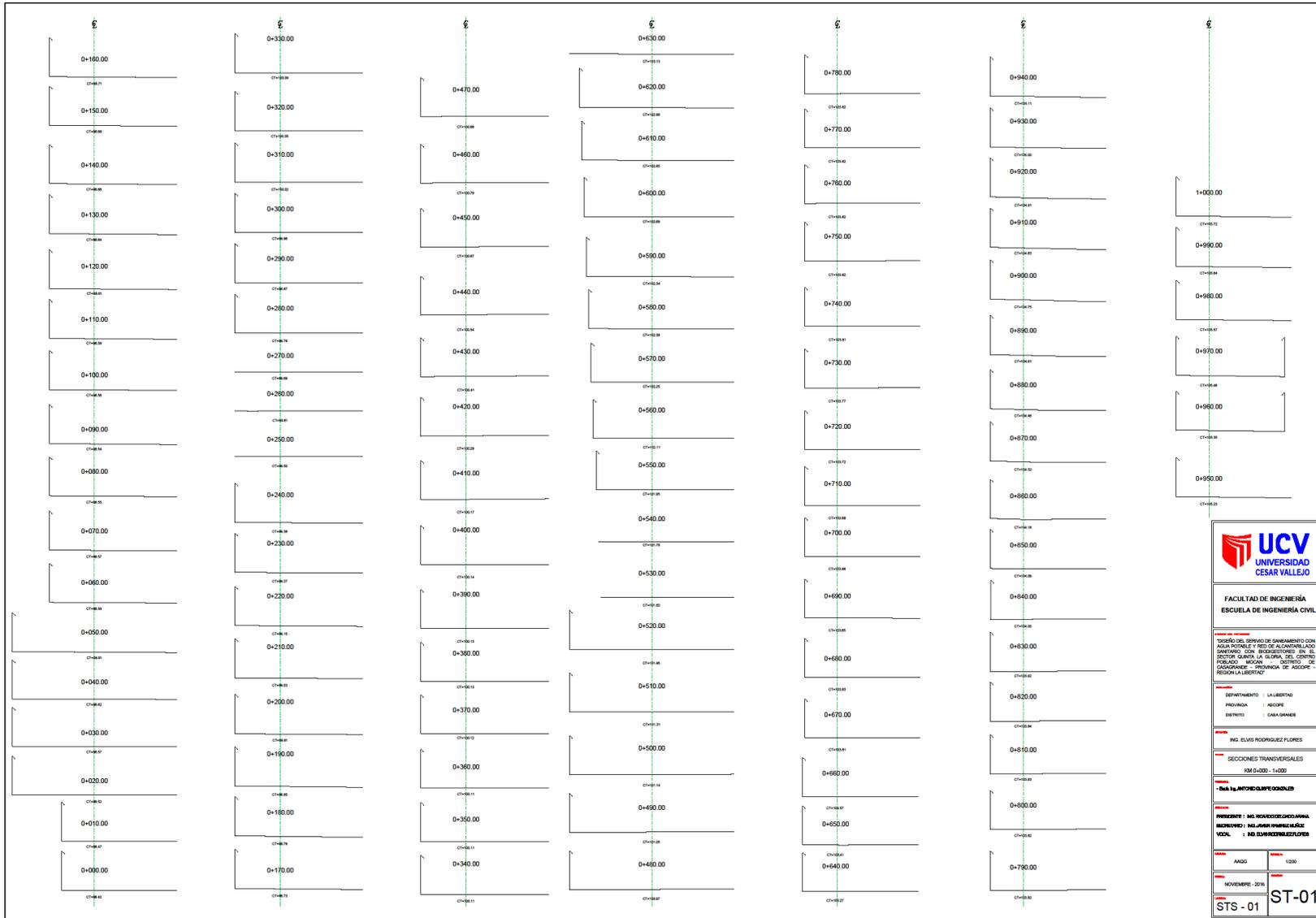
SEDE TRUJILLO  
Av. Larco 1770  
Tel.: (044) 485000 Anx.: 7000

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

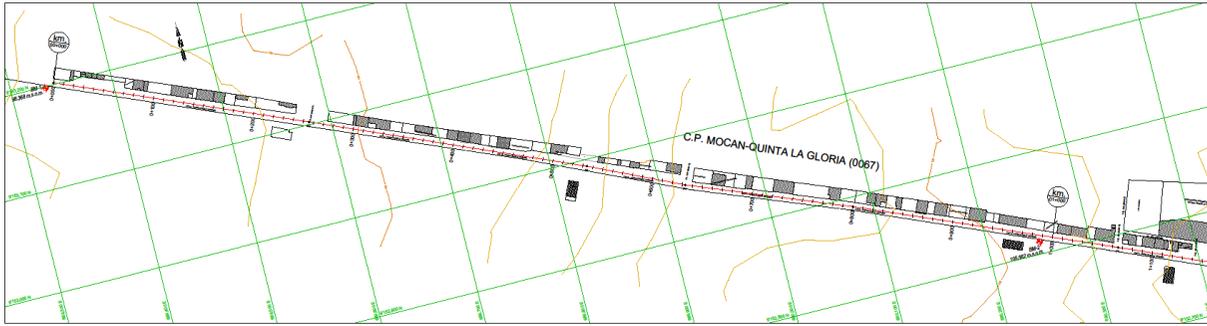
## Anexo: Planos







 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b>	
<small>TÍTULO DEL SERVIDO DE SANEAMIENTO CON AGUA POTABLE Y RED DE ALCAÑALADO SANITARIO CON PROYECCIONES EN EL SECTOR GUERRA LA GUERRA DEL CENTRO PUEBLO - ANCAHUAY - DISTRITO DE SANGAYANI - PROVINCIA DE AZUAY - REGION LA LIBERTAD</small>	
<small>DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD</small> <small>PROVINCIA : AZUAY</small> <small>DISTRITO : CABA GRANDE</small>	
<small>ING. ELVIS RODRIGUEZ FLORES</small>	
<small>SECCIONES TRANSVERSALES</small> <small>MM S:000 - 1:400</small>	
<small>-DISEÑO: ANTONIO GONZALEZ</small>	
<small>PROFESOR : ING. ROBERTO GONZALEZ</small> <small>INGENIERO : ING. ELVIS RODRIGUEZ FLORES</small> <small>VOCA : ING. ELVIS RODRIGUEZ FLORES</small>	
<small>FECHA:</small> <small>ANO:</small> 2016 <small>MESES:</small> NOVIEMBRE	<small>FECHA:</small> 1200 <small>FECHA:</small> <b>ST-01</b>
<small>PROYECTO:</small> <b>STS - 01</b>	

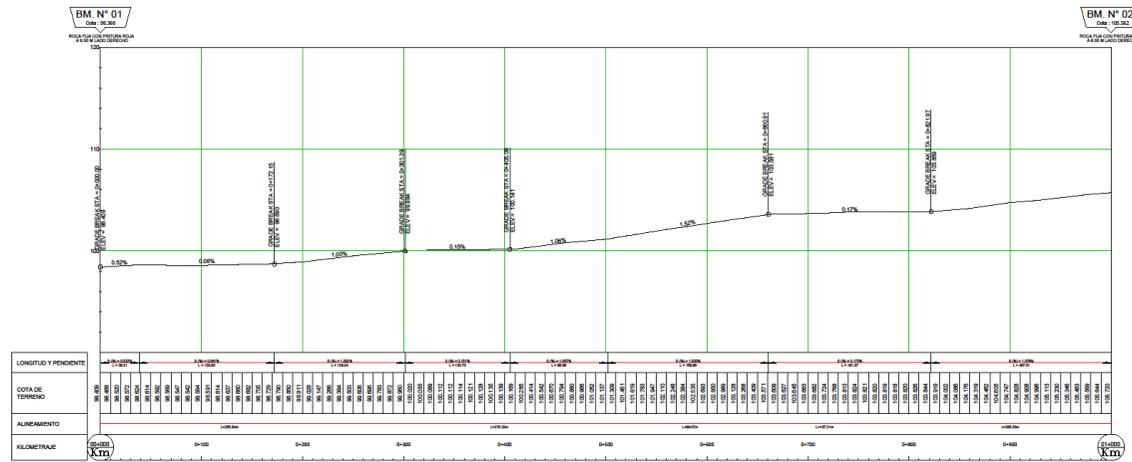


**PLANTA**  
Esc. 1:2000

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	RED DE AGUA PRINCIPAL
	CURVA DE NIVEL
	UBICACIÓN DE BM'S
	VIVIENDA
	ACCESO CARROZABLE



1 : 2000



**PERFIL LONGITUDINAL**  
Esc. Horiz. 1:2000  
Esc. Verti. 1:200

**UCV**  
UNIVERSIDAD  
CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO DEL SERVIDO DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO CON AGUA POTABLE Y RED DE ALCANTRILLADO - SANITARIO CON PROYECTORES EN EL DISTRITO DE LA OLIVERA DEL CENTRO PERUANO MOCAN, DISTRITO DE CAÑAGRANDE - PROVINCIA DE ACOPE - REGION LA LIBERTAD

DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD  
PROVINCIA : ACOPE  
DISTRITO : CAÑAGRANDE

ING. ELVIS RODRIGUEZ FLORES

PLANTA - PERFIL  
KM 0+000 - 1+000

PROYECTO EJECUTIVO

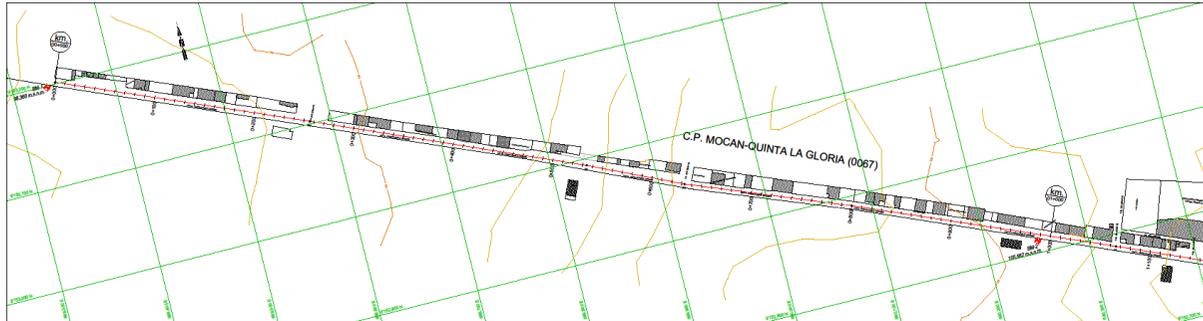
PROYECTISTA : ING. ELVIS RODRIGUEZ FLORES

FECHA : AGO 2010

NOVIEMBRE - 2010

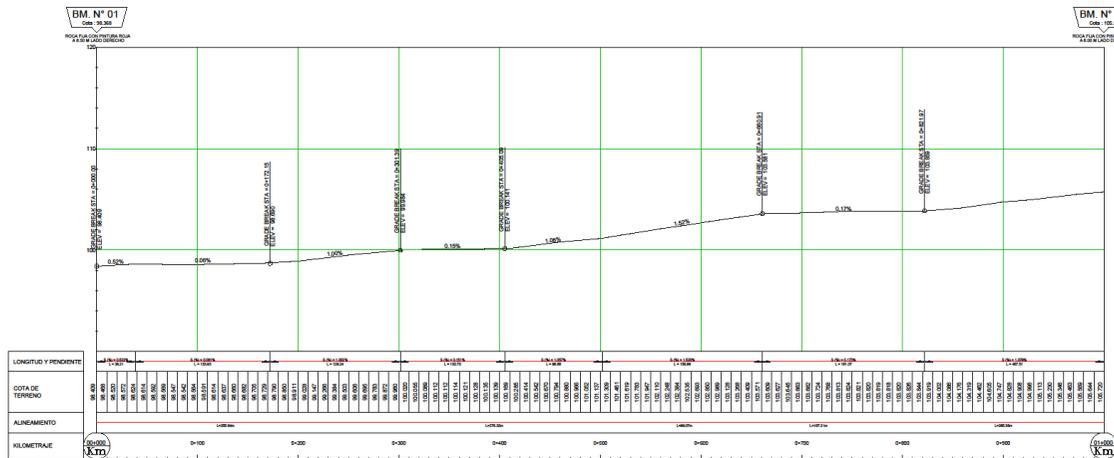
PPS - 01 PP-02





**PLANTA**  
Esc. 1:2000

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	RED DE AGUA PRINCIPAL
	CURVA DE NIVEL
	UBICACIÓN DE B.M'S
	VIVIENDA
	ACCESO CARROZABLE



**PERFIL LONGITUDINAL**  
Esc. Horiz. 1:2000  
Esc. Vert. 1:200

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

ORDEN DEL SERVICIO DE DISEÑO DE AGUA POTABLE Y RED DE ALCANALILLADO SANEADO CON RECOMENDACIONES EN EL SECTOR QUINTA LA GLORIA, DEL CENTRO PUEBLO AGUA, DISTRITO DE CAJAMARCA - PROVINCIA DE AYOQUE RESERVA LA LIBERTAD

DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD  
PROVINCIA : AYOQUE  
DISTRITO : CAJAMARCA

ING. ELVIS RODRIGUEZ FLORES

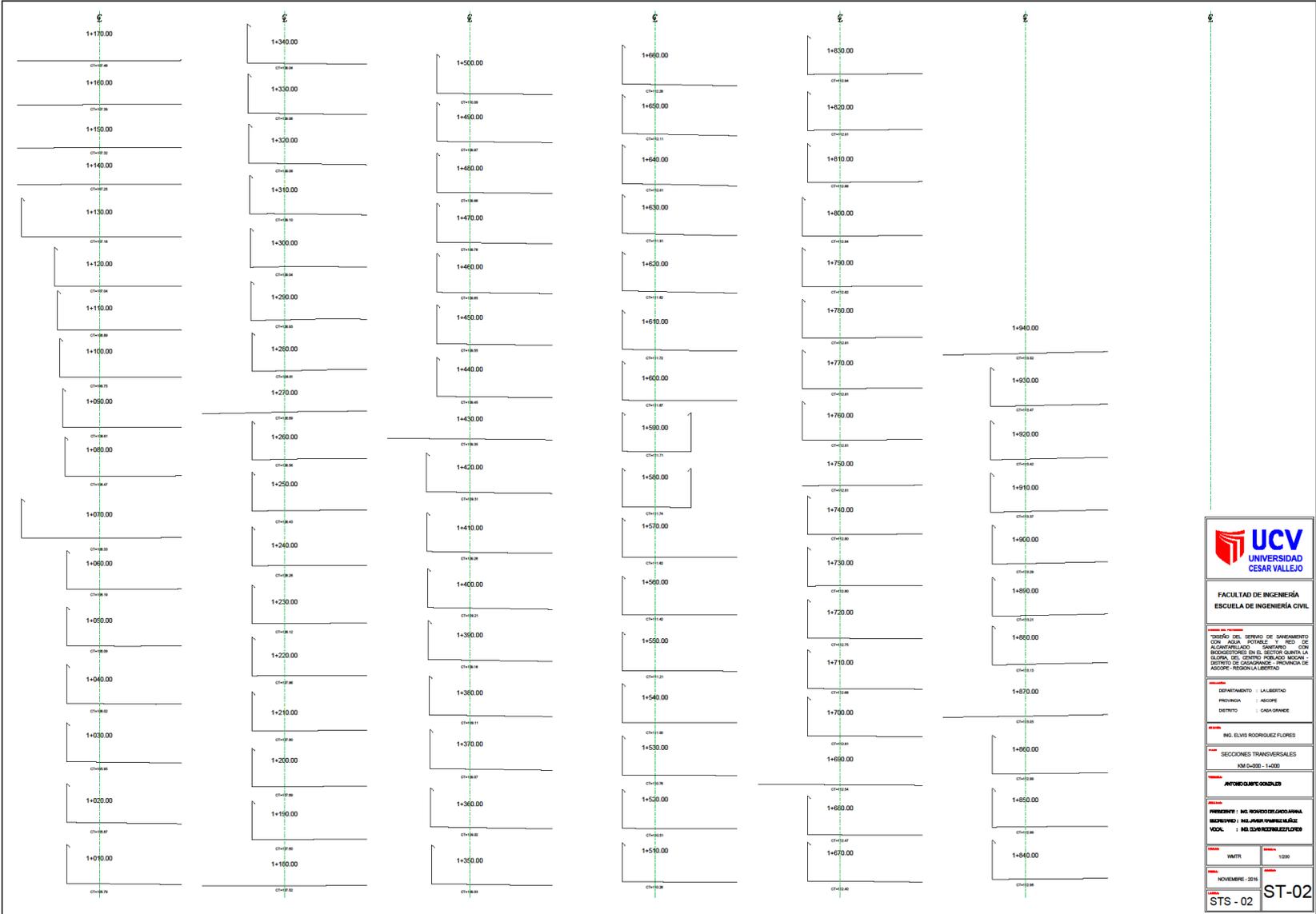
PLANTA - PERFIL  
KM 0+000 - 1+000

- ANTONIO GUEBECORRAL

PROYECTO : ING. RODRIGUEZ FLORES  
DISEÑO : ING. JUAN VARELA GARCIA  
VOCA : ING. ELVIS RODRIGUEZ FLORES

AGG	12000
NOVIEMBRE - 2016	

PPS - 01      PP-02



**UCV**  
UNIVERSIDAD  
CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DEL SERVIDOR DE DRENAMIENTO  
CON AGUA POTABLE Y RED DE  
ALCANALILLADO SANITARIO CON  
RECARGA EN EL SECTOR QUINTA LA  
SOLERA DEL CENTRO POTOSÍ, MUNICIPIO  
DISTRITO DE CACAPANZA - PROVINCIA DE  
AZUAY - ECUADOR

DEPARTAMENTO : LALABERTO  
PROVINCIA : AZUAY  
DISTRITO : CACAPANZA

ING. ELVIS RODRIGUEZ FLORES

SECCIONES TRANSVERSALES  
KM 0+00 - 1+000

ANTONIO GARCERAN

PROFESOR : ING. NORBERTO GUERRA  
INGENIERO : ING. JUAN VARELA  
VOCAL : ING. ELVIS RODRIGUEZ FLORES

WATR : 1:200  
NOVIEMBRE - 2016

STS - 02 ST-02