



# **UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL,  
ARQUITECTURA Y DISEÑO**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, PARA LA  
COMUNIDAD DE PATA – PATA DE LA PARROQUIA ABDÓN  
CALDERÓN, CANTÓN SANTA ISABEL.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
CIVIL**

**GABRIEL EFRAIN CLAVIJO MOROCHO**

**Director: Ing. Esteban Bermeo M.**

**Cuenca – Ecuador**

**2015**

## DEDICATORIA

A mis padres: Sr. Benancio Efraín Clavijo Bustamante y la Sra. Hilda Carmelina Morocho Remache, por su apoyo incondicional, confianza, sacrificio y angustia que pasaron durante años para lograr esta meta, una de las más importantes en la carrera de mi vida, por luchar junto a mí y finalmente formarme como un profesional.

A mis hermanas, Verónica Clavijo y Jannet Clavijo por el apoyo y confianza que me brindaron, para lograr esta dura pero feliz etapa de mi vida gracias.

Mi hermano Carlitos Clavijo, aunque no hables, gracias por enseñarme que la paciencia y la tranquilidad es una virtud con la que se puede lograr muchas cosas.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Virgen del Cisne, a Dios por la salud y la fe que le dio a mi familia y a mí para llegar a la final de un camino como estudiante y el comienzo como profesional.

Les doy las gracias a mis padres por sus consejos sabios, apoyo y amor incondicional brindados durante toda mi vida.

A mi querida hermana Verónica Clavijo, por los momentos de nostalgia, malas noches apoyos incondicionales en mis estudios y en mi vida, gracias por ser mi mano derecha.

Al Ing. Esteban Bermeo Merchán por ayudarme en el trabajo de investigación y como mentor en los años de estudio.

## INDICE

### CAPTULO I

<b>1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO</b>	<b>Pág.</b>
1.1. Nombre del Proyecto .....	1
1.2. Entidad Ejecutora .....	1
1.3. Cobertura y localización .....	1
1.4. Plazo de ejecución .....	1
1.5. Sector y tipo de proyecto .....	1

### CAPITULO II

<b>2. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA</b> .....	<b>1</b>
<b>2.1. Descripción de la situación actual del área de intervención</b> .....	<b>1</b>
2.1.1 Localización del proyecto .....	1
2.1.2 Límites .....	2
2.1.3 Clima.....	2-3
2.1.4 Población.....	3
2.1.5 Educación.....	4
2.1.6 Salud.....	4
2.1.7 Servicios básicos.....	5
2.1.8 Vialidad.....	5
<b>2.2. Identificación, descripción y diagnóstico del problema</b> .....	<b>5</b>
2.2.1. Identificación y Formulación del problema.....	5
2.2.2. Causas del problema.....	6
2.2.3. Consecuencias del problema.....	6
2.2.4. Objetivos del problema.....	6
<b>2.3. ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN ACTUAL</b> .....	<b>6</b>
2.4.1. Población Efectiva Futura.....	6-7

### CAPITULO III

<b>3. OBJETIVOS DEL PROYECTO</b> .....	<b>7</b>
<b>3.1. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>7</b>
3.1.1. Objetivo General o Propósito.....	7
3.1.2. Objetivos específicos o componentes.....	7
3.1.3. Marco Lógico.....	8

### CAPITULO IV

<b>4. VIABILIDAD Y PLAN DE SOSTENIBILIDAD</b> .....	<b>9</b>
4.1. Viabilidad Técnica.....	9
4.1.1. Cálculos Y Diseños Hidráulicos.....	9-37
4.1.2. Estudio de Impacto Ambiental.....	37-70
4.1.3. Manual de operación y mantenimiento.....	70-86
4.1.4. Especificaciones Técnicas.....	86-127

### CAPITULO V

<b>5. PRESUPUESTOS Y CRONOGRAMAS</b> .....	<b>127</b>
5.1. Presupuesto.....	127
5.2. Fuentes de Financiamiento.....	133

### CAPITULO VI

<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>133</b>
6.1. Conclusiones.....	133
6.2. Recomendaciones.....	134
6.3. Bibliografía.....	134

## **1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO**

### **1.1. Nombre del proyecto**

ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, PARA LA COMUNIDAD DE PATA – PATA DE LA PARROQUIA ABDÓN CALDERÓN, CANTÓN SANTA ISABEL.

### **1.2. Entidad ejecutora**

Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia Santa Isabel, Universidad Católica de Cuenca, Facultad de Ingeniería Civil.

### **1.3. Cobertura y localización**

La comunidad, forma parte de la parroquia Abdón Calderón perteneciente al cantón Santa Isabel de la provincia del Azuay, está ubicada a ocho minutos del centro poblado de Pata – Pata.

El diseño abastecerá al sector bajo de Pata – Pata y Malapamba en el cual existe un 62% de viviendas y un 38% de quintas vacacionales que ocupan el agua ocasionalmente.

Las viviendas a las que se proyecta el servicio de agua potable están ubicadas de forma dispersa. El área a servir principalmente será a las viviendas cercanas a las vías de acceso, y abarca un área total de proyecto de 37.2Ha.

El proyecto inicia con la captación del río Naranjos, que será llevada por la línea de conducción construida de forma paralela al canal de riego existente, misma que llega a la planta de tratamiento de agua potable, que posteriormente será distribuida a las comunidades de Malapamba y Pata – Pata.

### **1.4. Plazo de ejecución**

El sistema de Agua Potable de Pata – Pata tiene un plazo de ejecución de 4 meses.

### **1.5. Sector y Tipo de Proyecto**

#### **1.5.1. Sector**

Saneamiento Básico

#### **1.5.2. Subsector**

Agua potable

#### **1.5.3. Tipo de proyecto**

Construcción y operación del sistema de agua potable para la comunidad Pata – Pata, y organización social.

El proyecto es de primera necesidad en relación directa con el consumo humano y uso doméstico, por lo que mejorará la salud de todos los usuarios del sector.

## **CAPITULO II**

### **2. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA**

#### **2.1. Descripción de la situación actual del área de intervención**

##### **2.1.1 Localización del proyecto**

Se encuentra localizada desde el río Naranjos en una cota de 1426 m.s.n.m. hasta la comunidad Pata- Pata con una conducción de, 2.69 km de longitud. y la red de distribución de 8.07 km de tubería, de fácil acceso hacia el proyecto, cuenta con una amplia zona para la planta de tratamiento con terrenos estables libres de cualquier riesgo de deslizamiento durante su operación y mantenimiento. Esta ubicación ofrece las mejores condiciones de trazado para el sistema de agua potable de la población a servir.

En la figura 1 observar un esquema del sistema de agua potable.



Figura 1. Esquema Diseño de Agua Potable

Fuente. Autor

### 2.1.2 Límites

La comunidad de Pata – Pata limita al Norte con los siguientes sectores: Quillosisa; al sur con Sulupali; al Este con el río Naranjos; al Oeste con la quebrada Shanincay.

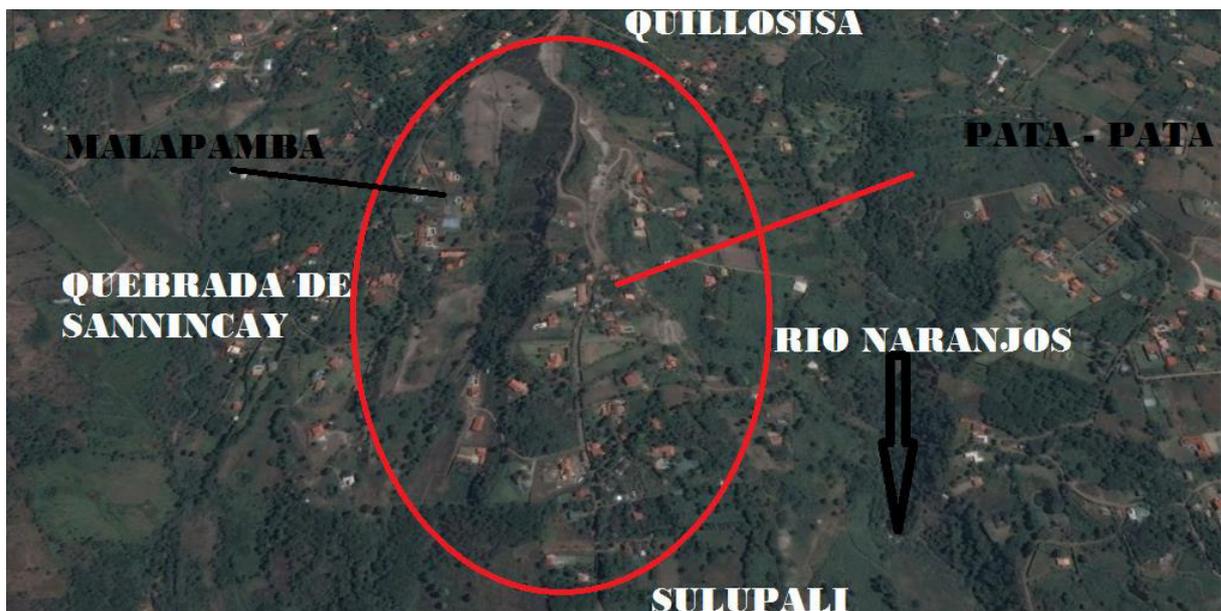


Figura 2. Google Earth, Recuperado el 2 de Abril de 2015 del Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Isabel.

### 2.1.3 Clima

En el sector el clima es tropical, templado y seco, su temperatura varía entre los 18 y 22 °C, formando parte de los principales centros vacacionales y de turismo. A este lugar llega gente de ciudades vecinas como Cuenca, Machala y la provincia del Guayas. [1]

[1] Anuarios meteorológicos del INAMHI, 2010

### Precipitación.

“La distribución de las precipitaciones es muy variable y aumentan de Sur a Norte. En el área de estudio se tienen un promedio de precipitaciones medias anuales de 618,4 mm. Los factores climatológicos analizados, corresponden a la información proporcionada por las estaciones meteorológicas M032 Santa Isabel INAMHI

y M422 HDA. S.LUCIA-RIRCA existentes en la zona de estudio para un período de análisis de 4 años (2007 – 2010).”[2]

“En la Zona de Valle, que es donde se ubican las estaciones, cae aproximadamente 598,41 milímetro de lluvia, repartidas mayormente en los meses de enero a mayo con 433,5 mm, lo que equivale al 72,4%, definiendo dos épocas, una lluviosa de enero a mayo y otra seca de junio a diciembre, conforme se puede apreciar en el Cuadro N° 2.1.4, Gráfico N° 2.1.4, así como en el Plano N° 2.1.1.”[2]

[2] Anuarios meteorológicos del INAMHI, 2010

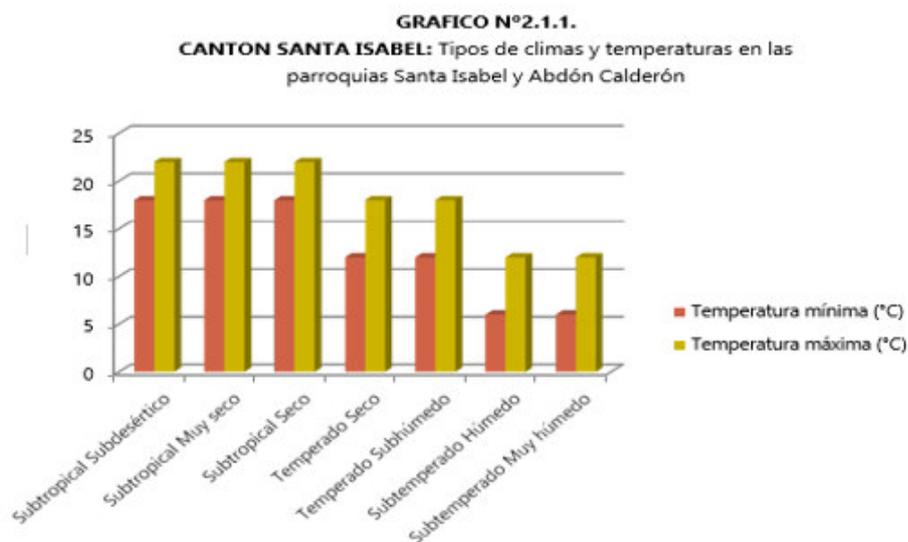


Figura 3. Clima y temperatura de Santa Isabel, Recuperado el 2 de Abril de 2015 del Plan de Ordenamiento Territorial de Santa Isabel.

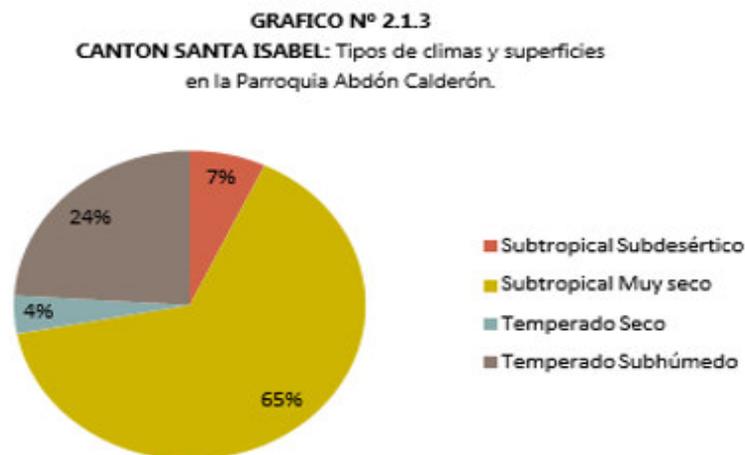


Figura 4. Clima y temperatura de la parroquia Abdón Calderón, Recuperado el 2 de Abril de 2015 del Plan de Ordenamiento Territorial de Santa Isabel.

### 2.1.4 Población

Actualmente en la comunidad Pata – Pata y Malapamba, existe un 37% de quintas vacacionales y un 63% de viviendas, y de usuarios que viven parcialmente. Las casas son de una y dos plantas construidas de ladrillo y bloque, también disponen de una capilla y una escuela. Con las encuestas realizadas se determina que existen 130 viviendas.

RESULTADO DE NÚMERO DE VIVIENDAS Y QUINTAS		
	No.	%
POBLACIÓN		
VIVIENDAS	82	63
QUINTAS VACACIONALES	48	37
TOTAL	130	100

Tabla. 1, Número de viviendas y quintas del sector.

### **Educación**

En el sector existe la escuela Federico Valencia el cual asisten 27 niños menores a 12 años desde el primer grado hasta séptimo año. La mayor parte de los niños estudian en la escuela de Santa Isabel porque la escuela es muy pequeña y no existe los profesores suficientes para los diferentes años. Para los estudiantes que están en la secundaria asisten de igual manera a la parroquia más cercana, y a los estudiantes que están en el nivel superior se ven en la necesidad de cambiar de residencia durante el periodo de estudio para asistir a las diferentes universidades de la ciudad de Cuenca.



Figura 5. Escuela Federico Valencia de Pata – Pata, Parroquia Abdón Calderón.

Fuente: Autor

### **2.1.5 Salud**

En la actualidad Pata – Pata consume agua del río naranjos sin tratamiento, ocasionando problemas de salud en la comunidad como amebiasis y disentería amebiana, incluso hepaptitis. La atención médica más cercana es en el hospital y el centro de salud que está ubicado en santa Isabel, que se encuentra a 15 minutos de la comunidad.



Figura 6. Río Naranjos.

Fuente: Autor

### 2.1.6 Servicios básicos

En la comunidad no existe sistema de alcantarillado, agua potable y centro de salud. Actualmente tienen telefonía y alumbrado público escaso.

### 2.1.7 Infraestructura Vial

La vía que conduce a Pata – Pata empieza a lado izquierdo de la panamericana unión – Santa Isabel que vincula los sectores de, malapamba, lacay, sulupali, etc., que se encuentra en mal estado.



Figura 7. Vía Pata – Pata, Parroquia Abdón Calderón.

Fuente: Google Earth.

## 2.2. Identificación, descripción, y diagnóstico del problema

### 2.2.1. Identificación y formulación del problema

Debido a que las personas consumen agua sin tratamiento del río Naranjos como consumo humano y uso doméstico. Debido a esto las personas adquieren enfermedades lo que provoca grandes gastos económicos en las familias.

### 2.2.2. Causas del problema

Uno de los problemas existentes actualmente en la comunidad es porque no tienen una captación, tubería de conducción adecuada, planta de tratamiento y una red de distribución eficiente

### 2.2.3. Consecuencias del problema

Las enfermedades que existen en el sector son porque consumen agua sin tratamiento y por tal razón se dan problemas de salud como, Amebiasis, Disentería, Hepatitis, Gastritis, lo que provoca a los niños bajos rendimientos en la escuela.

### 2.2.4 Objetivos del problema

- Analizar los parámetros del agua del río Naranjos en su estado físico, químico y bacteriológico.
- Realizar un tratamiento adecuado
- Diseñar un sistema de agua potable con sus diferentes etapas.

## 2.3. ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN ACTUAL

### 2.3.2. Población efectiva futura

Los datos de la población actual son de 130 casas, que nos sirve como base para el diseño de la población.

De acuerdo al INEC, el promedio de habitantes por casa es de 4.

RESULTADO DEL NUMERO DE VIVIENDAS		
POBLACIÓN	No.	%
HABITANTES POR CASA	4	
VIVIENDAS	82	63
QUINTAS VACACIONALES	48	37
TOTAL DE CASAS	130	100

Tabla 2, Numero de casas y habitantes por casa.

Fuente: Autor

El índice de crecimiento poblacional para clima de tipo costa, es 1.5 % dato que se toma de la norma del Código Ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias.

Toda obra de ingeniería se la realiza para un período de tiempo determinado, para el cual se garantiza su correcto funcionamiento y abastecimiento. Para este caso se construyen refiriéndonos a los siguientes factores.

- 1.- Vida útil de las estructuras y equipos, teniéndose en cuenta su utilización y desgaste.
- 2.- Facilidades de construcción y posibilidades de ampliación o sustitución.
- 3.- Tendencias de crecimiento de la población, teniendo también en cuenta el desarrollo comercial e industrial.
- 4.- Las Normas del Ex IEOS dan un período de vida útil entre 20 y 40 años, a los diferentes elementos del sistema de agua potable.

COMPONENTES	VIDA UTIL ( AÑOS)
Dique grandes y túneles	50 a 100
Obras de captación	25 a 50
Pozos	10 a 25
Conducciones de hierro dúctil	40 a 50
Conducciones de asbesto cemento o PVC	20 a 30
Planta de Tratamiento	30 a 40
Tanques de almacenamiento	30 a 40
Tubería principales y secundarias de la red:	40 a 50
De hierro dúctil	20 a 25
De asbesto cemento o PVC	
Otros materiales	Variables de acuerdo especificaciones del fabricante.

Tabla 4, Vida útil sugerida para los elementos de un sistema de agua potable.  
Fuente: Código Ecuatoriano para el Diseño de la construcción de Obras Sanitarias.

De acuerdo a los factores mencionados anteriormente y a la tabla 4, el periodo de diseño asumido es de 20 años con tubería PVC.

Para la zona en estudio, la estimación de la población futura se determina por tres metodos.

### 1. Método geométrico

$$PF = Po (1 + r)^n$$

De donde:

PF = Población futura.

Po = Población actual (130\*4 = 520) habitantes

r = índice de crecimiento 1.5 %

n = periodo de proyección (20 años)

$$PF = 520 * (1 + 0.015)^{20} = 702 \text{ hab.}$$

### 2. Método aritmético

Calculo de la población en crecimiento lineal

$$PF = Po \times (1 + r \times n)$$

PF = población futura

Po = población actual 520 habitantes

r = tasa de crecimiento 1.5%

n = periodo de diseño (20 años)

$$PF = 520 \times (1 + 0.015 \times 20)$$

$$PF = 676 \text{ habitantes}$$

### 3. Método exponencial

$$PF = Po \times e^{rt}$$

PF = población futura

Po = población actual 520 habitantes

r = tasa de crecimiento 1.5 %

t = periodo de diseño (20 años)

$$PF = 520 e^{0.015 \times 20} = 702 \text{ hab.}$$

**Población futura asumida 702 habitantes.**

[3] Fuente: Código Ecuatoriano para el Diseño de la construcción de Obras Sanitarias.

## CAPITULO III

### 3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECIFICOS

##### 3.1.1 Objetivo General o Propósito

Diseñar el Sistema para dotar de Agua Potable a la comunidad Pata – Pata, utilizando métodos de estudio respectivos de manera que abastezca a la población actual y futura.

##### 3.1.2.2 Objetivos específicos o componentes

- Interpretar los análisis físicos, químicos y bacteriológicos realizados en el laboratorio.
- Analizar los Impactos Ambientales ocasionados al realizar la construcción del proyecto

- Diseñar una captación, conducción, Tanque de almacenamiento y distribución.
- Elaborar el presupuesto total de la obra

### 3.2. Marco lógico

<i>Resumen narrativos de Objetivo</i>	<i>Indicadores verificables objetivamente</i>	<i>Medios de verificación</i>	<i>Supuestos</i>
<b>Fin:</b> Disminuir las enfermedades producidas por el consumo de agua no tratada.	Indagación de la tasa de crecimiento en los centros de salud y hospitales en la localidad.	Encuestas socioeconómicas.	El GAD Parroquial lleve a cabo programas de saneamiento.
<b>Propósito:</b> Construir el sistema de agua potable.	Tasa de crecimiento poblacional, y estadísticas, reducción de emigraciones.	Análisis físico y bacteriológico tomada en la última casa abastecida de agua potable.	Agua captada directamente de la fuente a las viviendas.
<b>Componentes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construir la captación, conducción, planta de tratamiento y distribución conforme a los planos específicos</li> <li>- Capacitar al operador del sistema de agua potable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseños hidráulicos, realizados con diferentes tipos de materiales, entre ellos: hormigón armado, tubos pvc, válvulas, rejillas, compuertas etc.</li> <li>- Cursos de operación y mantenimiento de agua potable.</li> </ul>	Verificación de los caudales en la captación y la planta de tratamiento y la presión suficiente en los grifos de agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permisos ambientales, técnicos y municipales.</li> <li>- Población crítica no dispone de agua potable.</li> </ul>
<b>Actividades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza y desbroce de terrenos</li> <li>- Construcción de la captación y planta de tratamiento</li> <li>- Excavaciones correspondientes para la conducción y distribución</li> <li>- Colocado de tubería y accesorios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción por metros cuadrados, metros lineales, metros cúbicos y plazo de la obra.</li> </ul>	Planillas Presupuestos y cantidades de obra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad económica del gobierno para su ejecución.</li> <li>- Especificaciones técnicas.</li> <li>- Contratista incumplido o fallido.</li> </ul>

Tabla 5, Matriz de marco lógico

Fuente: Autor

## CAPITULO IV

### 4. VIALIDAD Y PLAN DE SOSTENIBILIDAD

#### 4.1. Vialidad Técnica

El área de servicio de agua potable para la comunidad Pata – Pata y Malapamba, se encuentra localizada en la parroquia Abdón Calderón, Cantón Santa Isabel; la misma que dotara a una población futura de 702 habitantes, para un periodo de 20 años.

La estructura que conforma la captación y la planta de tratamiento es de hormigón.

Los diseños están de acuerdo a las diferentes normas de agua potable que rigen dentro del Ecuador e Internacional.

Para la construcción de la red de distribución existen carreteras y caminos vecinales; para su etapa constructiva se facilitara el trabajo a las personas del mismo lugar.

El proyecto se financiara por parte de la alcaldía de Santa Isabel y la comunidad de Pata – Pata.

De acuerdo a los cálculos hidráulicos cumpliendo con la norma del Código Ecuatoriano para el Diseño de la Construcción de Obras Sanitarias.

La longitud de la línea de conducción es de 2.69 km hasta la planta de tratamiento, con la red de distribución de 8.070 km. Cumpliendo así con las presiones, ver cálculos

El diseño de agua potable para dicha comunidad es sostenible y factible, contribuyendo con la salud de los habitantes del sector.

#### 4.1.1 Cálculos y Diseños Hidráulicos.

##### 4.1.1.2. Caudales de diseño

Es importante determinar el consumo de agua teniendo en cuenta las características y niveles de servicio de la comunidad.

La dotación se considera de acuerdo al área de estudio y de consumo como: clima, tipo de comunidad, calidad de agua, características socioeconómicas, servicios de alcantarillado, presiones de la red de distribución.

Para poblaciones menores a 1000 habitantes se considera niveles de servicio, y mayores a 1000 habitantes se analizan por categorías.

Población futura de 702 hab.

Según la norma del Senagua, se plantea las siguientes tablas.

NIVELES DE SERVICIO PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS

NIVEL	SISTEMA	DESCRIPCIÓN
I a	A P	Grifos públicos
	D E	Letrinas sin arrastre de agua
I b	A P	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño
	D E	Letrinas sin arrastre de agua

II a	A P	Conexiones domiciliarias con un grifo por casa
	D E	Letrinas con o sin arrastre de agua
III b	A P	Conexiones domiciliarias con más de un grifo por casa
	DRL	Sistemas de alcantarillado sanitario

Tabla 6, niveles de servicios  
Fuente: Código Ecuatoriano para el Diseño de la construcción de Obras Sanitarias.

TABLE DE DOTACIONES DE ACUERDO AL CLIMA

Nivel de Servicio	Clima frío / hab. * día	lt	Clima cálido hab.* día	lt/
I a	25		30	
I b	50		65	
II a	60		85	
II b	75		100	

Tabla 7, dotaciones de acuerdo al nivel de servicio.  
Fuente: Código Ecuatoriano para el Diseño de la construcción de Obras Sanitarias.

Para la elección de la dotación también se considera la tabla mayor a 1000 habitantes.

POBLACIÓN MAYOR A 1000 HABITANTES.

POBLACIÓN	CLIMA	DOTACIÓN FUTURA (lt. / Hab. * día)
Hasta 5000	Frío	120 – 150
	Templado	130 – 160
	Cálido	170 – 200
5.000 a 50.000	Frío	180 – 200
	Templado	190 – 220
	Cálido	200 – 230
Más de 50.000	Frío	> 200
	Templado	> 220
	Cálido	> 230

Tabla 8, dotaciones de acuerdo a la categoría.  
Fuente: Código Ecuatoriano para el Diseño de la construcción de Obras Sanitarias.

Realizados los análisis correspondientes de acuerdo a las normas y al código de la construcción de obras sanitarias, la población corresponde a menores a 1000 habitantes, pero para el caso de Pata - Pata considerando el tipo de clima, características socioeconómicas, encuestas y al existir un 37% de quintas. Se considera la tabla 6 hasta 5000 habitantes en clima templado, asumiendo una dotación de 130 litros/ hab\*día para garantizar el servicio en épocas de vacaciones en los meses de Agosto y Septiembre y fines de semana.

#### 4.1.1.3. Consumo y Caudales

- **Caudal medio diario. ( $Q_m$ )**

Representa el promedio de los consumos durante un año

$$Q_m = (D * PF / 86400) * F$$

$$\underline{Q_m = 1.27 \text{ litros/segundo.}}$$

$Q_m$  = litros/segundo

D = Dotación (130 l/h\*d)

Pf = Población futura

F = factor de fugas: 20%

- **Caudal máximo diario (CMD)**

Consumo máximo que presenta en un día del año:

$$CMD = KMD * Q_m$$

$$\underline{CMD = 1.59 \text{ litros/segundo.}}$$

KMD = Factor de mayoracion máximo diario. (1.25)

$Q_m$  = Caudal medio.

- **Caudal máximo horario (CMH)**

Consumo máximo en una hora durante un año:

$$CMH = KMH * Q_m$$

$$\underline{CMH = 3.81 \text{ litros/segundo.}}$$

KMH = Factor de mayoracion máximo horario. (3)

$Q_m$  = Caudal medio

- **Captación.**

Es una estructura que permite acumular agua de un río u otro tipo de fuente para luego ser llevada a una planta de tratamiento o a su fin.

**Formula:  $Q = CMD + 20\% \text{ CMD}$ .**

$$\underline{Q = 1.91 \text{ litros/segundo}}$$

- **Conducción.**

Cumple con la función de transportar agua no potable desde la captación.

**Formula:  $Q = CMD + 10\% \text{ CMD}$**

$$\underline{Q = 1.75 \text{ litros/segundo.}}$$

- **Planta de tratamiento.**

Estructura que permite potabilizar el agua cruda para el consumo humano y uso doméstico.

Formula:  $Q = CMD + 10\% CMD$

**Q = 1.75 litros/segundo.**

- **Tanque de almacenamiento.**

Estructura de forma circular que almacena el agua que pasa por la planta de tratamiento, para luego ser distribuida.

Formula:  $V = 50\% CMD$

**V = 70 m<sup>3</sup>**

- **Red de distribución.**

Está conformada por varias tuberías que trabajan a presión, su función es llevar agua potable desde el tanque de almacenamiento hasta las viviendas a servir.

Formula:  $CMH = KMH * Qm$

**CMH = 3.81 litros/segundo.**

[4] Fuente: Código Ecuatoriano para el Diseño de la construcción de Obras Sanitarias.

#### 4.1.1.3. Diseño y Tratamiento.

##### 4.1.1.3.1. Caracterización del agua.

Tabla de los límites máximos permisibles para agua de consumo humano y uso doméstico que requieren tratamiento convencional.

Tabla comparativa de los Resultados Físico - Químico y Bacteriológico de Agua				
Muestra Proce		dencia : Santa Isabel - Azuay		
Tipo de Fuente		Fuente Superficial		
Fuente		Rio Naranjos		
PARAMETROS	LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE	Muestra 1 - 10 de Junio de 2014 (Laboratorio Universidad de Cuenca)	Jueves 03 de Diciembre de 2015 (Laboratorio Tixan)	UNIDAD
TEMPERATURA	Condición natural + 0-3, grados 0,5	-		°C
TURBIEDAD	100	8.91	4.46	UNT
COLOR REAL	100	27	45	UC, PtCo
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	1000	60.2	65	mg/l
PH	6 a 9	7.15	6,30	
DUREZA TOTAL	300	39	40.11	mg/l
HIERRO TOTAL	1	0.6		mg/l
MANGANESO	0.3	1		
CLORUROS	250	2.2		mg/l
SULFATOS	400	5.74		mg/l
N- NITRATO	10	-		mg/l
N- NITRITO	1	-		mg/l
FLOUR		0.1		
COBRE	1	0		mg/l
CROMO	0.05	0.02		mg/l
COLIFORMES TOTALES	3000	162	2.40E+02	
COLIFORMES FECALES	600	-	1.30E+02	
P SEUDOMONAS	500	200		

Tabla 10, límites máximos permisibles para tratamiento convencional.

Fuente: Norma de calidad ambiental.

Como se puede apreciar en los resultados de los análisis el agua del río Naranjos presenta características que se encuentran dentro de los límites de la norma de calidad ambiental de aguas superficiales, que aplica para consumo humano y doméstico con tratamiento convencional y desinfección con hipoclorito de sodio.

- [5] Fuente: Código Ecuatoriano para el Diseño de la construcción de Obras Sanitarias.  
 [6] Fuente: Norma de calidad ambiental, libro VI anexo 1.

#### 4.1.1.3.2. Captación del afluente.

El agua que se va a captar es de 1.91 l/s mediante una rejilla de fondo que pasa al cajón recolector y luego al desarenador, con paredes de hormigón simple para la sedimentación de materiales sólidos y con válvulas de control para el lavado, rebose, entrada y salida, que se detallan en los planos.

#### CALCULOS DE LA REJILLA MEDIANTE LAS NORMAS OPS.

##### DATOS:

- Q= Caudal máximo horario más el 10%  
 HR = Altura de la reja  
 Coeficiente de obstrucción es 1.5 y 2 normas OPS.  
 Coeficiente de contracción de la vena 0.9  
 Gravedad = 9.81  
 S= espaciamiento entre barrotes  
 T= ancho de cada barrote

<b>Qdiseño=</b>	<b>0.00191</b>	<b>m<sup>3</sup>/s</b>
<b>Hreja=</b>	<b>0.5</b>	<b>m</b>
<b>c=</b>	<b>1.5</b>	
<b>K=</b>	<b>0.9</b>	
<b>g=</b>	<b>9.81</b>	<b>m/s<sup>2</sup></b>
<b>Va=</b>	<b>0.5</b>	<b>m/s</b>
<b>s=</b>	<b>0.05</b>	<b>m</b>
<b>t=</b>	<b>0.0254</b>	<b>m</b>

Tabla 10, datos para diseño de la rejilla  
 Fuente: Diseño de desarenadores y rejillas método OPS

##### FORMULA:

$$At = AS + Af \quad \text{AREA BRUTA DE LA REJA}$$

$$As = n * s * hr \quad \text{AREA NECESARIA DE LOS BARROTES}$$

$$Af = \frac{c*Q}{K*Va} \quad \text{AREA REQUERIDA}$$

<b>Af=</b>	<b>0.006</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	
<b>b=</b>	<b>0.01</b>	<b>m</b>	
<b>Numero de espacios=</b>		<b>0</b>	<b>unidades</b>
<b>Numero de Barras=</b>		<b>-1</b>	<b>unidades</b>
<b>B=</b>	<b>-0.01</b>	<b>m</b>	

Tabla 11, Calculo de espacios y barras para la rejilla.  
 Fuente: Diseño de desarenadores y rejillas método OPS

De acuerdo a los cálculos realizados, el diseño de la rejilla es muy pequeña, de manera que se va a colocar una rejilla con las dimensiones de 0.30 x 0.50m, esto servirá solo para captar el agua hacia el cajón recolector, en donde se diseñara el orificio por el cual pasara solo el caudal de diseño y el resto volverá al río por el tubo de rebose.

### CALCULO DEL ORIFICO PARA LLEVAR EL CAUDAL 1.91Litros/segundo.

Formula:  $Q = C_d * A * \sqrt{2 * g * h}$  Ecuación para orificios sumergidos.

<b>Q=</b>	0.00191	m3/s	Caudal de diseño
<b>A=</b>	0.00378276	m	Área del orificio ( $\phi = 69.4$ mm)
<b>Cd=</b>	0.82		Coefficiente de descarga para orificios
<b>g=</b>	9.81	m/s <sup>2</sup>	Aceleracion de la Gravedad
<b>h=</b>	?		Calculo de h

Tabla 12, datos de diseño para el orificio.  
Fuente: Diseño de desarenadores y rejillas método OPS

- Calculo de h para llevar el caudal por el orificio.  
H= 37 cm desde el centro del tubo.

- Calculo del cajón recolector.

$A = (PI * D^2) / 4$
D= 69.4 mm
Q= 0.00191
Q= V.A
V = Q/A
V= 0.50 m <sup>3</sup>

Tabla 12, Volumen del cajón recolector.  
Fuente: Diseño de desarenadores y rejillas método OPS

### DIMENSIONES DEL CAJÓN RECOLECTOR.

CR= 1.10\*1\*0.70

### ESQUEMA DEL CAJÓN RECOLECTOR

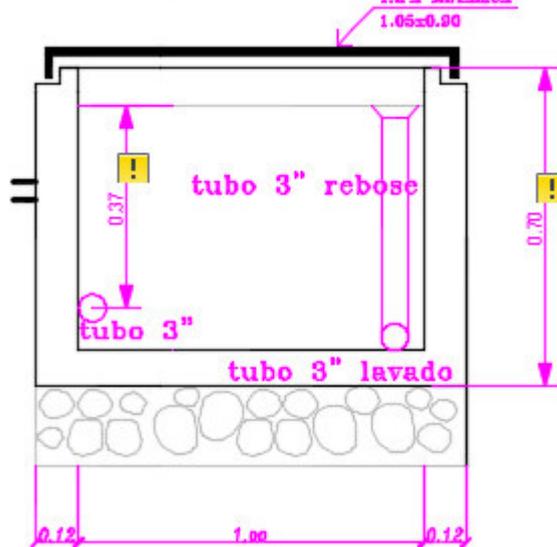


Figura 8. Esquema del cajón recolector.

Fuente: AutoCAD

### CÁLCULO DEL DESARENADOR.

Para el cálculo del desarenador se tomaron las normas de la OPS.

<b>S=</b>	2.65	kg/cm3	Gravedad especifica del material
<b>D =</b>	0.02	cm	Diametro de la particula a remover
<b>Qd=</b>	0.00191	m3/s	1.91 lt/s
<b>Vc=</b>	0.010105	cm2/s	viscocidad cinematica del liquido a 20C
<b>g=</b>	9.81	m/s2	981 cm/s2

Tabla 13, datos para el cálculo del desarenador.  
Fuente: Diseño de desarenadores y rejillas método OPS

- Cálculo de velocidad de sedimentación según Stokes.

Formula:  $V_s = [(s-1) * g * d^2] / 18 * \nu$

$V_s = 3.56 \text{ cm/s}$

Verificamos con la fórmula de Reynolds.

$R = V_s * d / \nu$

$R = 7.05 < 1$  en consecuencia esta fórmula no aplica para esta ley.

- Aplicando la ley de Hallen ( por método gráfico)

$$\left( \frac{g * (s - 1)}{\nu^2} \right)^{1/3} = K1 * d = k1 * d$$

$K1 = 5.02$

$V_s / k2 = 1.02$  valor calculado en la tabla.

Velocidad de sedimentación.

$V_s = 1.02 * k2$

$k2 = [g * (s - 1) * \nu]^{1/3}$

$V_s = 2.6 \text{ m/s}$

De igual manera se verifica si se aplica o no esta fórmula.

$R = V_s * d / \nu$

$R = 5 > 1$  si se aplica la formula.

- Calculo de la velocidad de arrastre de Allen.

$Cd = \frac{24}{R} + \frac{3}{\sqrt{R}} + 0,34$

$Cd = 6.3 \text{ m/s}$

- Calculo de velocidad de sedimentación real.

$V_s = \sqrt{\frac{4}{3} \frac{g}{Cd} * (s - 1) * d}$

$V_s = 2.61 \text{ m/s}$

- Calculo de la zona de sedimentación a en función de la velocidad de arrastre. ( Simón Arocha)

$V_a = 125 * \sqrt{(s - 1) * d}$

$V_a = 22.71$  pero se aplica un factor de seguridad de 1/2 para garantizar el diseño.

$V_h = V_a = 11.4 \text{ cm/s}$

- Sección horizontal de la zona de sedimentación.

$$At = Q / Vh$$

$$At = 0.02 \text{ m}^2$$

- Cálculo del área superficial.

$$As = (Vh/Vs) * 0.07$$

$$As = 0.07 \text{ m}^2$$

Cálculo del ancho, largo y profundidad de acuerdo a la OPS y A Simón Arocha.

Dimencionamiento de la Zona de sedimentacion				
asumir	Largo (m)	Profundidad (m)	Rango (5-9 S.Arocha)	Relacion debe estar de (10-20 ops)
Ancho(a) (m)	L=As/a	P=At/a	L/P	L/a
2	4.4	1.2	4	2.2
0.6	6	1.2	5	10

Tabla 14, Cálculo de las dimensiones del desarenador.  
Fuente: Diseño de desarenadores y rejillas método OPS

Las medidas que se toman para el diseño son las recomendadas por la OPS. 0.6\*6\*1.2

- Cálculo de los orificios en la canaleta de entrada.

- $Q = Cd * A * \sqrt{2 * g * h}$

Cálculo del número de orificios				
φ asumido del orificio=	0.032	m	<10 simon arocha	
espaciamiento=	0.05	m	Espaciamiento entre orificios	
Velocidad por el orificio=	0.2	m/s	<0,3 m/s segun simon arocha	
Cd=	0.6			

Tabla 15, datos para el cálculo número de Orificios.  
Fuente: Diseño de desarenadores y rejillas método OPS

Arequerida=	0.01	m <sup>2</sup>
Nro Orificios=	10	
h=	0.002	m

Tabla 16, Número de orificios.  
Fuente: Diseño de desarenadores y rejillas método OPS

ESQUEMA DE LA CAPTACIÓN Y DESARENADOR. Y EL CAJÓN RACOLECTOR.

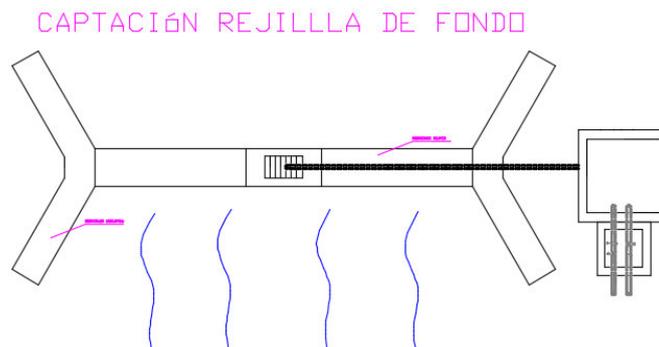


Figura 9. Diseño de la captación de la rejilla de fondo, Recuperado el 20 de Agosto de 2015 del autor.

Fuente: Autor

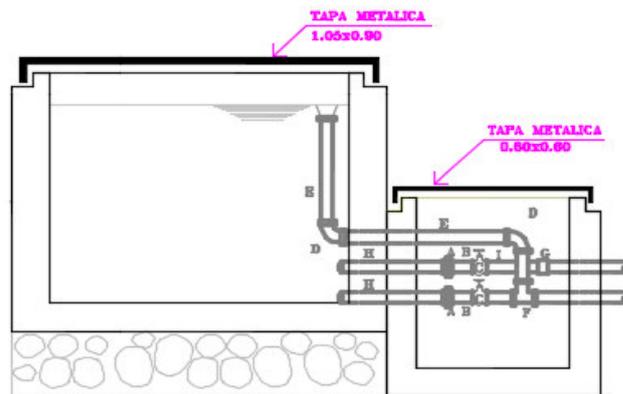


Figura 10. Diseño del cajón recolector, Recuperado el 20 de Agosto de 2015 del autor.

Fuente: Autor

- ALTURA DE LA CANALETA DE LLEGADA

H= 10cm

- ALTURA DE CANALETA DE SALIDA

H= 30cm

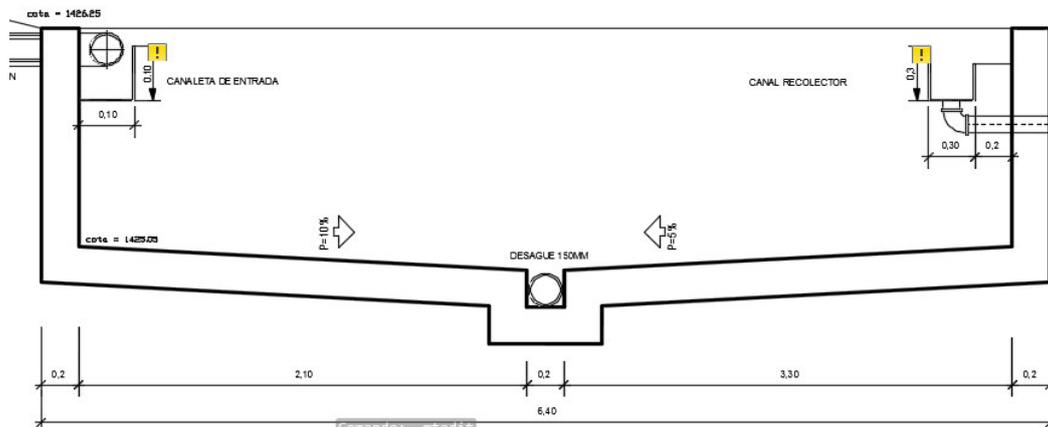


Figura 11. Diseño del desarenador, Recuperado el 20 de Agosto de 2015 del autor.

- Calculo del Azud

Calculo del  $H_o$ .

El caudal máximo de crecida es de 2.11 m<sup>3</sup>/s en el rio Naranjos.

Datos:

Q = Caudal máximo de crecida

B = ancho del azud

g = aceleración de la gravedad.

Q <sub>crecida</sub> =	2.11	m <sup>3</sup> /s
B=	5	m
g=	9.81	m/s <sup>2</sup>

Tabla 17, datos para el cálculo de Ho.  
Fuente: Diseño de azud de krochin.

Formula:

$$Q = 2 * L * h_o^{\frac{3}{2}}$$

$$h_o = \frac{Q^{2/3} * 2^{1/3}}{2 * L^{2/3}}$$

Ho = 0.40 m

Valores correspondientes al caudal máximo de crecida			
ho=	0.40		m
V=	1.06		m/s
ha=	0.07		m
HO=	ha+ho=	0.47	m

Tabla 18, Datos para el grafico del azud.  
Fuente: Diseño de azud de krochin.

VALORES DE k Y n SEGÚN LA TABLA LAMINA VERTIENTE.

Obtención de los parámetros K y n.		
Relación	$\frac{ha}{HO} =$	0.169
K=	<b>0.49</b>	
n=	<b>1.75</b>	

Tabla 19, calculos de K y n según la lámina vertiente.  
Fuente: Diseño hidráulico de azud de krochin.

Con estos valores se grafica el azud.

X <sub>c</sub> /Ho=	<b>0.212</b>	X <sub>c</sub> =	0.10
Y <sub>c</sub> /Ho=	<b>0.156</b>	Y <sub>c</sub> =	0.07

Tabla 20, graficas de azud.  
Fuente: Diseño hidráulico de azud de krochin.

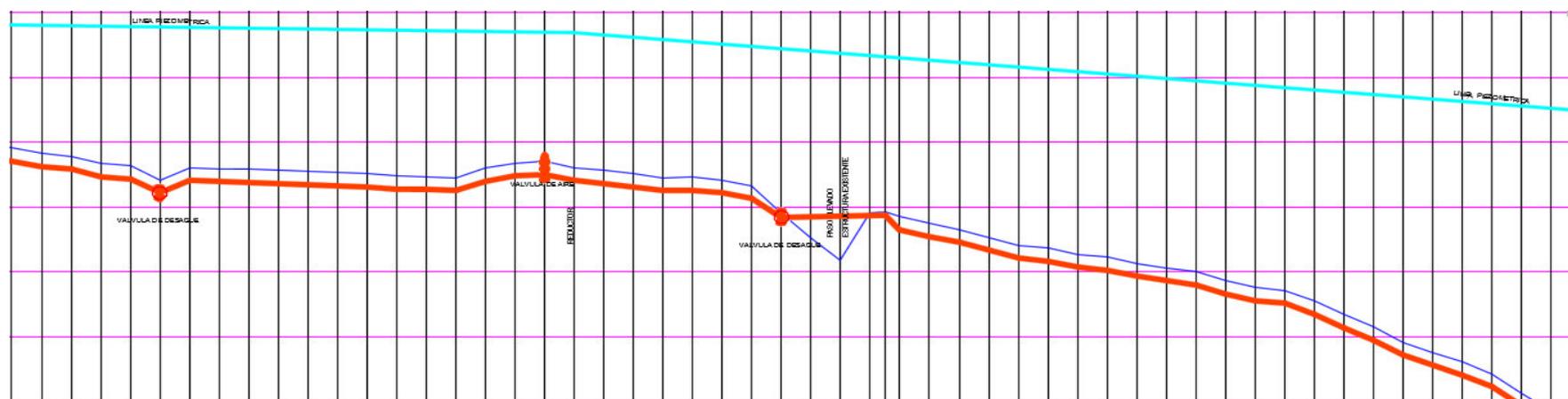
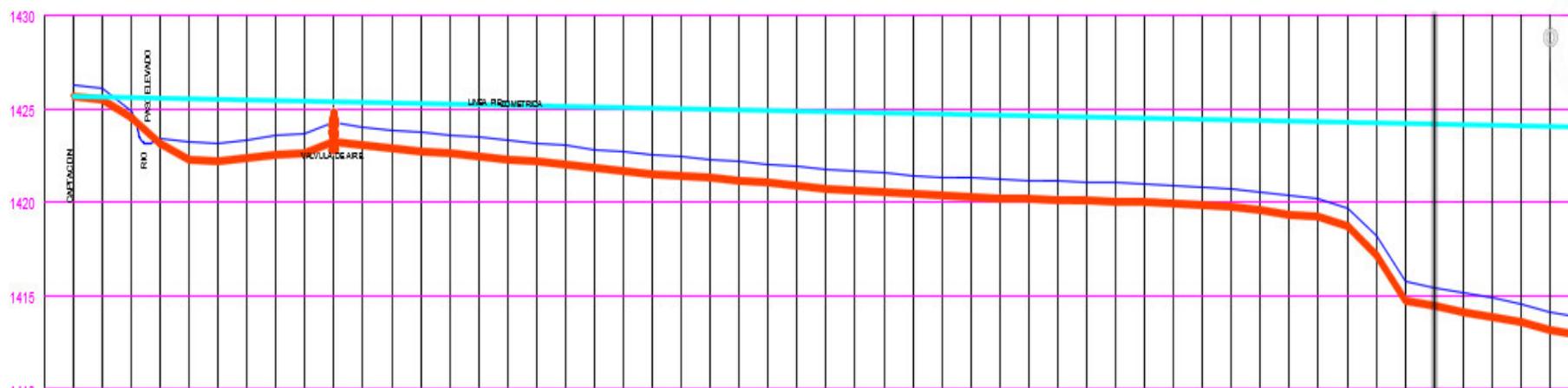


Figura 12. Esquema de la línea de conducción.

Fuente: Autor.

**DISEÑO HIDRAULICO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN**

**Sistema de Agua Potable para la comunidad de Pata - Pata**

**Tramo: Conducción desde la Captación hasta su Planta de tratamiento.**

Abscisa (m)	Cota terreno (m)	Longitud (m)	Diám.nom. (mm)	Diám.int. (mm)	C	Caudal l/s	Velocidad m/s	Pérdida de carga			Corte (m)	Cotas (m)		Cargas		Observaciones
								(m/Km)	(m)	ACUM.		Proyecto	Piezom.	Estática	Disponibile	
0+000.00	1,426.25										0.60	1,425.65	1,425.65	-	-	Salida desarenador
0+020.00	1,426.05	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.030	0.60	1,425.45	1,425.62	0.20	0.17	1Mpa
0+040.00	1,424.85	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.059	0.30	1,424.55	1,425.59	1.10	1.04	Inicio paso rio
0+060.00	1,423.42	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.089	0.30	1,423.12	1,425.56	2.53	2.44	Fin paso rio
0+080.00	1,423.25	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.118	1.00	1,422.25	1,425.53	3.40	3.28	1Mpa
0+100.00	1,423.15	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.148	1.00	1,422.15	1,425.50	3.50	3.35	1Mpa
0+120.00	1,423.35	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.178	1.00	1,422.35	1,425.47	3.30	3.12	1Mpa
0+140.00	1,423.55	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.207	1.00	1,422.55	1,425.44	3.10	2.89	1Mpa
0+160.00	1,423.62	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.237	1.00	1,422.62	1,425.41	3.03	2.79	1Mpa
0+180.00	1,424.25	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.266	1.00	1,423.25	1,425.38	2.40	2.13	Válvula de aire
0+200.00	1,424.03	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.296	1.00	1,423.03	1,425.35	2.62	2.32	1Mpa
0+220.00	1,423.85	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.326	1.00	1,422.85	1,425.32	2.80	2.47	1Mpa
0+240.00	1,423.72	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.355	1.00	1,422.72	1,425.29	2.93	2.57	1Mpa
0+260.00	1,423.61	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.385	1.00	1,422.61	1,425.27	3.04	2.66	1Mpa
0+280.00	1,423.48	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.414	1.00	1,422.48	1,425.24	3.17	2.76	1Mpa
0+300.00	1,423.29	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.444	1.00	1,422.29	1,425.21	3.36	2.92	1Mpa
0+320.00	1,423.15	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.474	1.00	1,422.15	1,425.18	3.50	3.03	1Mpa
0+340.00	1,423.03	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.503	1.00	1,422.03	1,425.15	3.62	3.12	1Mpa
0+360.00	1,422.83	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.533	1.00	1,421.83	1,425.12	3.82	3.29	1Mpa
0+380.00	1,422.69	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.563	1.00	1,421.69	1,425.09	3.96	3.40	1Mpa
0+400.00	1,422.51	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.592	1.00	1,421.51	1,425.06	4.14	3.55	1Mpa
0+420.00	1,422.40	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.622	1.00	1,421.40	1,425.03	4.25	3.63	1Mpa
0+440.00	1,422.29	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.651	1.00	1,421.29	1,425.00	4.36	3.71	1Mpa
0+460.00	1,422.15	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.681	1.00	1,421.15	1,424.97	4.50	3.82	1Mpa
0+480.00	1,422.03	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.711	1.00	1,421.03	1,424.94	4.62	3.91	1Mpa
0+500.00	1,421.89	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.740	1.00	1,420.89	1,424.91	4.76	4.02	1Mpa
0+520.00	1,421.71	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.770	1.00	1,420.71	1,424.88	4.94	4.17	1Mpa
0+540.00	1,421.65	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.799	1.00	1,420.65	1,424.85	5.00	4.20	1Mpa
0+560.00	1,421.55	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.829	1.00	1,420.55	1,424.82	5.10	4.27	1Mpa
0+580.00	1,421.42	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.859	1.00	1,420.42	1,424.79	5.23	4.37	1Mpa
0+600.00	1,421.35	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.888	1.00	1,420.35	1,424.76	5.30	4.41	1Mpa
0+620.00	1,421.28	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.918	1.00	1,420.28	1,424.73	5.37	4.45	1Mpa

0+640.00	1,421.21	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.947	1.00	1,420.21	1,424.70	5.44	4.49	1Mpa
0+660.00	1,421.16	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	0.977	1.00	1,420.16	1,424.67	5.49	4.51	1Mpa
0+680.00	1,421.11	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.007	1.00	1,420.11	1,424.64	5.54	4.53	1Mpa
0+700.00	1,421.07	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.036	1.00	1,420.07	1,424.61	5.58	4.54	1Mpa
0+720.00	1,421.02	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.066	1.00	1,420.02	1,424.58	5.63	4.56	1Mpa
0+740.00	1,420.98	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.095	1.00	1,419.98	1,424.55	5.67	4.57	1Mpa
0+760.00	1,420.92	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.125	1.00	1,419.92	1,424.52	5.73	4.60	1Mpa
0+780.00	1,420.82	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.155	1.00	1,419.82	1,424.50	5.83	4.68	1Mpa
0+800.00	1,420.72	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.184	1.00	1,419.72	1,424.47	5.93	4.75	1Mpa
0+820.00	1,420.55	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.214	1.00	1,419.55	1,424.44	6.10	4.89	1Mpa
0+840.00	1,420.35	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.243	1.00	1,419.35	1,424.41	6.30	5.06	1Mpa
0+860.00	1,420.21	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.273	1.00	1,419.21	1,424.38	6.44	5.17	1Mpa
0+880.00	1,419.69	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.303	1.00	1,418.69	1,424.35	6.96	5.66	1Mpa
0+900.00	1,418.19	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.332	1.00	1,417.19	1,424.32	8.46	7.13	1Mpa
0+920.00	1,415.73	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.362	1.00	1,414.73	1,424.29	10.92	9.56	1Mpa
0+940.00	1,415.43	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.392	1.00	1,414.43	1,424.26	11.22	9.83	1Mpa
0+960.00	1,415.13	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.421	1.00	1,414.13	1,424.23	11.52	10.10	1Mpa
0+980.00	1,414.86	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.451	1.00	1,413.86	1,424.20	11.79	10.34	1Mpa
1+000.00	1,414.58	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.480	1.00	1,413.58	1,424.17	12.07	10.59	1Mpa
1+020.00	1,414.12	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.510	1.00	1,413.12	1,424.14	12.53	11.02	1Mpa
1+040.00	1,413.89	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.540	1.00	1,412.89	1,424.11	12.76	11.22	1Mpa
1+060.00	1,413.36	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.569	1.00	1,412.36	1,424.08	13.29	11.72	1Mpa
1+080.00	1,413.15	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.599	1.00	1,412.15	1,424.05	13.50	11.90	1Mpa
1+100.00	1,412.09	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.628	1.00	1,411.09	1,424.02	14.56	12.93	Válvula de purga
1+120.00	1,413.02	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.658	1.00	1,412.02	1,423.99	13.63	11.97	1Mpa
1+140.00	1,412.95	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.688	1.00	1,411.95	1,423.96	13.70	12.01	1Mpa
1+160.00	1,412.89	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.717	1.00	1,411.89	1,423.93	13.76	12.04	1Mpa
1+180.00	1,412.83	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.747	1.00	1,411.83	1,423.90	13.82	12.07	1Mpa
1+200.00	1,412.75	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.776	1.00	1,411.75	1,423.87	13.90	12.12	1Mpa
1+220.00	1,412.65	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.806	1.00	1,411.65	1,423.84	14.00	12.19	1Mpa
1+240.00	1,412.58	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.836	1.00	1,411.58	1,423.81	14.07	12.23	1Mpa
1+260.00	1,412.38	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.865	1.00	1,411.38	1,423.78	14.27	12.40	1Mpa
1+280.00	1,412.35	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.895	1.00	1,411.35	1,423.76	14.30	12.41	1Mpa
1+300.00	1,412.25	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.924	1.00	1,411.25	1,423.73	14.40	12.48	1Mpa
1+320.00	1,413.00	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.954	1.00	1,412.00	1,423.70	13.65	11.70	1Mpa
1+340.00	1,413.38	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	1.984	1.00	1,412.38	1,423.67	13.27	11.29	1Mpa
1+360.00	1,413.52	20.00	90	85	140	1.75	0.31	1.48	0.030	2.013	1.00	1,412.52	1,423.64	13.13	11.12	Válvula de aire
1+380.00	1,413.02	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	2.189	1.00	1,412.02	1,423.46	13.63	11.44	1Mpa
1+400.00	1,412.80	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	2.364	1.00	1,411.80	1,423.29	13.85	11.49	1Mpa
1+420.00	1,412.58	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	2.539	1.00	1,411.58	1,423.11	14.07	11.53	1Mpa
1+440.00	1,412.25	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	2.714	1.00	1,411.25	1,422.94	14.40	11.69	1Mpa
1+460.00	1,412.28	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	2.889	1.00	1,411.28	1,422.76	14.37	11.48	1Mpa
1+480.00	1,412.09	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	3.065	1.00	1,411.09	1,422.59	14.56	11.50	1Mpa
1+500.00	1,411.65	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	3.240	1.00	1,410.65	1,422.41	15.00	11.76	1Mpa
1+520.00	1,409.52	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	3.415	0.30	1,409.22	1,422.23	16.43	13.01	Inicio paso rio
1+540.00	1,407.65	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	3.590	0.30	1,407.35	1,422.06	18.30	14.71	
1+560.00	1,405.87	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	3.766	0.30	1,405.57	1,421.88	20.08	16.31	
1+580.00	1,409.58	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	3.941	0.30	1,409.28	1,421.71	16.37	12.43	
1+590.00	1,409.65	10.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.088	4.028	0.30	1,409.35	1,421.62	16.30	12.27	Fin paso rio
1+600.00	1,409.25	10.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.088	4.116	1.00	1,408.25	1,421.53	17.40	13.28	1Mpa
1+620.00	1,408.75	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	4.291	1.00	1,407.75	1,421.36	17.90	13.61	1Mpa
1+640.00	1,408.25	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	4.467	1.00	1,407.25	1,421.18	18.40	13.93	1Mpa
1+660.00	1,407.65	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	4.642	1.00	1,406.65	1,421.01	19.00	14.36	1Mpa
1+680.00	1,407.05	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	4.817	1.00	1,406.05	1,420.83	19.60	14.78	1Mpa

1+700.00	1,406.83	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	4.992	1.00	1,405.83	1,420.66	19.82	14.83	1Mpa
1+720.00	1,406.35	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	5.167	1.00	1,405.35	1,420.48	20.30	15.13	1Mpa
1+740.00	1,406.12	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	5.343	1.00	1,405.12	1,420.31	20.53	15.19	1Mpa
1+760.00	1,405.65	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	5.518	1.00	1,404.65	1,420.13	21.00	15.48	1Mpa
1+780.00	1,405.29	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	5.693	1.00	1,404.29	1,419.96	21.36	15.67	1Mpa
1+800.00	1,405.00	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	5.868	1.00	1,404.00	1,419.78	21.65	15.78	1Mpa
1+820.00	1,404.31	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	6.044	1.00	1,403.31	1,419.61	22.34	16.30	1Mpa
1+840.00	1,403.78	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	6.219	1.00	1,402.78	1,419.43	22.87	16.65	1Mpa
1+860.00	1,403.56	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	6.394	1.00	1,402.56	1,419.26	23.09	16.70	1Mpa
1+880.00	1,402.75	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	6.569	1.00	1,401.75	1,419.08	23.90	17.33	1Mpa
1+900.00	1,401.69	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	6.745	1.00	1,400.69	1,418.91	24.96	18.22	1Mpa
1+920.00	1,400.76	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	6.920	1.00	1,399.76	1,418.73	25.89	18.97	1Mpa
1+940.00	1,399.59	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	7.095	1.00	1,398.59	1,418.55	27.06	19.96	1Mpa
1+960.00	1,398.79	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	7.270	1.00	1,397.79	1,418.38	27.86	20.59	1Mpa
1+980.00	1,398.08	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	7.445	1.00	1,397.08	1,418.20	28.57	21.12	1Mpa
2+000.00	1,397.15	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	7.621	1.00	1,396.15	1,418.03	29.50	21.88	1Mpa
2+020.00	1,395.68	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	7.796	1.00	1,394.68	1,417.85	30.97	23.17	1Mpa
2+040.00	1,394.24	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	7.971	1.00	1,393.24	1,417.68	32.41	24.44	1Mpa
2+060.00	1,393.15	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	8.146	1.00	1,392.15	1,417.50	33.50	25.35	1Mpa
2+080.00	1,392.50	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	8.322	1.00	1,391.50	1,417.33	34.15	25.83	1Mpa
2+100.00	1,389.32	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	8.497	1.00	1,388.32	1,417.15	37.33	28.83	1Mpa
2+107.71	1,387.00	7.71	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.068	8.564	1.00	1,386.00	1,417.09	39.65	31.09	Entrada TRP
2+107.71	1,387.00										1.00	1,386.00	1,386.00	-	-	Salida TRP
2+120.00	1,384.00	12.29	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.108	0.108	1.00	1,383.00	1,385.89	3.00	2.89	1Mpa
2+140.00	1,378.56	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	0.283	1.00	1,377.56	1,385.72	8.44	8.16	1Mpa
2+160.00	1,376.00	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	0.458	1.00	1,375.00	1,385.54	11.00	10.54	1Mpa
2+180.00	1,377.00	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	0.633	1.00	1,376.00	1,385.37	10.00	9.37	1Mpa
2+200.00	1,376.05	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	0.809	1.00	1,375.05	1,385.19	10.95	10.14	1Mpa
2+220.00	1,375.22	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	0.984	1.00	1,374.22	1,385.02	11.78	10.80	1Mpa
2+240.00	1,375.35	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	1.159	1.00	1,374.35	1,384.84	11.65	10.49	1Mpa
2+260.00	1,375.15	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	1.334	1.00	1,374.15	1,384.67	11.85	10.52	1Mpa
2+280.00	1,375.25	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	1.510	1.00	1,374.25	1,384.49	11.75	10.24	1Mpa
2+300.00	1,374.85	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	1.685	1.00	1,373.85	1,384.32	12.15	10.47	1Mpa
2+320.00	1,373.12	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	1.860	1.00	1,372.12	1,384.14	13.88	12.02	1Mpa
2+340.00	1,370.75	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	2.035	1.00	1,369.75	1,383.96	16.25	14.21	1Mpa
2+360.00	1,367.21	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	2.210	1.00	1,366.21	1,383.79	19.79	17.58	1Mpa
2+380.00	1,365.35	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	2.386	1.00	1,364.35	1,383.61	21.65	19.26	1Mpa
2+400.00	1,364.78	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	2.561	1.00	1,363.78	1,383.44	22.22	19.66	1Mpa
2+420.00	1,363.42	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	2.736	1.00	1,362.42	1,383.26	23.58	20.84	1Mpa
2+440.00	1,362.85	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	2.911	1.00	1,361.85	1,383.09	24.15	21.24	1Mpa
2+460.00	1,362.70	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	3.087	1.00	1,361.70	1,382.91	24.30	21.21	1Mpa
2+480.00	1,362.62	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	3.262	1.00	1,361.62	1,382.74	24.38	21.12	1Mpa
2+500.00	1,362.51	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	3.437	1.00	1,361.51	1,382.56	24.49	21.05	1Mpa
2+520.00	1,362.45	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	3.612	1.00	1,361.45	1,382.39	24.55	20.94	1Mpa
2+540.00	1,362.35	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	3.788	1.00	1,361.35	1,382.21	24.65	20.86	1Mpa
2+560.00	1,362.20	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	3.963	1.00	1,361.20	1,382.04	24.80	20.84	1Mpa
2+580.00	1,361.80	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	4.138	1.00	1,360.80	1,381.86	25.20	21.06	1Mpa
2+600.00	1,361.50	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	4.313	1.00	1,360.50	1,381.69	25.50	21.19	1Mpa
2+620.00	1,361.25	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	4.488	1.00	1,360.25	1,381.51	25.75	21.26	1Mpa
2+640.00	1,360.00	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	4.664	1.00	1,359.00	1,381.34	27.00	22.34	1Mpa
2+660.00	1,347.88	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	4.839	1.00	1,346.88	1,381.16	39.12	34.28	1Mpa
2+680.00	1,345.29	20.00	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.175	5.014	1.00	1,344.29	1,380.99	41.71	36.70	1Mpa
2+695.97	1,344.00	15.97	63	59	140	1.75	0.64	8.76	0.140	5.154	1.00	1,343.00	1,380.85	43.00	37.85	Entrada planta tratamiento

Tabla 21, cálculos hidráulicos de la red de conducción.

Fuente: Autor.

#### 4.1.1.3.3. Línea de Conducción.

La línea de conducción está diseñada utilizando la fórmula de Hazen Williams, tubería de PVC, válvulas de aire, purga y un tanque rompe presiones.

Las presiones bajas al inicio son debido a que el terreno tiene una pendiente mínima, pero como se observa la presión va aumentando en algunos tramos, por lo que es necesario colocar un rompe presiones.

**Coefficiente de rugosidad 140 para PVC.**

$$j = 10.65 \frac{\left(\frac{Q}{C}\right)^{1.85}}{D^{4.87}}$$

Donde:

j = pérdida de carga unitaria (m/m de tubería)

Q = caudal (m<sup>3</sup>/s)

C = Coeficiente de rugosidad

D = diámetro interno de la tubería (m)

#### 4.1.1.3.3.1. Velocidad de conducciones.

Los límites de velocidades mínimas es de 0,6 m/s y máximas de 3 m/s establecidos en la OPS para conductos, el diámetro mínimo es de ¾ para el caso de sistemas rurales.

#### 4.1.1.3.3.2. Coeficiente de Capacidad Hidráulica en Conducciones.

El valor del coeficiente C para la determinación de la capacidad hidráulica teórica de la línea de conducción, desde la captación a la planta de tratamiento es de 140, que sirve como dato para el cálculo de la pérdida unitaria.

#### 4.1.1.3.4. Planta de tratamiento.

En épocas de invierno el rio Naranjos aumenta la turbiedad, por lo que se diseña un filtro grueso ascendente mediante la utilización de capas, una en la parte inferior de grava de 0.4m con una granulometría entre 19 – 25mm y una segunda de grava de 0.6m con una granulometría entre 32 – 50mm, que luego pasa a dos filtros lentos en forma descendente, con una capa superior de arena de 1 m y una capa inferior de grava de 0.40m. Después de haber pasado por el proceso de filtración, se realiza la desinfección en la caseta de cloración mediante la utilización de Hipoclorito de sodio, misma que pasa al tanque de reserva, para posteriormente empatar a la red distribución de la población.

ESQUEMA PLANTA DE TRATAMIENTO

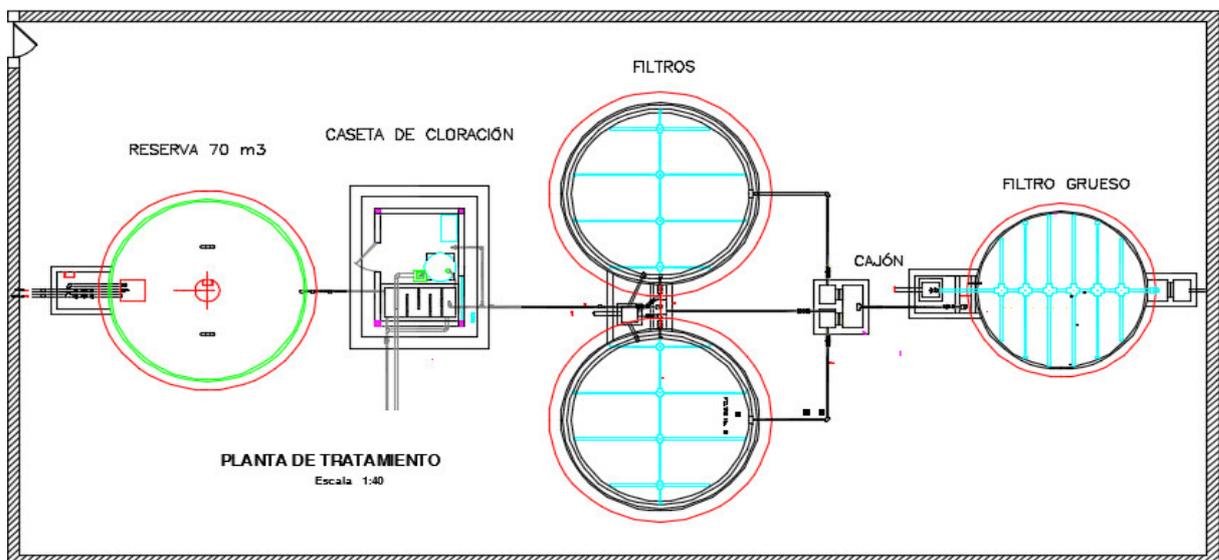


Figura 13. Diseño de la planta de tratamiento para la comunidad Pata – Pata, Recuperado el 7 de Septiembre de 2015 del Autor.

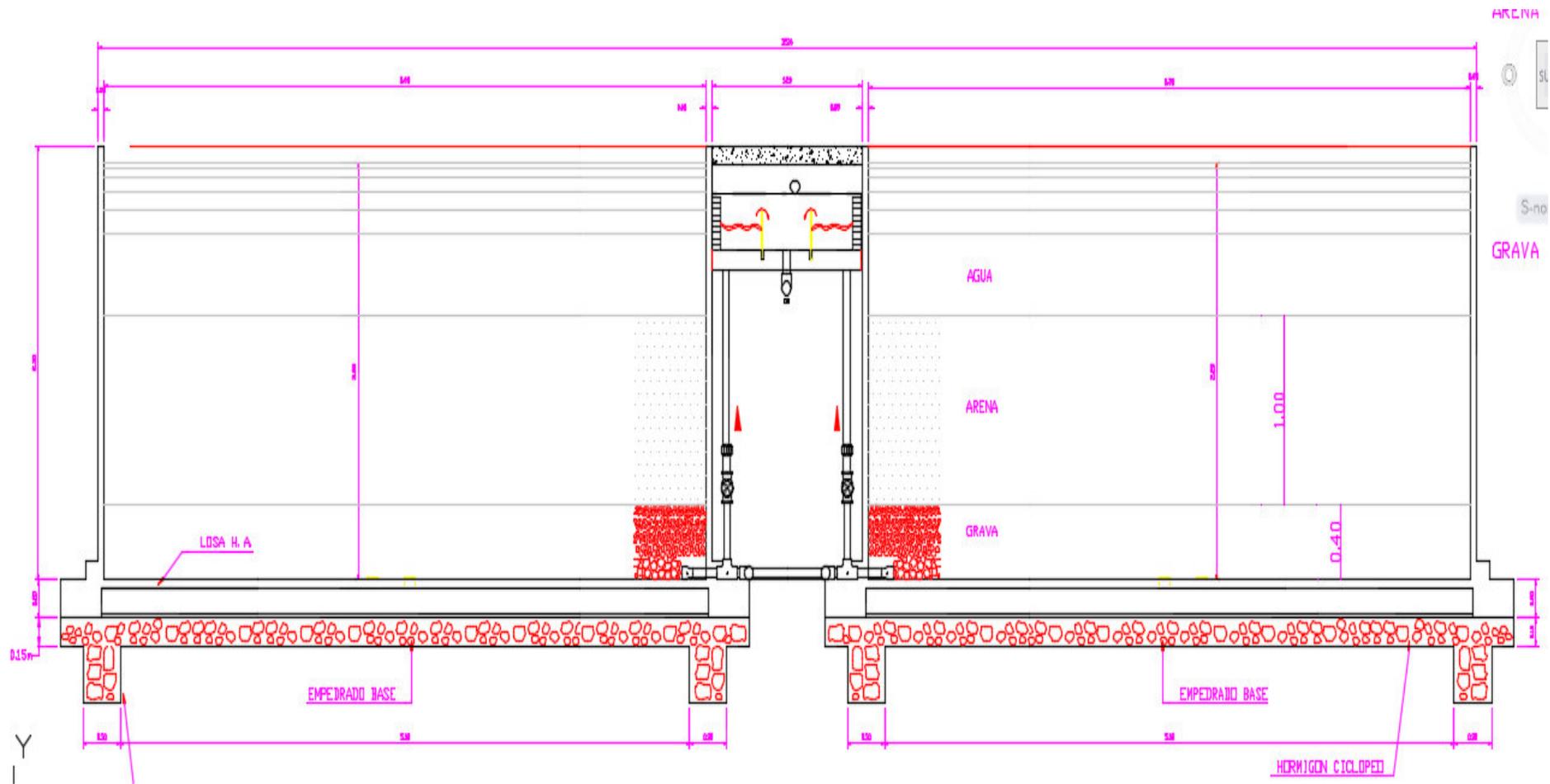


Figura. 14. Esquema de los filtros lentos.

Fuente: Autor.

DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO									
DISEÑO DEL FILTRO GRUESO ASCENDENTE EN CAPAS									
Paso	Datos	Símbolo	Valor	Unidad	Criterio	Resultado	Símbolo	Valor	Unidad
1	Caudal de diseño Número de unidades Velocidad de filtración	Qd N vf	1.75 1 0.55	l/s u m/h	$A_s = \frac{Qd}{Vf \times N}$	Area superficial del filtro	As	11.45	m <sup>2</sup>
					$d = \sqrt{\frac{4 A_s}{\pi}}$	Diámetro del filtro	d	3.82	m
2	Diámetro asumido del filtro	d	4.17	m	$A_s = \pi d^2 / 4$	Area superficial del filtro	As	13.66	m <sup>2</sup>
3	Lecho filtrante utilizado  Material Número de capas Altura total del lecho <i>Características 1ra. Capa grava</i> Espesor Tamaño caliza <i>Características 2da. Capa Grava</i> Espesor Tamaño grava		Grava y Arena 2 1 0.6 0.30mm 0.4 19 - 25	  m  m mm  m mm					
3	Velocidad de lavado	Vl	20	m/h	$Q_l = A_s V_l$	Caudal de lavado	Ql	75.89	l/s
4	DISEÑO DEL MULTIPLE DISTRIBUIDOR Diámetro de los orificios Número de laterales Caudal de lavado para cada lateral	dø NL ql	8 6 12.64833333	mm u l/s	$A_\phi = \pi d^2 / 4$	Area del orificio	Aø	5.02655E-05	m <sup>2</sup>

					$Q_{\phi} = Q_d / N_{\phi}$	Caudal en el orificio	Q $\phi$	0.0097	m <sup>3</sup> /s
	Relación total área de orificios al área superficial del filtro	Ro	0.0015		$A_{\phi} = RoA_s$	Area total de orificios	A $\phi$	204.9	cm <sup>2</sup>
					$N_{\phi} = \frac{4 A_{\phi}}{\pi d_{\phi}^2}$	Número de orificios	N $\phi$	407.64	u
5	Número de orificios asumidos Área del orificio	N $\phi$ Ao	410 0.5	u cm <sup>2</sup>	$R_o = \frac{N_{\phi} A_o}{A_s}$	Relación total área de orificios al área superficial del filtro Debe estar entre (0.0015-0.005)	Ro	0.00179	BIEN
6	Número de orificios Número de laterales Número de orificios por lateral	N $\phi$ NL N $\phi$ l	180 6 30	u u u	$d_L = (2 N_{\phi} l)^{1/2} d_{\phi}$	Diámetro del lateral	dL	61.97	mm
7	Diámetro del lateral asumido	dL	63	mm	$R_1 = \frac{N_{\phi} \phi^2}{N_L d_L^2}$	Relación área del orificio al área del lateral R1 debe estar entre (0.3-0.5)	R1	0.48	BIEN
					$d_P = (2 N_L)^{1/2} d_L$	Diámetro del principal	dP	218.24	mm
8	Diámetro del principal asumido	dP	250	mm	$R_P = \frac{N_L d_L^2}{d_P^2}$	Relación área total laterales para área principal Debe estar entre (0.3-0.5)	Rp	0.38	BIEN
9	Espaciamento entre laterales Longitud del lateral	l	2.24	m	$e_{\phi} = \frac{l}{\left(\frac{N_{\phi} l}{2} + 1\right)}$	Espaciamento entre orificios	e $\phi$	0.14	m
	15 Paredes de orificios de 8 mm cada 0.14 m								
15	PERDIDAS DE CARGA EN LA VADO Espesor del lecho Velocidad de lavado	e VL	1 20	m m/h	$h_{f1} = V_L \frac{L}{3}$	Pérdidas en el lecho	hf1	0.0019	m

	Caudal de lavado Coeficiente de descarga orificio Coeficiente de rugosidad de tubería Longitud del principal	QL Cd Cd L	0.07589 0.75 140 5	m³/s   m	$h_{f2} = \frac{1}{2g} \left( \frac{QL}{N_l a c N_\phi} \right)^2$	Pérdida de carga	hf2	6.37	m
					$h_{f3} = 10.648 Q_l^{1.85} C^{-1.85} D_p^{-4.87} \frac{L}{3}$	Pérdidas en el principal	hf3	0.0138	m
	Longitud del lateral Caudal de lavado para cada lateral	l ql	2.24 0.012648333	m m³/s	$h_{f4} = 10.648 Q_l^{1.85} C^{-1.85} D_l^{-4.87} \frac{l}{3}$	Pérdidas en el lateral	hf4	0.738	m
		k	0.4		$h_{f5} = k \frac{V_L}{2g}$	Pérdida en el reductor de 250 a 63 mm	hf5	0.02	m
		k	0.6		$h_{f6} = k \frac{V_L}{2g}$	Pérdida en la tee de 250 mm	hf6	0.047	m
		k	0.6		$h_{f7} = k \frac{V_L}{2g}$	Pérdida en la cruz de 250 mm	hf7	0.047	m
		k	0.3		$h_{f8} = k \frac{V_L}{2g}$	Pérdida en el codo de 250 mm	hf8	0.024	m
		k	0.2		$h_{f9} = k \frac{V_L}{2g}$	Pérdida en la vál. mariposa de 250 mm	hf9	0.016	m
	Pérdidas totales							7.28	m

Tabla 22, Cálculo del filtro grueso para la planta de tratamiento.

Fuente: Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias.

Fuente: subsecretaría de Obras Sanitarias.

## DISEÑO DEL FILTRO LENTO

Nº	DATOS	UNIDAD	CRITERIOS	CALCULOS	RESULTADOS	UNIDAD
1	<b><u>CALCULO DEL AREA DEL PREFILTRO</u></b>					
	VELOCIDAD DE FILTRACIÓN Vf= 0.16 ( teórica )	m/hora				
	CAUDAL DE DISEÑO Q= 1,75	l/seg		<b>1.75</b>		
	ÁREA DE CADA FILTRO	l/seg	$A_1 = Q/Vf$	<b>19.69</b>	AREA DE CADA FILTRO	m <sup>2</sup>
	TURBIEDAD MAXIMA (PICOS) T= 50	NTU				
	NUMERO DE UNIDADES N= 2	U				
	Qr = CAUDAL NORMAL DE OPERACIÓN	l/seg	<b>1.75</b>			
	VELOCIDAD DE FILTRACIÓN REAL	m/hora	$Vfr = Q/A_1$	<b>0.32</b>		
2	<b><u>CALCULO DEL RADIO</u></b>					
	R = RADIO DEL FILTRO CIRCULAR.	mts	$R = \sqrt{A1/\pi}$	<b>2.5</b>	RADIO DEL FILTRO. A TOMARSE 2.69	m
3	<b><u>ESPECIFICACIONES DEL LECHO FILTRANTE</u></b>					
	DIAMETRO DE LA GRAVA DE 9 A 19	mm	<b>H1 = ALTURA DEL MEDIO FILTRANTE</b>	<b>0.25</b>	LECHO INFERIOR SOPORTANTE	mts
	DIAMETRO DE LA GRAVA DE 4.5 A 9	mm	<b>H2 = ALTURA DEL MEDIO FILTRANTE</b>	<b>0.08</b>	LECHO INTERMEDIO SOPORTANTE	mts
	DIAMETRO DE LA GRAVA DE 2.3 A 4.5	mm	<b>H3 = ALTURA DEL MEDIO FILTRANTE</b>	<b>0.07</b>	LECHO INTERMEDIO SOPORTANTE	mts
	DIAMETRO EFECTIVO (D10)		<b>0.15 - 0.34</b>	<b>1.00</b>	LECHO FILTRANTE	
	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD		<b>1.8 - 3</b>		LECHO FILTRANTE	
	H1 =ALTURA TOTAL DEL LECHO	mts		<b>1.40</b>	ALTURA DEL MEDIO FILTRANTE	mts

4	<b>CALCULO DEL SISTEMA DE DRENAJE PRINCIPAL (FUNCIONANDO EN CONDICIÓN NORMAL)</b>					
	CAUDAL A SER FILTRADO	lts/seg	1.75			
	VELOCIDAD MAXIMA EN EL COLECTOR PRINCIPAL	m/seg	0.3			
	VELOCIDAD MAXIMA EN LOS TUBOS LATERALES	m/seg	0.3			
	SEPERACION ENTRE LATERALES	mts	0.5 - 1			
	TAMAÑO DE ORIFICIOS EN LOS LATERALES	mm	6 a 19			
	SEPERACION ENTRE ORIFICIOS	mts	0.1 a 0.3			
	Q1 = CAUDAL DE CADA FILTRO	m3/h	$Q1 = Q/N$	3.15		
	D 1= DIAMETRO DEL DREN PRINCIPAL PVC 1 Mpa	mm	90 (86.2)	0.0862		
	A 2 = AREA DEL DREN PRINCIPAL	mts 2	$A_2 = (D^2) * \pi / 4$	0.0058		
	V = VELOCIDAD EN EL DREN PRINCIPAL	m/seg	$V = Q_1 / A_2$	0.15	VELOCIDAD EN EL DREN CORRECTA	m/seg
5	<b>DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE LATERAL</b>					
	ql = CAUDAL EN CADA LATERAL	lts/seg	$ql = Q / N_2$	0.0625		
	N 2 = NUMERO DE COLECTORES LATERALES	u	14		VALOR IMPUESTO	
	D2 = DIAMETRO DE LOS COLECTORES LATERALES	mm	63 ( 58,2 mm 0.8 Mpa)			
	VL = VELOCIDAD EN EL DREN LATERAL	m/seg	$V = ql / Al$	0.023	VELOCIDAD EN CADA LATERAL CORRECTA	m/seg
	AL = AREA DEL LATERAL	m2	$A_L = (D^2) * \pi / 4$	0.0027	AREA DE CADA LATERAL	m2
6	<b>CALCULO DE PERDIDA DE CARGA EN EL LECHO</b>					
	K = COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD MEDIO FILTRO	m/seg	0.0007			
	V = VELOCIDAD DE FILTRACION	m/seg	8.88889E-05			
	HR = ALTURA DE CARGA (FORMULA DE DARCY)	mts	$HR = (Q * L) / (k * A_1)$	0.18	CARGA HIDRAULICA DISPONIBLE	mts
	A1 = AREA DEL FILTRO	m2	19.69			
	Q = CAUDAL A FILTRARSE	m3/seg	0.00175			
	L = ESPESOR DEL FILTRO	mts	1.4			

7	<b>PERDIDA DE CARGA PRODUCIDA POR LOS DRENES</b>				
	u = VISCOSIDAD CINEMATICA TEMPERATURA 14° C	m"/seg	<b>1.17E-06</b>		
	Re = NUMERO DE REYNOLDS	adim	$R_e = V * D_1 / u$	<b>1.11E+04</b>	
	f = COEFICIENTE DE FRICCION	adim	$f = 64 / R_e$	<b>5.79E-03</b>	
	dh = DIAMETRO HIDRAULICO	m	$d_h = 4 * A_2 / p$	<b>0.0862</b>	
	V= VELOCIDAD EN EL DREN	m/seg		<b>0.15</b>	
	h = PERDIDA DE CARGA EN EL DREN	m	$h = 0.33 * f * V^2 / (2 * G * d_h)$	<b>2.54E-05</b>	VALOR < 10% DE HR
8	<b>CALCULO DEL LOS ORIFICIOS DE DESCARGA</b>				
	Cd = COEFICIENTE DE DESCARGA			<b>0.45</b>	
	D 3= DIAMETRO DE LOS ORIFICIOS	mm	<b>6</b>		
	A.Orif. = ÁREA DE CADA ORIFICIO	mts	$A_{orif} = (D^2) * \pi / 4$	<b>0.000028</b>	m2
	q orf = CAUDAL DE DESCARGA DE CADA ORIFICIO	lts/seg	$q_{orif} = C_d * A_{orif} * \sqrt{2 * G * HR}$	<b>0.0239</b>	lts/seg
9	<b>CALCULO DEL NUMERO DE ORIFICIOS</b>				
	N3 = NUMERO DE ORIFICIOS POR LATERAL	u	$q / q_{orif}$	<b>2.62</b>	VALOR BAJO SE TENDRAN VELC . ALTAS
	N4 = NUMERO DE ORIFICIOS POR LATERAL REAL			<b>14</b>	SE COLORARAN 7 ORIFICIOS A CADA LADO
	Vorif = VELOCIDAD EN LOS ORIFICIOS		$V_{orif} = Q / (A_{orif} * N_4 * N_3)$	<b>0.158</b>	VALOR CORRECTO

Tabla 23, Cálculo del filtro grueso para la planta de tratamiento.

Fuente: Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias.

Fuente: subsecretaria de Obras Sanitarias.

#### 4.1.1.3.4. Línea de Distribución.

De acuerdo a lo establecido en las normas y criterios de diseño se ha procedido al cálculo de la red de distribución, para su dimensionamiento se utiliza el programa para cálculo de redes EPANET el mismo que realiza el balance hidráulico.

La red está conformado por tubería de PVC de 90, 63, 50, 32 y 25mm, tanque rompe presión, colocados estratégicamente, el mismo que permitirá el abastecimiento mediante presiones que estén de acorde a las normas.

Para el cálculo hidráulico de la red de distribución se toma en consideración áreas de aporte en función del número de viviendas, en la zona 1 mayor número de viviendas ya que se encuentran cerca a la vía y en la zona 2 menor número de viviendas por que se encuentran a distancias mayores de la vía, este método se aplica porque es un sector rural ya que las casas están dispersas. En las tablas 19 y 20 se detalla las zonas con sus respectivas densidades y en la tabla 21 los caudales en los nodos de la red con una dotación de 130 litros/ hab\*día.

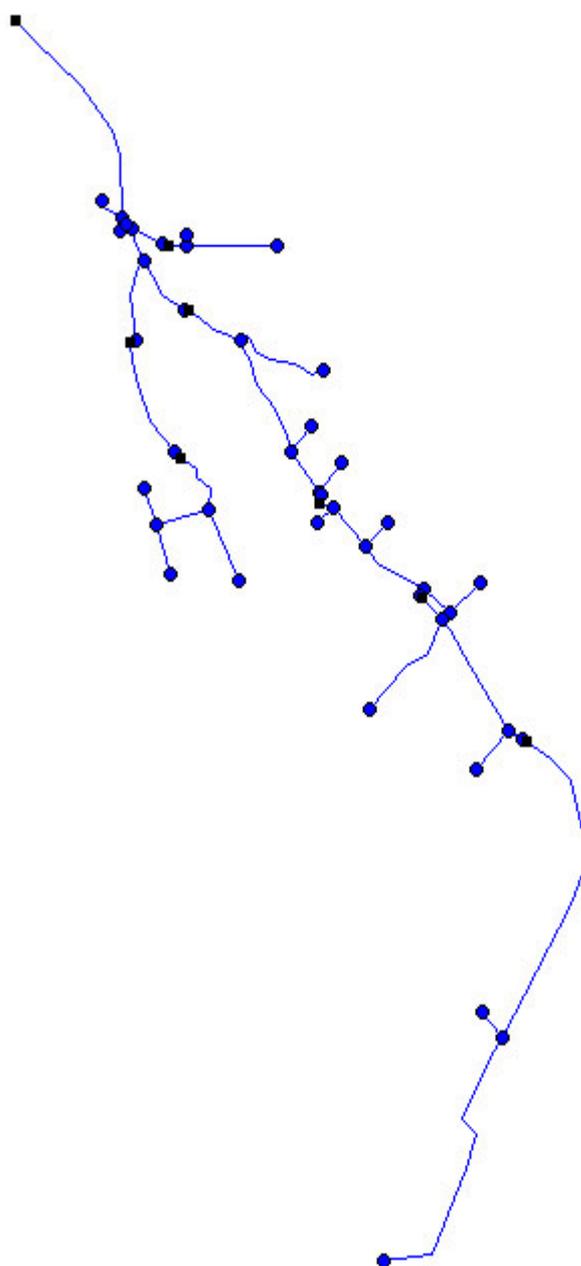


Figura 15. Diseño de la Red de Distribución para la comunidad Pata – Pata, Recuperado el 7 de Octubre 2015 del Autor

**ESQUEMA DE LAS AREAS DE APORTE**

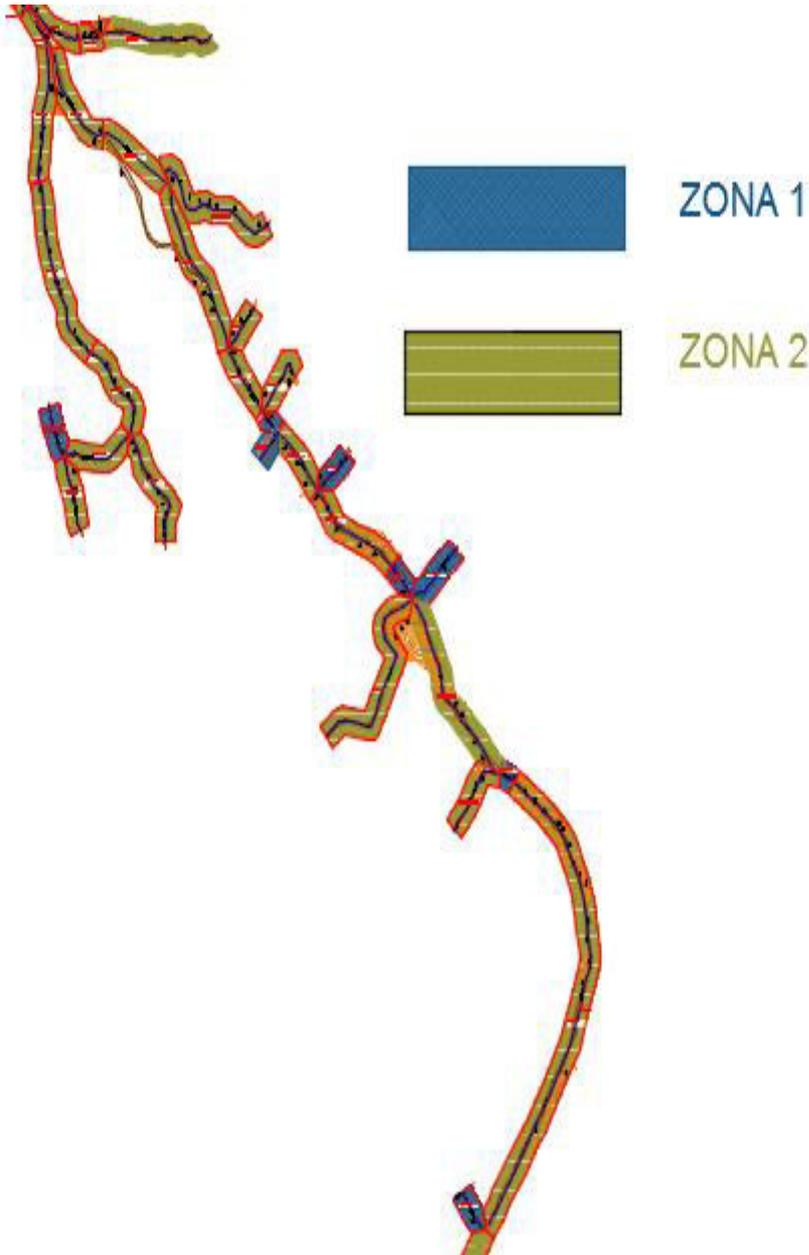


Figura 16. Area de aporte de la Red de Distribución para la comunidad Pata – Pata, Recuperado el 7 de Octubre 2015 del Autor

<b>CÁLCULO DE CAUDALES PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN.</b>									
<b>DATOS GENERALES</b>					<b>CAUDALES</b>				
Tramo	Nodo		Área de aporte Ha	Densidad	POBLACIÓN FUTURA	Qm	Qmd	Qmh	
	De	A				l/s.	l/s.	l/s.	
1	43	41	4.051	16	66	0.12	0.15	0.36	
2	42	41	0.398	43	17	0.03	0.04	0.09	
3	41	40	4.79	16	78	0.14	0.18	0.42	
4	40	38	0.181	43	8	0.01	0.02	0.04	
5	39	38	0.753	16	12	0.02	0.03	0.07	
6	38	36	1.817	16	29	0.05	0.07	0.16	
7	37	36	2.016	16	33	0.06	0.07	0.18	
8	36		0	16	0	-	-	-	
9	35	34	0.66	16	11	0.02	0.02	0.06	
10	34	32	0.313	43	14	0.02	0.03	0.07	
11	33	32	0	16	0	-	-	-	
12	32	31	1.137	16	18	0.03	0.04	0.10	
13	31	50	0.432	43	19	0.03	0.04	0.10	
14	31	29	0.665	16	11	0.02	0.02	0.06	
15	29	30	0.263	43	11	0.02	0.03	0.06	
16	29	28	0.172	43	7	0.01	0.02	0.04	
17	28	26	0	16	0	-	-	-	
18	26	27	0.603	16	10	0.02	0.02	0.05	
19	26	24	0.658	16	11	0.02	0.02	0.06	
20	24	25	0.414	43	18	0.03	0.04	0.10	
21	24	22	1.572	16	25	0.05	0.06	0.14	
22	23	22	1.488	16	24	0.04	0.05	0.13	
23	22	16	0.816	16	13	0.02	0.03	0.07	
24	16	13	0.948	16	15	0.03	0.03	0.08	
25	17	13	1.125	16	18	0.03	0.04	0.10	
26	15	20	1.33	16	22	0.04	0.05	0.12	
27	21	20	0.063	43	3	0.00	0.01	0.01	
28	20	2	0.249	43	11	0.02	0.02	0.06	
29	14	11	0.537	16	9	0.02	0.02	0.05	
30	49	45	1.127	16	18	0.03	0.04	0.10	
31	48	46	0.661	16	11	0.02	0.02	0.06	
32	47	46	0.479	43	21	0.04	0.05	0.11	
33	46	45	0.802	16	13	0.02	0.03	0.07	
34	45	4	0.988	16	16	0.03	0.04	0.09	
35	44	3	1.755	16	28	0.05	0.06	0.15	
36	13	11	0.299	43	13	0.02	0.03	0.07	
37	11	51	0	16	0	-	-	-	
38	12	51	0.085	43	4	0.01	0.01	0.02	
39	51	9	0	16	0	-	-	-	
40	9	10	0.34	43	15	0.03	0.03	0.08	
41	9	1	3.181	16	51	0.09	0.12	0.28	
							-	-	
<b>TOTAL</b>			<b>37.168</b>		<b>702</b>	<b>1.27</b>	<b>1.58</b>	<b>3.80</b>	

Tabla 24. Cálculo de los caudales para la red de distribución.

Fuente: autor

Para el cálculo de la densidad de la zona 1, se tomaron las áreas de aporte más pequeñas y para la zona 2 las más grandes en donde hay más casas, estos criterios se toma dependiendo la topografía del terreno y al número de casas que habitan en ese lugar ya que en un sector rural las casas están dispersas.

Las fórmulas que se utilizan son:

Densidad = Población / Área de aporte.

<b>CÁLCULO DE DENSIDADES</b>			
<b>ZONA 1</b>			
Área total		33.48	Ha
Población futura		542	Hab
<b>Densidad</b>		<b>16.19</b>	<b>Hab/Ha</b>
<b>ZONA 2</b>			
Área total		3.688	Ha
Población futura		160	Hab
<b>Densidad</b>		<b>43.38</b>	<b>Hab/Ha</b>

Tabla 20, Cálculo de las densidades de la población.

Fuente: autor

<b>CAUDALES EN NODOS DE LA RED</b>			
Nodo	Qm	Qmd	Qmh
9	0.09	0.12	0.28
10	0.03	0.03	0.08
11	-	-	-
12	0.01	0.01	0.02
13	0.02	0.03	0.07
14	0.02	0.02	0.05
15	0.04	0.05	0.12
16	0.03	0.03	0.08
17	0.03	0.04	0.10
20	0.02	0.02	0.06
21	0.00	0.01	0.01
22	0.02	0.03	0.07
23	0.04	0.05	0.13
24	0.05	0.06	0.14
25	0.03	0.04	0.10
26	0.02	0.02	0.06
27	0.02	0.02	0.05
28	-	-	-
29	0.01	0.02	0.04
30	0.02	0.03	0.06
31	0.02	0.02	0.06
32	0.03	0.04	0.10
33	-	-	-
34	0.02	0.03	0.07
35	0.02	0.02	0.06
36	-	-	-
37	0.06	0.07	0.18
38	0.05	0.07	0.16
39	0.02	0.03	0.07
40	0.01	0.02	0.04
41	0.14	0.18	0.42
42	0.03	0.04	0.09
43	0.12	0.15	0.36
44	0.05	0.06	0.15
45	0.03	0.04	0.09
46	0.02	0.03	0.07
47	0.04	0.05	0.11
48	0.02	0.02	0.06
49	0.03	0.04	0.10
50	0.03	0.04	0.10
51	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1.27</b>	<b>1.58</b>	<b>3.80</b>

Tabla 25, Cálculo de los nodos.

Fuente: autor.

## CORRIDA HIDRÁULICA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Los caudales positivos en los nodos significan que se está enviando caudal a la tubería, y los negativos en la tubería quieren decir que están mandando caudal al nodo. Como se puede ver en las tablas de resultados de los cálculos de la red de distribución.

ID Nudo	Cota m	Demanda LPS	Presión m
Conexión 9	1314.2	0.28	22.16
Conexión 10	1321.6	0.08	14.51
Conexión 11	1312.3	0.00	23.90
Conexión 12	1311.3	0.02	24.94
Conexión 14	1290	0.24	45.21
Conexión 15	1254	0.12	35.32
Conexión 16	1305	2.44	30.20
Conexión 17	1290	0.68	44.65
Conexión 20	1275	0.06	14.85
Conexión 21	1277.8	0.01	12.05
Conexión 22	1295	0.07	9.64
Conexión 23	1262	0.13	41.91
Conexión 24	1270.8	0.14	33.09
Conexión 25	1270	0.10	33.38
Conexión 26	1251.5	0.06	52.14
Conexión 27	1248.5	0.05	54.95
Conexión 28	1250	1.81	53.52
Conexión 29	1244	0.04	5.68
Conexión 30	1237.8	0.06	11.75
Conexión 31	1225.3	0.06	23.20
Conexión 32	1200.3	0.10	46.61
Conexión 33	1200	1.31	46.89
Conexión 34	1194.4	0.07	52.35
Conexión 35	1203.8	0.06	42.88
Conexión 36	1192.80	0.00	6.93
Conexión 37	1172	0.18	26.04
Conexión 38	1156.8	0.16	41.42
Conexión 39	1156.7	0.07	41.06
Conexión 40	1150	0.91	48.11
Conexión 41	1124	0.42	19.26
Conexión 42	1130	0.09	12.86
Conexión 43	1095.5	0.36	46.62
Conexión 44	1250	0.58	38.93
Conexión 45	1232.5	0.09	17.21
Conexión 46	1230.2	0.07	18.29
Conexión 47	1237.2	0.11	10.65
Conexión 48	1213	0.06	35.20
Conexión 49	1205	0.10	44.38
Conexión 50	1226.40	0.10	21.58
Conexión 51	1312.6	0.00	23.65
Conexión 13	1315	0.07	20.78
Embalse 1	1341	-3.81	0.00
Depósito 2	1290	-0.19	0.10
Depósito 3	1290	-0.58	0.10
Depósito 4	1250	-0.43	0.10
Depósito 5	1305	-2.36	0.10
Depósito 6	1250	-1.80	0.10
Depósito 7	1200	-1.32	0.10

ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Caudal LPS
Tubería 1	817.46	47	-0.36
Tubería 2	91.38	22	0.09
Tubería 3	958.89	47	-0.87
Tubería 4	42.49	59	-0.91
Tubería 5	166.74	22	0.07
Tubería 6	389.63	59	-1.14
Tubería 7	417	29	0.18
Tubería 8	72.34	59	-1.32
Tubería 9	142.71	29	-0.06
Tubería 10	69.78	29	-0.13
Tubería 11	3.48	59	-1.31
Tubería 12	234.48	59	-1.54
Tubería 13	99.49	22	0.10
Tubería 14	144.85	59	-1.70
Tubería 15	64.29	22	0.06
Tubería 16	46.35	59	-1.80
Tubería 17	12.79	59	-1.81
Tubería 18	128.57	22	0.05
Tubería 19	144.49	85	-1.92
Tubería 20	96.61	22	0.10
Tubería 21	347.47	85	-2.16
Tubería 22	327.70	29	-0.13
Tubería 23	183.91	85	-2.36
Tubería 26	275.78	29	-0.12
Tubería 27	24.81	22	-0.01
Tubería 28	56.27	29	-0.19
Tubería 29	144.18	29	-0.24
Tubería 30	236.57	29	-0.10
Tubería 31	140.23	22	-0.06
Tubería 32	101.53	22	-0.11
Tubería 33	176.57	29	-0.24
Tubería 34	203.30	47	-0.43
Tubería 35	348.66	47	-0.58
Tubería 37	8.33	85	-3.43
Tubería 38	19.74	22	-0.02
Tubería 39	23.09	85	-3.45
Tubería 40	74.59	22	0.08
Tubería 41	755.13	85	-3.81
Tubería 24	217.14	85	-2.44
Tubería 25	249.84	47	-0.68
Tubería 36	96.02	85	-3.19

Tabla 26, Cálculo de la red de distribución.

Fuente: Epanet 2.0

#### **4.1.1.3.5. Presiones en la red de distribución.**

Las Normas sanitarias establecen como presión dinámica mínima en el momento en que se produce el consumo máximo diario de 10 m. de columna de agua. También se establece como presión estática máxima 70 m.c.a. y como presión dinámica máxima 50 m.c.a.

#### **4.1.1.3.6. Tanque de abastecimiento.**

Para el presente caso el volumen de reserva se tomara un 50% del consumo máximo, por tal motivo se establece una reserva de:

$$\text{Volumen reserva} = \text{QMD} \times 86400 \times 50\%$$

#### **RESERVA.**

$$Q_m = 1.59 \text{ lt/s}$$

$$\text{Volumen: } (Q_m \times 86400 \times 0.5)$$

$$Q_m = (1.59 \times 86400 / 1000 \times 0.5)$$

$$Q_m = 70 \text{ m}^3$$

La construcción del tanque de reserva es de 70 m<sup>3</sup> de capacidad, diseño que se realiza utilizando paredes de ferro cemento y dotándole de válvulas de control tanto para la salida así como para el lavado y rebose, que permita al Operador realizar la correcta operación de la misma.

Para la protección de la planta de tratamiento y de personas no autorizadas a la operación del sistema se realiza un cerramiento perimetral, utilizando cerramiento con malla y una puerta de acceso, de acuerdo a los detalles consignados en los planos constructivos.

### **4.1.2. Estudio de Impacto Ambiental.**

#### **4.1.2.1 INTRODUCCIÓN.**

El medio ambiente sufre cambios persistentes provocados por los seres humanos en la ejecución de los diferentes proyectos, por lo que es necesario realizar una serie de mitigaciones para evitar dichos impactos.

Estos estudios nos permiten realizar actividades determinadas al proyecto con políticas ambientales, procesos que al tomar una decisión sean sostenibles, y poder estimar los efectos que ocasionaran los mismos durante la ejecución de las obras ya sean estos positivos o negativos. De tal manera que las prevenciones que se elijan reduzca estos impactos.

#### **4.1.2.2. Objetivos**

##### **4.1.2.2.1. Objetivo General**

- Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, a desarrollarse durante la construcción y operación del mismo, que permita efectuar una gestión socio-ambiental adecuada en sus áreas de influencia, cumpliendo con las disposiciones legales ambientales generales del país.

##### **4.1.2.2.2. Objetivos Específicos**

- Describir el marco legal aplicable al proyecto.
- Identificar, dimensionar y evaluar los impactos, positivos y negativos, que serán producidos por la ejecución del proyecto.
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental que detalle las medidas o acciones para prevenir, mitigar, controlar y corregir los impactos ambientales identificados.

#### **4.1.2.3. MARCO LEGAL**

La determinación de la legislación aplicable permitirá definir las actividades que generan impactos en los componentes ambientales y las medidas correctivas a aplicarse para su mitigación y/o control.

El Marco Legal del presente estudio está regido por las leyes, normas y reglamentos que constan en la Constitución de la república, Comisión y legislación de evaluación de impactos ambientales y protección de los derechos

ambientales, ley orgánica de la salud del consumo de agua potable, libro VI de Calidad Ambiental, ley orgánica de régimen municipal, libro VI de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos no peligrosos y la Codificación del Trabo, cuyos artículos se transcriben a continuación.

- ***La Constitución de la República del Ecuador***

**Art. 12.-** El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescindible, inembargable, y esencial para la vida.

**Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integración del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

**Art. 395**

**Literales 3.-** El estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución, y control de toda la actividad que genere impactos ambientales.

- ***Comisión de Legislación y Codificación (2004 – 019), del Capítulo II, de la evaluación de impactos ambientales.***

**Art. 19.-** Las obras públicas, privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privadas que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

**Art. 23.-** La evaluación del impacto ambiental comprenderá:

a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada;

b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y,

c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

- ***Comisión de Legislación y Codificación (2004 – 019), del Capítulo VI, de la protección de los derechos ambientales.***

**Establece que:**

**Art. 42.-**Toda persona natural, jurídica o grupo humano podrá ser oída en los procesos penales, civiles o administrativos, que se inicien por infracciones de carácter ambiental, aunque no hayan sido vulnerados sus propios derechos.

El Presidente de la Corte Superior del lugar en que se produzca la afectación ambiental, será el competente para conocer las acciones que se propongan a consecuencia de la misma. Si la afectación comprende varias jurisdicciones, la competencia corresponderá a cualquiera de los presidentes de las cortes superiores de esas jurisdicciones.

- ***Ley Orgánica de la Salud (ley No. 2006 -67), Capítulo I, del Agua para el consumo humano***

**Establece que:**

**Art. 96.-** Declárase de prioridad nacional y de utilidad pública, el agua para consumo humano.

Es obligación del Estado, por medio de las municipalidades, proveer a la población de agua potable de calidad, apta para el consumo humano.

Toda persona natural o jurídica tiene la obligación de proteger los acuíferos, las fuentes cuencanas hidrográficas que sirvan para el para el abastecimiento de agua para consumo humano. Se prohíbe realizar actividades de

cualquier tipo, que pongan en riesgos d contaminación las fuentes de captación de agua. La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con otros organismos competentes, tomaran medidas para prevenir, controlar, mitigar, remediar y sancionar la contaminación las fuentes de agua para consumo humano.

A fin de garantizar la calidad e inocuidad, todo abastecimiento de agua para consumo humano que sujeto a la vigilancia de la autoridad sanitaria nacional, a quien corresponde establecer las normas y reglamentos que permitan asegurar la protección de la salud humana.

- ***Libro VI de la Calidad Ambiental, anexo 1, de la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes.***

La norma tiene como objetivo la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso de agua.

Se establece que en el numeral:

**4.1.20.-** Criterios de calidad para aguas de consumo humano o doméstico.

**4.1.1.1.-** Se entiende por agua para consumo humano y uso doméstico aquella que se emplea en actividades como:

- Bebida y preparación de alimentación para consumo
  - Satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas tales como higiene personal y limpieza d elementos, materiales o utensilios.
  - Fabricación o procesamiento de alimentos en general
- ***Ley Orgánica de Régimen Municipal, Codificación, Capítulo II, de los fines Municipales.***

**Establece que:**

**Art. 11, inciso 4,** Promover el desarrollo económico, social, medio ambiental y cultural dentro de su jurisdicción.

**Art. 12.-**En forma complementaria y sólo en la medida que lo permitan sus recursos, el municipio podrá cooperar con otros niveles gubernativos en el desarrollo y mejoramiento de la cultura, la educación y la asistencia social.

**Art. 13.-** Las municipalidades podrán ejecutar las obras o prestar los servicios que son de su competencia en forma directa, por contrato o delegación, en las formas y condiciones previstas en la Constitución Política de la República y la ley. Podrán también participar en la conformación -de entidades privadas, sin fines de lucro, individualmente o mancomunadas con otras municipalidades o entidades del sector público.

En cualquier caso, sin perjuicio de los mecanismos de control ejercidos por la Contraloría General del Estado, las municipalidades ejercerán la regulación y control de las obras o servicios, a fin de garantizar su eficiencia, eficacia y oportunidad. Además, están obligadas a facilitar y promover el control social.

**Art. 14.-** Son funciones primordiales del municipio, sin perjuicio de las demás que le atribuye esta Ley, las siguiente:

Literal 1.- Dotación de sistemas de agua potable y alcantarillado.

- ***Libro VI, Anexo 6, Norma de Calidad Ambiental para el manejo y dispocision final de Desechos no Peligrosos.***

**Literal 4.4.2.-** Los recipientes para almacenamiento de desechos solidos en el servicio ordinario deben ser de tal forma que se evite el contacto de estos con el medio y los recipientes podran ser retornables o no retornables. En ningun caso se autoriza el uso de cajas saquillos, recipienteso fundas plasticas no homologadas y envolturas en papel.

**Literal 4.7.2.-** En el caso de que alguna de las funciones señaladas en el artículo precedente corresponda por ley también a otros organismos, éstos transferirán a los municipios tales funciones, atribuciones, responsabilidades y recursos económicos internos o externos si los hubiere.

- ***Codificación del Código del Trabajo, Registro Oficial Suplemento 167 de 16-dic-2005 Última modificación: 26 – sep. – 2012 Estado: Vigente, disposiciones fundamentales.***

**Art. 3.- Libertad de trabajo y contratación.-** El trabajador es libre para dedicar su esfuerzo a la labor lícita que a bien tenga.

Ninguna persona podrá ser obligada a realizar trabajos gratuitos, ni remunerados que no sean impuestos por la ley, salvo los casos de urgencia extraordinaria o de necesidad de inmediato auxilio. Fuera de esos casos, nadie estará obligado a trabajar sino mediante un contrato y la remuneración correspondiente.

En general, todo trabajo debe ser remunerado

#### **4.1.2.4. ÁREA DE INFLUENCIA**

El sistema de agua potable inicia con la captación en el río Naranjos a una cota de 1426 m.s.n.m a emplazarse en un área de 52.6 m2. Continúa luego con la línea de conducción en una longitud de 2+695.97 Km.

Para la planta de tratamiento y el tanque de reserva se requiere de un área igual a 326. 11 m2 misma a emplazarse en la cota de 1343 m.s.n.m. Finalmente se tiene la red de distribución en una longitud de 8+070.98 km.

#### **4.1.2.5. LINEA BASE AMBIENTAL**

##### **4.1.2.5.1. Medio físico**

###### **4.1.2.5.1.1. Suelo**

Reconocimiento de coberturas, amenazas de origen natural y pendientes del terreno.

La topografía del terreno es uniforme con facilidades de excavación, por lo que en algunos tramos se dispondrá de maquinaria. Para la reposición del material excavado será de algunas canteras existentes en Santa Isabel.

###### **4.1.2.5.1.2. Agua**

Dentro del área de influencia del proyecto el recurso hídrico más importante es el río Naranjos.

###### **4.1.2.5.1.3. Aire y Ruido**

En las visitas de campo dentro del área de influencia se observa lugares que generan polvos, gases y ruidos.

**Polvos:** La vía Unión – Santa Isabel, y la de Pata – Pata que ocasionan polvos.

**Gases:** Provocados por el tráfico de la vía en el tramo Unión – Santa Isabel y la vía Pata – Pata.

**Ruido:** Ocasionado por el movimiento de vehículos pequeños, maquinarias y volquetes.

###### **4.1.2.5.1.4. Clima**

Su clima es variado y presenta temperaturas que varían desde los 18 y 22 °C, presenta una temperatura promedio de 18 °C. Este cantón se encuentra a una altitud que va desde los 100 hasta los 4000 m.s.n.m., lo cual presenta una gran variedad de zonas de vida.

El clima de Santa Isabel es equivalente o semejante para todas las parroquias, se caracteriza por su clima cálido.

[7] Anuarios meteorológicos del INAMHI, 2010

##### **4.1.2.5.2. Medio biótico**

###### **4.1.2.5.2.1 Flora**

Mediante recorridos de campo realizados a lo largo del área de estudio se han determinado varias especies florísticas existentes, mismas que se presentan en el siguiente cuadro:

limón	lima	mango pequeño	naranja	guaba
mora	chirimoya	yuca	zapote	caña
guayaba	tomate	papaya pequeña	carrizo	guarango

Tabla 27, Especies florísticas.

Fuente: Investigación de campo.

#### 4.1.2.5.2 Fauna

En los recorridos de campo se identificaron varias especies de fauna como aves, mamíferos y reptiles que a continuación se presentan:

Clase	Nombre Común	Nombre Científico
Aves	Gallinazo	Coragyps atratus
	Colibrí	Lafrasneya Kafrasneya
	Gavilán	Accipiter nisus
	Mirlo	Turdus fuscater
mamíferos	Ratón	Apodemus sylvaticus
	Ardilla	Sciurus carolinensis
	Conejo	Sylvilagus brasiliensis
Reptiles y anfibios	Lagartija	Anolis nigrolineatus
	Sapo	Hyla granosa
	Rana	Hyla friangulum

Tabla 28, Nombres científico de reptiles, mamíferos y aves  
Fuente: Investigación de campo.

#### 4.1.2.5.3 Medio humano

##### 4.1.2.5.3.1. Turismo

La comunidad de Pata – Pata eleva su turismo por el tipo clima, flora y fauna y en razón de que existe un 37% de quintas que se utiliza en tiempo de vacaciones y fines semana.

#### 4.1.2.5.4. Medio perceptual

##### 4.1.2.5.4.1 Paisaje

Existe especies florísticas, áreas de cultivo y plantas que adornan al campo y a sus alrededores.

#### 4.1.2.6 Descripción del proyecto

Debido a que la comunidad de Pata – Pata utiliza el agua del río Naranjos como consumo humano y uso doméstico sin tratamiento alguno. Para garantizar la salud y el bienestar de los habitantes se realiza el diseño del sistema de agua potable.

#### 4.1.2.7 Determinación de las áreas de influencia y áreas sensibles

En la fase de construcción del proyecto existen diferentes tipos de riesgos ambientales lo cual haremos referencia.

El principal de los problemas será el físico: del proyecto al ambiente y del ambiente al proyecto. Los tipos de riesgos que afecta al medio ambiente y al proyecto se relacionan con los siguientes:

##### 4.1.2.7.1. Sismos

El riesgo es casi nulo pero debemos tomar en cuenta alternativas.

##### 4.1.2.7.2. Deslizamientos y derrumbes

En el área de influencia, la línea de conducción está expuesta a un tramo de pendientes pronunciadas y desprendimiento de suelo, lo cual se debe tener en cuenta al momento de su construcción. Por otra parte en la planta de tratamiento y la red de distribución no presenta ningún tipo de riesgo.

##### 4.1.2.7.3. Inundaciones

Dentro del área de influencia del proyecto, los riesgos de inundaciones son nulos.

#### 4.1.2.7.4 Incendios

Durante la construcción del proyecto se utiliza maquinarias, por lo que se hará el uso de combustibles como: diésel, gasolina, aceites, etc. Se tomara en cuenta medidas de prevención.

#### 4.1.2.7.5 Accidentes laborales

Debido a que es un proyecto de agua potable el riesgo no es alto, pero se debe tomar en cuenta todas las medidas necesarias que no atente con la salud de los obreros durante su ejecución.

#### 4.1.2.7.6 Presencia de vectores

Por el clima del sector y la acumulación de los desechos generados durante la ejecución provoca malos olores, lo que es probable la existencia de mosquitos, roedores, u otros vectores asociados a este factor ocasionando problemas muy serios.

#### 4.1.2.8. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

Su finalidad es identificar, describir y valorar los efectos notables en la ejecución del proyecto que producirá sobres los distintos aspectos ambientales y sociales del área de influencia.

##### 4.1.2.8.1. Procedimientos de valoración

Para este tipo de calificación se utilizara el método de **CANTER**, utilizando una matriz de identificación utilizando tres tipos de fases: Fase de diseño, Fase de construcción y la Fase de operación y mantenimiento.

Los factores impactados en el medio ambiente: Medio Natural o Físico, Medio Biótico, Medio Perceptual y Medio Humano.

Se clasifica por las siguientes tablas:

#### CARÁCTER DEL IMPACTO O NATURALEZA. (IMPORTANCIA)

Impacto positivo	1
Impacto negativo	-1

Tabla 29, características, evaluación y puntuación

#### INTENSIDAD

Destrucción del factor:

Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy Alta	8
Destrucción total	12

Tabla 30, características, evaluación y puntuación

#### EXTENSIÓN (Ex)

#### Área de influencia del aspecto en el sector

Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8

Tabla 31, características, evaluación y puntuación

#### MOMENTO (Mo)

Instante en el que se manifiesta el aspecto en los factores de acuerdo en las fases del proyecto

Inmediato ( < a 6 meses)	4
Fase de construcción	
Largo plazo ( 6 mese – 2 años)	2

Tabla 32 características, evaluación y puntuación

#### PERSISTENCIA (Pe)

Tiempo que dura el aspecto en el factor

Fugaz ( 6meses)	1
Temporal (6 -24 meses)	2
Permanente ( > 24 años )	4

Tabla 33, características, evaluación y puntuación

#### REVERSIBILIDAD (Rv)

Tiempo en el que el factor puede construirse

Corto Plazo	1
Mediano	2
Irreversible	4

Tabla 34, características, evaluación y puntuación

#### SINERGIA

Que aspectos se manifiesta con mayor regularidad en los factores

Sin sinergismo ( un solo factor)	1
Sinérgico ( 2 factores)	2
Muy sinérgico ( 4 factores )	4

Tabla 35, características, evaluación y puntuación

#### ACUMULACIÓN (Ac)

Incremento progresivo del aspecto en el factor

Simple	1
Acumulativo	2

Tabla 36, características, evaluación y puntuación

### EFFECTO (Ef)

Relación causa efecto

Indirecto	1
Directo	4

Tabla 37, características, evaluación y puntuación

### PERIODICIDAD (Pr)

Si el aspecto vuelve a presentarse en el factor

Irregular ( no vuelve)	1
Periódico ( a veces )	2
Continuo ( siempre)	4

Tabla 38, características, evaluación y puntuación

### RECUPERABILIDAD (Mc)

Si el factor puede recuperarse por medios humanos

Recuperable de manera inmediata	1
Recuperable a mediano plazo	2
Mitigable	4
Irrecuperable	8

Tabla 39, características, evaluación y puntuación

Con estas diferentes puntuaciones que presenta Canter, se utiliza la matriz con una ecuación.

$$\text{Impacto} = \pm (3I + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Mc)$$

Este tipo de calificación por el autor es positiva o negativa por cada factor del medio ambiente, y se detalla por puntuaciones y se clasifica a los impactos de acuerdo al valor obtenido.

Valor	Impacto
< 25	Irrelevantes
25 – 50	Moderados
50 – 75	Severos
>75	Críticos

Tabla 40, características, evaluación y puntuación

A los impactos considerados como irrelevantes se tomara en cuenta para el plan de manejo ambiental si está en la norma vigente.

#### 4.1.2.8.2. Identificación de actividades en el proyecto.

#### **4.1.2.8.2.1. Fase de diseño**

##### **4.1.2.8.2.2. Socialización del proyecto**

Informar a las personas de forma clara y concisa sobre en qué consiste el proyecto, cuáles son sus beneficios, y que comunidades tienen accesibilidad a ella.

##### **4.1.2.8.2.3. Encuestas socioeconómicas**

Determinar el tipo de población, educación, salud, economía, y sus condiciones físicas.

##### **4.1.2.8.2.4. Levantamiento topográfico**

Se refiere al tipo de relieve, detalles, y condiciones en la que se encuentra el terreno para la ejecución del proyecto.

##### **4.1.2.8.2.5. Recopilación de información**

Se basa esta actividad en sintetizar los datos para el diseño.

#### **4.1.2.8.3. Fase de construcción**

##### **4.1.2.8.3.1. Preparación del terreno**

Un requisito fundamental para la construcción es: desbroce, limpieza y nivelación del terreno. Se utiliza machetes, motosierras, y en el caso de ser posible la retroexcavadora.

##### **4.1.2.8.3.2. Captación**

Esta fase consiste en la desviación del río, nivelaciones, desbroce y limpieza de terreno para su construcción.

##### **4.1.2.8.3.3. Línea de conducción**

En esta actividad se realiza la nivelación del terreno, para los cortes especificados en los planos. La excavación se realiza a mano.

##### **4.1.2.8.3.4. Planta de tratamiento**

Este proceso de construcción se procede al replanteo de puntos, de igual manera desbroce y limpieza, en este caso se utilizara una retroexcavadora.

##### **4.1.2.8.3.5. Línea de distribución**

Se utiliza machetes y motosierras para el desbroce y limpieza, de igual manera se nivela el terreno. Para la excavación se realiza a mano y maquinaria.

#### **4.1.2.8.4. Operación y mantenimiento**

##### **4.1.2.8.4.1. Captación**

El procedimiento de limpieza se realiza por la comunidad y el manejo por un operador capacitado.

##### **4.1.2.8.4.2. Planta de agua potable**

Para este proceso se refiere a la producción de agua para consumo humano y uso doméstico, por lo que se requiere de un adecuado mantenimiento y una correcta operación de la planta.

##### **4.1.2.8.4.3. Manejo de lodos**

Para este tipo de residuos debido a los contaminantes relacionados como metales pesados, se dispondrá en el relleno sanitario de Santa Isabel.

##### **4.1.2.8.5. Identificación de impactos**

Se identificarán los impactos en la matriz de canter.

## MATRIZ DE IMPORTANCIA

Importancia: Evaluación con +1 y -1			FASE I: DISEÑO DEL PROYECTO				FASE I: CONSTRUCCION DEL PROYECTO					FASE II: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO							
			SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO	ENCUESTAS SOCIOECONOMICAS	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	RECOPIACIÓN DE DATOS	TOTAL CONSTRUCCIÓN	PREPARACIÓN DEL TERRENO	CAPTACIÓN	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	PLANTA DE TRATAMIENTO	LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN	TOTAL CONSTRUCCIÓN	CAPTACIÓN	PLANTA DE AGUA POTABLE	MANEJO DE LODOS	TOTAL FUNCIONAMIENTO	TOTAL GENERAL	
FACTORES DEL MEDIO QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO	MEDIO NATURAL / BIOFISICO	AIRE				0	-1	-1	-1	-1	-1	-5				0	-5		
		SUELO				0	-1	-1	-1	-1	-1	-5				0	-5		
		AGUA SUBTERRANEA				0	-1	-1	-1			-3				0	-3		
		AGUA SUPERFICIAL				1	-1	-1				-2				0	-1		
	MEDIO BIÓTICO	FLORA			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-5				0	-6		
		FAUNA			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-5				0	-6		
	MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-5				0	-6		
	TOTAL		0	0	-3	1		-7	-7	-6	-5	-5	0	0			0		
	MEDIO HUMANO	CULTURAL	INTERES HUMANO	1	1		1	3		1	1	1	1	4	1	1	1	3	10
			GENERACIÓN DE EMPLEO	1		1		2		1	1	1	1	4	1	1		2	8
			QUEJAS Y RECLAMOS	1	1	-1		1			-1	-1	-1	-3	-1	-1		-2	-4
		SOCIO-ECONOMICO	SALUD	1				1	-1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	7
		TOTAL		4	2	0	1		-1	3	2	2	2		2	2			0

Tabla 41, Matriz de Canter

## MATRIZ DE INTENSIDAD

			FASE I: DISEÑO DEL PROYECTO					FASE I: CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO					FASE II: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO						
			SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO	ENCUESTAS SOCIOECONÓMICAS	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	RECOPIACIÓN DE DATOS	TOTAL CONSTRUCCIÓN	PREPARACIÓN DEL TERRENO	CAPTACIÓN	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	PLANTA DE TRATAMIENTO	LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN	TOTAL CONSTRUCCIÓN	CAPTACIÓN	PLANTA DE AGUA POTABLE	MANEJO DE LODOS	TOTAL FUNCIONAMIENTO	TOTAL GENERAL	
<b>Intensidad</b> Baja: 1 Media: 2 Alta: 4 Muy Alta: 8 Destrucción Total: 12																			
FACTORES DEL MEDIO QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO	MEDIO NATURAL / BIOFÍSICO	MEDIO FÍSICO	AIRE					0	1	2	2	2	2	9				0	9
			SUELO					0	4	12	2	12	2	32				0	32
			AGUA SUBTERRÁNEA					0	1	8	2			11				0	11
			AGUA SUPERFICIAL				1	1	1	1				2				0	3
		MEDIO BIÓTICO	FLORA			4		4	4	12	2	12	2	32				0	36
			FAUNA			2		2	4	12	2	12	2	32				0	34
		MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE			2		2	4	12	2	12	2	32				0	34
	<b>TOTAL</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>1</b>		<b>19</b>	<b>59</b>	<b>12</b>	<b>50</b>	<b>10</b>		<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>
	MEDIO HUMANO	CULTURAL	INTERÉS HUMANO	1	1			2		4	1	4	4	13	4	4	4	12	27
			GENERACIÓN DE EMPLEO	1		1	2	4		4	1	4	4	13	4	4		8	25
			QUEJAS Y RECLAMOS	2	1	2		5			1	4	4	9	2	4		6	20
		SOCIO-ECONÓMICO	SALUD	1				1	1		1	4	4	10	8	8	4	20	31
		<b>TOTAL</b>			<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>18</b>	<b>20</b>		

Tabla 42, Matriz de Canter

## MATRIZ DE EXTENCIÓN

			FASE I: DISEÑO DEL PROYECTO					FASE I: CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO					FASE II: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO						
			SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO	ENCUESTAS SOCIOECONÓMICAS	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	RECOPIACIÓN DE DATOS	TOTAL CONSTRUCCIÓN	PREPARACIÓN DEL TERRENO	CAPTACIÓN	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	PLANTA DE TRATAMIENTO	LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN	TOTAL CONSTRUCCIÓN	CAPTACIÓN	PLANTA DE AGUA POTABLE	MANEJO DE LODOS	TOTAL FUNCIONAMIENTO	TOTAL GENERAL	
<b>Extensión:</b> Puntual: 1 Parcial: 2 Extenso: 4 Total: 8																			
EL MEDIO QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO	MEDIO NATURAL / BIOFÍSICO	MEDIO FÍSICO	AIRE					0	2	1	2	1	2	8				0	8
			SUELO					0	8	2	2	1	4	17				0	17
			AGUA SUBTERRÁNEA					0	2	2	2			6				0	6
			AGUA SUPERFICIAL					0	2	2			4				0	4	
		MEDIO BIÓTICO	FLORA			4	1	5	4	2	4	1	4	15				0	20
			FAUNA			4		4	4	2	4	1	4	15				0	19
		MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE			4		4	4	2	4	1	4	15				0	19
	<b>TOTAL</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>1</b>		<b>26</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>18</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	
MANO	CULTURAL	INTERÉS HUMANO	1	1		1	3		2	2	4	2	10			4	4	17	
		GENERACIÓN DE EMPLEO	2		2		4		2	2	2	2	8				0	12	

Tabla 43, Matriz de Canter

## MATRIZ DE MOMENTO

		FASE I: DISEÑO DEL PROYECTO					FASE I: CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO					FASE II: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO							
		SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO	ENCUESTAS SOCIOECONÓMICAS	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	RECOPIACIÓN DE DATOS	TOTAL CONSTRUCCIÓN	PREPARACIÓN DEL TERRENO	CAPTACIÓN	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	PLANTA DE TRATAMIENTO	LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN	TOTAL CONSTRUCCIÓN	CAPTACIÓN	PLANTA DE AGUA POTABLE	MANEJO DE LODOS	TOTAL FUNCIONAMIENTO	TOTAL GENERAL		
<b>Momento:</b> Inmediato (< a 1 mes): 4 Mediano plazo (entre 1 mes y 6 meses): 2 Largo plazo (> a 6 meses): 1																			
FACTORES DEL MEDIO QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO	MEDIO NATURAL / BIOPÍSICO	MEDIO FÍSICO	AIRE					0	4	2	2	2	2	12				0	12
			SUELO					0	2	2	2	2	2	10				0	10
			AGUA SUBTERRÁNEA					0	2	2	2			6				0	6
			AGUA SUPERFICIAL				2	2	2	2				4				0	6
		MEDIO BIÓTICO	FLORA			4		4	4	2	2	2	2	12				0	16
			FAUNA			4		4	4	2	2	2	2	12				0	16
		MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE			4		4	4	2	2	2	2	12				0	16
	TOTAL		0	0	12	2		22	14	12	10	10		0	0			0	
	MEDIO HUMANO	CULTURAL	INTERÉS HUMANO	4	4		2	10		1	1	1	1	4	1	1	1	3	17
			GENERACIÓN DE EMPLEO	2	2	4		8		2	2	2	2	8	1	1	1	3	19
QUEJAS Y RECLAMOS			2	2	4		8			2	2	2	6	1	1	1	3	17	
SOCIO-ECONÓMICO		SALUD	4	4			8	4	1	1	1	1	8	1	1	1	3	19	
TOTAL		12	12	8	2		4	4	6	6	6		4	4			0		

Tabla 44 Matriz de Canter

## MATRIZ DE PERSISTENCIA

			FASE I: DISEÑO DEL PROYECTO				FASE I: CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO					FASE II: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO							
			SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO	ENCUESTAS SOCIOECONÓMICAS	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	RECOPIACIÓN DE DATOS	TOTAL CONSTRUCCIÓN	PREPARACIÓN DEL TERRENO	CAPTACIÓN	LINEA DE CONDUCCIÓN	PLANTA DE TRATAMIENTO	LINEA DE DISTRIBUCIÓN	TOTAL CONSTRUCCIÓN	CAPTACIÓN	PLANTA DE AGUA POTABLE	MANEJO DE LODOS	TOTAL FUNCIONAMIENTO	TOTAL GENERAL	
Persistencia:  Fugaz: 1 Temporal: 2 Permanente: 4																			
FACTORES DEL MEDIO QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO	MEDIO NATURAL / BIOFÍSICO	MEDIO FÍSICO	AIRE				0	1	1	1	1	1	5				0	5	
			SUELO				0	2	4	2	4	2	14				0	14	
			AGUA SUBTERRÁNEA				0	2	2	2			6				0	6	
			AGUA SUPERFICIAL			1	1	2	2				4				0	5	
	MEDIO BIÓTICO	FLORA			2	2	2	4	2	4	2	14				0	16		
		FAUNA			2	2	4	4	4	4	4	20				0	22		
	MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE			2	2	2	4	2	4	2	14				0	16		
	<b>TOTAL</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>		<b>15</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>11</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	
	MEDIO HUMANO	CULTURAL	INTERÉS HUMANO	1	1		1	3		1	1	1	1	4	1	4	4	9	16
			GENERACIÓN DE EMPLEO	1	1	2		4		1	1	1	1	4	1	4	4	9	17
QUEJAS Y RECLAMOS			1	1	2		4			1	1	1	3	1	4	4	9	16	
SOCIO-ECONÓMICO		SALUD	1	1			2	1	1	1	1	1	5	1	4	4	9	16	
<b>TOTAL</b>			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>		

Tabla 45, Matriz de Canter

## MATRIZ DE REVERSIBILIDAD

			FASE I: DISEÑO DEL PROYECTO				FASE I: CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO					FASE II: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO							
			SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO	ENCUESTAS SOCIOECONÓMICAS	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	RECOPIACIÓN DE DATOS	TOTAL CONSTRUCCIÓN	PREPARACIÓN DEL TERRENO	CAPTACIÓN	LINEA DE CONDUCCIÓN	PLANTA DE TRATAMIENTO	LINEA DE DISTRIBUCIÓN	TOTAL CONSTRUCCIÓN	CAPTACIÓN	PLANTA DE AGUA POTABLE	MANEJO DE LODOS	TOTAL FUNCIONAMIENTO	TOTAL GENERAL	
<b>Reversibilidad:</b>  <b>Corto plazo: 1</b> <b>Mediano Plazo: 2</b> <b>Irreversible: 4</b>																			
FACTORES DEL MEDIO QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO	MEDIO NATURAL / BIOFÍSICO	AIRE				0	1	1	1	1	1	5				0	5		
		SUELO				0	2	4	2	4	2	14				0	14		
		AGUA SUBTERRÁNEA				0	2	2	2			6				0	6		
		AGUA SUPERFICIAL			1	1	2	2				4				0	5		
	MEDIO BIÓTICO	FLORA			2	2	2	4	2	4	4	16				0	18		
		FAUNA			4	4	4	4	4	4	4	20				0	24		
	MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE			2	2	2	4	2	4	4	16				0	18		
	<b>TOTAL</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>1</b>		<b>15</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>15</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>		
	MEDIO HUMANO	CULTURAL	INTERÉS HUMANO	1	1		1	3		1	1	1	1	4	1	1	1	3	10
			GENERACIÓN DE EMPLEO	1		1		2		1	1	1	1	4	1	1	1	3	9
QUEJAS Y RECLAMOS			1	1	1		3			1	1	1	3	1	1	1	3	9	
SOCIO-ECONÓMICO		SALUD	1				1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	3	9	
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>0</b>		

Tabla 46, Matriz de Canter

## MATRIZ DE SINERGIA

			FASE I: DISEÑO DEL PROYECTO					FASE I: CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO					FASE II: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO						
			SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO	ENCUESTAS SOCIOECONÓMICAS	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	RECOPIACIÓN DE DATOS	TOTAL CONSTRUCCIÓN	PREPARACIÓN DEL TERRENO	CAPTACIÓN	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	PLANTA DE TRATAMIENTO	LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN	TOTAL CONSTRUCCIÓN	CAPTACIÓN	PLANTA DE AGUA POTABLE	MANEJO DE LODOS	TOTAL FUNCIONAMIENTO	TOTAL GENERAL	
<b>Sinergia:</b> Sin Sinergismo: 1 Sinérgico: 2 Muy Sinérgico: 4																			
FACTORES DEL MEDIO QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO	MEDIO NATURAL / BIOFÍSICO	MEDIO FÍSICO	AIRE					0	1	1	1	1	1	5				0	5
			SUELO					0	1	1	1	1	1	5				0	5
			AGUA SUBTERRÁNEA					0	1	1	1	1		4				0	4
			AGUA SUPERFICIAL				1	1	1	1		1		3				0	4
		MEDIO BIÓTICO	FLORA			1		1	2	2	2	2	2	10				0	11
			FAUNA			2		2	2	2	2	2	2	10				0	12
		MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE			4		4	4	4	4	4	4	20				0	24
	<b>TOTAL</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>1</b>		<b>12</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>10</b>		<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>
	MEDIO HUMANO	CULTURAL	INTERÉS HUMANO	1	1		1	3		1	1	1	1	4	1	1	1	3	10
			GENERACIÓN DE EMPLEO	2		1		3		1	2	2	2	7	1	1	1	3	13
QUEJAS Y RECLAMOS			2	2	1		5			2	2	2	6	2	2	2	6	17	
SOCIO-ECONÓMICO		SALUD	4				4	2	1	4	4	4	15	4	4	4	12	31	
<b>TOTAL</b>			<b>9</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>		<b>8</b>	<b>8</b>			<b>0</b>	

Tabla 47, Matriz de Canter

## MATRIZ DE ACUMULACIÓN

Acumulación:  Simple: 1 Acumulativo: 2			FASE I: DISEÑO DEL PROYECTO				FASE I: CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO					FASE II: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO							
			SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO	ENCUESTAS SOCIOECONÓMICAS	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	RECOPIACIÓN DE DATOS	TOTAL CONSTRUCCIÓN	PREPARACIÓN DEL TERRENO	CAPTACIÓN	LINEA DE CONDUCCIÓN	PLANTA DE TRATAMIENTO	LINEA DE DISTRIBUCIÓN	TOTAL CONSTRUCCIÓN	CAPTACIÓN	PLANTA DE AGUA POTABLE	MANEJO DE LODOS	TOTAL FUNCIONAMIENTO	TOTAL GENERAL	
FACTORES DEL MEDIO QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO	MEDIO NATURAL / BIOFÍSICO	AIRE				0	1	1	1	1	1	5				0	5		
		SUELO				0	1	1	1	1	1	5				0	5		
		AGUA SUBTERRÁNEA				0	1	1	1			3				0	3		
		AGUA SUPERFICIAL			1	1	1	1				2				0	3		
	MEDIO BIÓTICO	FLORA			1	1	1	1	1	1	1	5				0	6		
		FAUNA			1	1	1	1	1	1	1	5				0	6		
	MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE			1	1	1	1	1	1	1	5				0	6		
	TOTAL		0	0	3	1		7	7	6	5	5		0	0			0	
	MEDIO HUMANO	CULTURAL	INTERÉS HUMANO	1	1		1	3		1	1	1	1	4	1	1	1	3	10
			GENERACIÓN DE EMPLEO	1		1		2		1	1	1	1	4	1	1	1	3	9
			QUEJAS Y RECLAMOS	1	1	1		3			1	1	1	3	1	1	1	3	9
		SOCIO-ECONÓMICO	SALUD	1				1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	3	9
		TOTAL		4	2	2	1		1	3	4	4	4		4	4	4		0

Tabla 48, Matriz de Canter

## MATRIZ DE EFECTO

			FASE I: DISEÑO DEL PROYECTO				FASE I: CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO					FASE II: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO							
			SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO	ENCUESTAS SOCIOECONÓMICAS	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	RECOPIACIÓN DE DATOS	TOTAL CONSTRUCCIÓN	PREPARACIÓN DEL TERRENO	CAPTACIÓN	LINEA DE CONDUCCIÓN	PLANTA DE TRATAMIENTO	LINEA DE DISTRIBUCIÓN	TOTAL CONSTRUCCIÓN	CAPTACIÓN	PLANTA DE AGUA POTABLE	MANEJO DE LODOS	TOTAL FUNCIONAMIENTO	TOTAL GENERAL	
<b>Efecto:</b> Indirecto (Secundario): 1 Directo: 4																			
FACTORES DEL MEDIO QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO	MEDIO NATURAL / BIOFÍSICO	MEDIO FÍSICO	AIRE					0	1	1	1	1	1	5				0	5
			SUELO					0	4	4	4	4	4	20				0	20
			AGUA SUBTERRÁNEA					0	4	4	4			12				0	12
			AGUA SUPERFICIAL				4	4	1	4				5				0	9
	MEDIO BIÓTICO	FLORA			4		4	4	4	4	4	4	20				0	24	
		FAUNA			4		4	4	4	4	4	4	20				0	24	
	MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE			4		4	1	1	1	1	1	5				0	9	
	<b>TOTAL</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>4</b>		<b>19</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>14</b>		<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>
	MEDIO HUMANO	CULTURAL	INTERÉS HUMANO	4	1		4	9		1	1	1	1	4	1	1	1	3	16
			GENERACIÓN DE EMPLEO	1		1		2		1	1	1	1	4	1	1	1	3	9
QUEJAS Y RECLAMOS			4	1	1		6			1	1	1	3	1	1	1	3	12	
SOCIO-ECONÓMICO		SALUD	4				4	1	1	1	1	1	5	4	4	4	12	21	
<b>TOTAL</b>			<b>13</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>		<b>0</b>		

Tabla 49, Matriz de Canter

## MATRIZ DE PERIODICIDAD

			FASE I: DISEÑO DEL PROYECTO				FASE I: CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO					FASE II: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO							
			SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO	ENCUESTAS SOCIOECONÓMICAS	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	RECOPILACIÓN DE DATOS	TOTAL CONSTRUCCIÓN	PREPARACIÓN DEL TERRENO	CAPTACIÓN	LINEA DE CONDUCCIÓN	PLANTA DE TRATAMIENTO	LINEA DE DISTRIBUCIÓN	TOTAL CONSTRUCCIÓN	CAPTACIÓN	PLANTA DE AGUA POTABLE	MANEJO DE LODOS	TOTAL FUNCIONAMIENTO	TOTAL GENERAL	
<b>Periodicidad:</b> Irregular: 1 Periódico: 2 Continuo: 4																			
FACTORES DEL MEDIO QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO	MEDIO NATURAL / BIOFÍSICO	MEDIO FÍSICO	AIRE				0	1	1	1	1	1	5				0	5	
			SUELO				0	1	1	1	1	1	5				0	5	
			AGUA SUBTERRÁNEA				0	1	1	1			3				0	3	
			AGUA SUPERFICIAL			1	1	1	1				2				0	3	
	MEDIO BIÓTICO	FLORA			1	1	1	1	1	1	1	5				0	6		
		FAUNA			1	1	1	1	1	1	1	5				0	6		
	MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE			1	1	1	1	1	1	1	5				0	6		
	<b>TOTAL</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	
	MEDIO HUMANO	CULTURAL	INTERÉS HUMANO	1	1		1	3		1	1	1	1	4	4	4	4	12	19
			GENERACIÓN DE EMPLEO	1		1		2		1	1	1	1	4	4	4	4	12	18
QUEJAS Y RECLAMOS			1	1	1		3			1	1	1	3	4	4	4	12	18	
SOCIO-ECONÓMICO		SALUD	1				1	1	1	1	1	1	5	2	2	1	5	11	
<b>TOTAL</b>			<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>14</b>	<b>14</b>			<b>0</b>		

Tabla 50, Matriz de Canter

## MATRIZ DE RECUPERABILIDAD

			FASE I: DISEÑO DEL PROYECTO				FASE I: CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO						FASE II: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO						
			SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO	ENCUESTAS SOCIOECONÓMICAS	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	RECOPIACIÓN DE DATOS	TOTAL CONSTRUCCIÓN	PREPARACIÓN DEL TERRENO	CAPTACIÓN	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	PLANTA DE TRATAMIENTO	LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN	TOTAL CONSTRUCCIÓN	CAPTACIÓN	PLANTA DE AGUA POTABLE	MANEJO DE LODOS	TOTAL FUNCIONAMIENTO	TOTAL GENERAL	
<b>Recuperabilidad:</b> Inmediato: 1 Mediano Plazo: 2 Mitigable: 4 Irrecuperable: 8																			
FACTORES DEL MEDIO QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO	MEDIO NATURAL / BIOFÍSICO	MEDIO FÍSICO	AIRE					0	1	1	1	1	1	5				0	5
			SUELO					0	4	8	2	8	2	24				0	24
			AGUA SUBTERRÁNEA				1	1	2	2	2			6				0	7
			AGUA SUPERFICIAL					0	2	2				4				0	4
		MEDIO BIÓTICO	FLORA			2		2	4	4	4	4	4	20				0	22
			FAUNA			8		8	8	8	4	8	4	32				0	40
		MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE			4		4	2	4	4	4		14				0	18
	<b>TOTAL</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>1</b>		<b>23</b>	<b>29</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>11</b>		<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>
	MEDIO HUMANO	CULTURAL	INTERÉS HUMANO	1	1		1	3		1	1	1	1	4	1	1	1	3	10
			GENERACIÓN DE EMPLEO	1		1		2		1	1	1	1	4	1	1	1	3	9
QUEJAS Y RECLAMOS			1	1	1		3			1	1	1	3	1	1	1	3	9	
SOCIO-ECONÓMICO		SALUD	1				1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	3	9	
<b>TOTAL</b>			<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>0</b>	

Tabla 51, Matriz de Canter

MATRIZ DE IMPACTO TOTAL

IMPACTO TOTAL $I = +(3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$			FASE I: DISEÑO DEL PROYECTO					FASE I: CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO					FASE II: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO							
			SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO	ENCUESTAS SOCIOECONÓMICAS	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	RECOPIACIÓN DE DATOS	TOTAL CONSTRUCCIÓN	PREPARACIÓN DEL TERRENO	CAPTACIÓN	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	PLANTA DE TRATAMIENTO	LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN	TOTAL CONSTRUCCIÓN	CAPTACIÓN	PLANTA DE AGUA POTABLE	MANEJO DE LODOS	TOTAL FUNCIONAMIENTO	TOTAL GENERAL		
FACTORES DEL MEDIO QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO	MEDIO NATURAL / BIOFÍSICO	MEDIO FÍSICO	AIRE	0	0	0	0	0	-18	-17	-19	-17	-19	-90	0	0	0	0	-90	
			SUELO	0	0	0	0	0	-45	-65	-25	-63	-29	-227	0	0	0	0	-227	
			AGUA SUBTERRÁNEA	0	0	0	0	0	-22	-43	-25	0	0	-90	0	0	0	0	-90	
			AGUA SUPERFICIAL	0	0	0	14	14	-19	-22	0	0	0	-41	0	0	0	0	-27	
		MEDIO BIÓTICO	FLORA	0	0	-37	0	-37	-40	-62	-32	-60	-34	-228	0	0	0	0	0	-265
			FAUNA	0	0	-40	0	-40	-48	-66	-36	-64	-36	-250	0	0	0	0	0	-290
		MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	0	0	-36	0	-36	-37	-61	-31	-59	-29	-217	0	0	0	0	0	-253
		TOTAL			0	0	-113	14		-229	-336	-168	-263	-147		0	0	0		0
	MEDIO HUMANO	CULTURAL	INTERÉS HUMANO	19	16	0	14	49	0	24	15	28	24	91	23	26	34	83	223	
			GENERACIÓN DE EMPLEO	17	0	19	0	36	0	25	17	26	26	94	23	26	0	49	179	
			QUEJAS Y RECLAMOS	23	15	-22	0	16	0	0	-17	-26	-26	-69	-18	-27	0	-45	-98	
		SOCIO-ECONÓMICO	SALUD	22	0	0	0	22	-19	16	22	31	31	81	39	42	37	118	221	
		TOTAL			81	31	-3	14		-19	65	37	59	55		67	67	71		0

Tabla 52, Matriz de Canter

MATRIZ DE VALORACIÓN SEGÚN SU PUNTUACIÓN

			FASE I: DISEÑO DEL PROYECTO				FASE I: CONSTRUCCION DEL PROYECTO					FASE II: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO							
			SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO	ENCUESTAS SOCIOECONÓMICAS	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	RECOPIACIÓN DE DATOS	PREPARACIÓN DEL TERRENO	CAPTACIÓN	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	PLANTA DE TRATAMIENTO	LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN	CAPTACIÓN	PLANTA DE AGUA POTABLE	MANEJO DE LODOS	TOTAL GENERAL				
FACTORES DEL MEDIO QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO	MEDIO NATURAL / BIOFÍSICO	MEDIO FÍSICO	AIRE					I	I	I	I	I							
			SUELO					M	S	M	S	M							
			AGUA SUBTERRÁNEA					I	M	M									
			AGUA SUPERFICIAL				I	I											
		MEDIO BIÓTICO	FLORA			M			M	S	M	S	M						
			FAUNA			M			M	S	M	S	M						
		MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE			M			M	S	M	S	M						
		TOTAL				N	P		N	N	N	N	N						
		MEDIO HUMANO	CULTURAL	INTERÉS HUMANO	I	I		I			I	I	M	I		I	M	M	
				GENERACIÓN DE EMPLEO	I		I				M	I	M	M		I	M		
	QUEJAS Y RECLAMOS			M	I	I					I	M	M		I	M			
	SOCIO-ECONÓMICO		SALUD	I					I	I	I	M	M		M	M	M		
	TOTAL		P	P	N	P		N	P	P	P	P		P	P	P			

Tabla 53, Matriz de puntuación

#### **4.1.2.9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El siguiente PMA está constituido por programas, mismos que han sido propuestos en base a los resultados obtenidos en las matrices antes presentadas, con la finalidad de minimizar los impactos negativos y potenciar los positivos.

##### **4.1.2.9.1. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**

###### ***MEDIDA No. 1***

***Nombre de la medida.***- Levantamiento topográfico

***Fase de la aplicación.***- construcción

###### ***Descripción de la medida***

La vegetación será talada únicamente la que este dentro del área de influencia, que será acumulada y tapada para luego ser llevada a una escombrera.

###### ***Objetivos de la medida***

Reducir los impactos por las talas y acumulaciones excesivas de vegetación, para conservar el medioambiente.

###### ***Impactos a gestionar***

Alteración negativa de la flora, fauna, paisaje y salud.

###### ***Responsabilidades de la ejecución***

Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Santa Isabel

Contratista del proyecto

###### ***Temporalidad y frecuencia de aplicación***

Desde el inicio de la ejecución del proyecto y deberán mantenerse durante todo el tiempo.

###### ***Recursos para su ejecución***

Topógrafo

Materiales: machetes, gafas, estación total, guantes, botas, chalecos anti agua y chaleco reflector.

###### ***Costo de la medida***

El valor debe estar integrado en el presupuesto total del proyecto

###### ***Indicadores***

Todo el personal de la obra dispondrá de los equipos de protección personal desde su inicio hasta su etapa final.

###### ***Medios de verificación***

Facturas y registros de todo lo que se utilice en la fase de construcción

###### ***Responsables de control y monitoreo***

Ing. Contratista, fiscalización, residente de obra, ministerio del ambiente y la población.

###### ***MEDIDA No. 2***

***Nombre de la medida.***- Preparación del terreno

***Fase de aplicación.***- Construcción del proyecto

###### ***Descripción de la medida***

Todas las personas que formen parte de la obra dispondrán de equipos de protección personal y será obligación del obrero revisar constantemente que sus equipos estén funcionando correctamente.

***Objetos de la medida***

Realizar excavaciones a determinadas distancias, para evitar acumulaciones excesivas de material que generan polvo.

***Impactos a gestionar***

Exagerados volúmenes de excavaciones y acumulaciones de escombros, que generen alteraciones de la flora y fauna.

***Responsabilidades de la ejecución***

Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Santa Isabel

Contratista del proyecto

***Temporalidad y frecuencia de aplicación***

Desde el inicio de la ejecución del proyecto y deberán mantenerse durante todo el tiempo.

***Recursos para su ejecución y costos***

Técnico y materiales

El contratista integrara el valor en el costo total del proyecto.

***Indicadores***

Todo el personal del proyecto dispondrá de los equipos de protección personal desde su inicio hasta su etapa final.

***Medios de verificación***

Facturas y registros de todo lo que se utilice en la fase de construcción

***Responsables de control y monitoreo***

Ing. Contratista, fiscalización, residente de obra, ministerio del ambiente y la población.

***MEDIDA No. 3***

***Nombre de la medida.-*** Captación

***Fase de aplicación.-*** Construcción del proyecto

***Descripción de la medida***

Señalar el área de ejecución para el replanteo y evitar corte y desbroce en áreas en que no haya intercesión, el material que sea extraído será acumulada y tendida en el sitio en contacto directo con el suelo; que sirve de manera temporal como protección de la erosión hídrica.

La tala equivocada de vegetación será responsabilidad del contratista y fiscalización, el material que se necesite para el encofrado se adquirirá en los depósitos que tengan los permisos adecuados para su venta.

***Objetos de la medida***

Evitar cortes de flora, migración de la fauna y se colocara cintas de peligro en toda el área intervenida.

***Impactos a gestionar***

Evitar daños a vegetaciones, flora, fauna y la fuente hídrica

***Responsabilidades de la ejecución***

Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Santa Isabel

Contratista del proyecto

### ***Temporalidad y frecuencia de aplicación***

Durante su ejecución

### ***Recursos para su ejecución y costos***

Técnico y materiales

El contratista integrara el valor en el costo total del proyecto.

### ***Indicadores***

Todo el personal del proyecto dispondrá de los equipos de protección personal desde su inicio hasta su etapa final.

### ***Medios de verificación***

Facturas y registros de todo lo que se utilice en la fase de construcción

### ***Responsables de control y monitoreo***

Ing. Contratista, fiscalización, residente de obra, ministerio del ambiente y la población.

### ***MEDIDA No. 4***

***Nombre de la medida.***- Línea de conducción

***Fase de aplicación.***- Construcción del proyecto

### ***Descripción de la medida***

Replanteo de los puntos de la línea de conducción para evitar cortes inequívocos de suelo, flora y daños paisajísticos, de igual manera el contratista será responsable por cortes equivocados, el material se excavara por determinadas distancias y se cubrirá con plástico.

### ***Objetos de la medida***

Impedir el corte exagerado de suelo, flora y se colocara cintas de peligro en toda el área intervenida.

### ***Impactos a gestionar***

Daños de la flora, fauna, vegetaciones, aire.

### ***Responsabilidades de la ejecución***

Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Santa Isabel

Contratista del proyecto

### ***Temporalidad y frecuencia de aplicación***

Desde el inicio de la ejecución del proyecto y deberán mantenerse durante todo el tiempo.

### ***Recursos para su ejecución y costos***

Técnico y materiales

El contratista integrara el valor en el costo total del proyecto.

### ***Indicadores***

Todo el personal del proyecto dispondrá de los equipos de protección personal desde su inicio hasta su etapa final.

### ***Medios de verificación***

Facturas y registros de todo lo que se utilice en la fase de construcción

### ***Responsables de control y monitoreo***

Ing. Contratista, fiscalización, residente de obra, ministerio del ambiente y la población.

**MEDIDA No. 5**

**Nombre de la medida.-** Red de distribución

**Fase de aplicación.-** Construcción del proyecto

**Descripción de la medida**

Para este replanteo de puntos se aplica el mismo criterio de la conducción, para evitar cortes de suelo, flora y daños paisajísticos, de igual manera el contratista será responsable por cortes equivocados, el material se excavara por determinadas distancias conforme avance la obra.

**Objetos de la medida**

Excavar lo que se encuentre dentro del área de influencia sin afectar la flora y fauna de manera exagerada, también se colocara cintas de peligro.

**Impactos a gestionar**

La flora, fauna, vegetaciones, medio ambiente.

**Responsabilidades de la ejecución**

Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Santa Isabel

Contratista del proyecto

**Temporalidad y frecuencia de aplicación**

Desde el inicio de la ejecución del proyecto y deberán mantenerse durante todo el tiempo.

**Recursos para su ejecución y costos**

Técnico y materiales

El contratista integrara el valor en el costo total del proyecto.

**Indicadores**

Todo el personal del proyecto dispondrá de los equipos de protección personal desde su inicio hasta su etapa final.

**Medios de verificación**

Facturas y registros de todo lo que se utilice en la fase de construcción

**Responsables de control y monitoreo**

Ing. Contratista, fiscalización, residente de obra, ministerio del ambiente y la población.

**MEDIDA No. 6**

**Nombre de la medida.-** Planta de tratamiento

**Fase de aplicación.-** Construcción del proyecto

**Descripción de la medida**

Señalización del área de ejecución, para evitar cortes, desbroce y talas en lugares que no se requieran, el material excavado será desalojada a una escombrera más cercana

**Objetos de la medida**

Evitar cortes de flora y perdida de fauna, se colocara cintas de peligro.

**Impactos a gestionar**

Evitar daños a vegetaciones, flora, fauna y medio ambiente

### ***Responsabilidades de la ejecución***

Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Santa Isabel

Contratista del proyecto

### ***Temporalidad y frecuencia de aplicación***

Desde el inicio de la ejecución del proyecto y deberán mantenerse durante todo el tiempo.

### ***Recursos para su ejecución y costos***

Técnico y materiales

El contratista integrara el valor en el costo total del proyecto.

### ***Indicadores***

Todo el personal del proyecto dispondrá de los equipos de protección personal desde su inicio hasta su etapa final.

### ***Medios de verificación***

Facturas y registros de todo lo que se utilice en la fase de construcción

### ***Responsables de control y monitoreo***

Ing. Contratista, fiscalización, residente de obra, ministerio del ambiente y la población.

## **4.1.2.9.1.2 PLAN DE CONTINGENCIAS**

Consiste en enfrentar riesgos que se dan durante la ejecución del proyecto. Para este plan disponemos de materiales y equipos de protección personal.

### ***En la etapa de construcción***

#### ***MEDIDA No. 7***

***Nombre de la medida.-*** Accidentes laborales

***Fase de aplicación.-*** Construcción

#### ***Descripción de la medida***

En el caso de existir un accidente grave se debe trasladar de forma inmediata a un hospital más cercano; si el caso fuera leve se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios en diferentes frentes de trabajo y se colocara señalizaciones en el área de influencia.

#### ***Objetos de la medida***

Recibir capacitación de primeros auxilios y solucionar cualquier tipo de emergencia de la manera más rápida.

#### ***Impactos a gestionar***

Salud de los obreros y casas afectadas por el área de influencia

### ***Responsabilidades de la ejecución***

El ingeniero contratista o la entidad.

### ***Temporalidad y frecuencia de aplicación***

El tiempo será durante la toda la ejecución del proyecto, se colocara los números de emergencia y señalización desde el primer día.

### ***Recursos para su ejecución y costos.***

Botiquín de primeros Auxilios, el contratista deberá integrar el valor en el costo de la obra.

### ***Indicadores***

Se instalara los primeros auxilios en lugares accesibles desde el inicio de la obra.

### ***Medios de verificación***

Facturas y registros de todo lo que se utilice en la fase de construcción

### ***Responsables de control y monitoreo***

Ing. Contratista, fiscalización, residente de obra, ministerio del ambiente y la población.

### ***MEDIDA No. 8***

***Nombre de la medida.-*** derrumbes

***Fase de aplicación.-*** Construcción

### ***Descripción de la medida***

Deslizamientos de tierras por las excavaciones de las zanjas, se tomara lista de los obreros en el caso de algún derrumbe; si falta algún obrero se dará a conocer a las autoridades competentes.

Si se afecta algún tipo de casa se procederá a la limpieza y su reconstrucción.

### ***Objetos de la medida***

Solucionar los problemas y emergencias de la manera más rápida y técnica.

### ***Impactos a gestionar***

La salud de los obreros y comunidades afectadas.

### ***Responsabilidades de la ejecución***

El ingeniero contratista.

### ***Temporalidad y frecuencia de aplicación***

Durante toda la ejecución de la obra.

### ***Recursos para su ejecución y costos***

Cursos de capacitaciones técnicas a los obreros e ingenieros para enfrentar el tipo de emergencia que se ocasione en la obra.

Se debe integrar al presupuesto total de la obra.

### ***Indicadores***

Obreros capacitados y utilización correcta de los equipos de protección personal.

### ***Medios de verificación***

Facturas y registros de todo lo que se utilice en la fase de construcción

### ***Responsables de control y monitoreo***

Ing. Contratista, fiscalización, residente de obra, ministerio del ambiente y la población.

### **4.1.2.9.1.3. CAPACITACIÓN AMBIENTAL**

Se realizara programas con respecto a protección, seguridad y cuidados ambientales. Para las operaciones y mantenimientos es necesario elaborar cursos de capacitaciones, de tal forma que no solo se cumpla con las obligaciones si no también concientizar sobre los impactos que se generan durante cada actividad.

### ***MEDIDA No. 9***

***Nombre de la medida.-*** Sistema de agua Potable

**Fase de aplicación.-** Operación y mantenimiento

**Descripción de la medida**

Asegurar que todas las personas que forman parte del comité de juntas de agua, el presidente de la comunidad y su directiva reciban la capacitación adecuada y que se cumplan con ciertos procedimientos dentro de las normativas ambientales.

**Objetos de la medida**

Solucionar los problemas que se presenten durante las actividades de la manera más rápida y técnica.

**Impactos a gestionar**

La salud y el medio ambiente.

**Responsabilidades de la ejecución**

El ingeniero contratista y personal capacitado.

**Temporalidad y frecuencia de aplicación**

Durante el proyecto.

**Recursos para su ejecución y costos**

Técnicos Ambientales y los costos se integrara al presupuesto de la obra.

**Indicadores**

Personal capacitado.

**Medios de verificación**

Facturas y registros de todo lo que se utilice en la fase de operación y mantenimiento

**Responsables de control y monitoreo**

Ing. Contratista, fiscalización, residente de obra, ministerio del ambiente y la población.

**4.1.2.9.1.4. PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL**

Esto requiere una coordinación entre, el Ingeniero Contratista, Municipalidad, Fiscalización, fiscalizadores del Medio Ambiente y obreros para así evitar problemas laborales y de salud.

**MEDIDA No. 10**

**Nombre de la medida.-** Salud

**Fase de aplicación.-** Construcción, operación y mantenimiento

**Descripción de la medida**

Antes de iniciar cualquier tipo de actividad el personal a ingresar deberá realizarse un chequeo médico en un centro de salud. Todo el personal debe estar asegurado al IESS.

En el área de ejecución, será una obligación contar con las condiciones de salubridad y servicios básicos óptimos.

**Objetos de la medida**

Resguardar la salud del obrero

**Impactos a gestionar**

Evitar alteraciones en la salud de los obreros

**Responsabilidades de la ejecución**

El ingeniero contratista

***Temporalidad y frecuencia de aplicación***

Durante el proyecto.

***Recursos para su ejecución y costos***

Casa de asistencia médica, el costo se desconoce por el número de obreros que laboren durante la ejecución del proyecto.

***Indicadores***

Personal saludable y rendimientos favorables durante la ejecución.

***Medios de verificación***

Facturas y registros del centro de salud y el IESS.

***Responsables de control y monitoreo***

Ing. Contratista, ministerio del ambiente y la población.

***MEDIDA No. 11***

***Nombre de la medida.-*** Seguridad

***Fase de aplicación.-*** Construcción, operación y mantenimiento

***Descripción de la medida***

Los obreros contratados para la ejecución del proyecto deben utilizar los equipos de protección personal.

***Objetos de la medida***

Resguardar la salud y la seguridad de los obreros en general.

***Impactos a gestionar***

Evitar alteraciones en la salud de los obreros

***Responsabilidades de la ejecución***

El ingeniero contratista

***Temporalidad y frecuencia de aplicación***

Durante la ejecución del proyecto.

***Recursos para su ejecución y costos***

Equipos de protección personal, el costo debe ser integrado en el presupuesto del proyecto.

***Indicadores***

Todos los obreros utilizan los equipos de protección personal.

***Medios de verificación***

Facturas y registros de todo lo que se utilice en la fase de construcción

***Responsables de control y monitoreo***

Ing. Contratista, fiscalización, residente de obra, ministerio del ambiente y la población.

**4.1.2.9.1.5. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS**

En la ejecución del proyecto se generan desechos, lo cual se debe mitigar y no contaminar.

***MEDIDA No. 12***

**Nombre de la medida.-** desechos solidos

**Fase de aplicación.-** Construcción

**Descripción de la medida**

Ubicar tanques de lata en lugares estratégicos en el área de ejecución y que se clasifiquen de acuerdo a su riesgo:

Tanque azul: desechos orgánicos, llevado a un relleno sanitario.

Tanque negro: grasas, aceites, y otros productos tóxicos, serán trasladados, cubiertos y llevado a una disposición final ambiental.

Tanque celeste: todo tipo de material reciclable, plástico, papel, vidrio, telas, etc. Para que luego ser llevado a un relleno sanitario.

**Objetos de la medida**

Evitar el contacto directo de estos desechos con el suelo.

**Impactos a gestionar**

Evitar alteraciones al medio ambiente, suelo, agua y molestias a los pobladores.

**Responsabilidades de la ejecución**

El ingeniero contratista

**Temporalidad y frecuencia de aplicación**

Durante la ejecución del proyecto.

**Recursos para su ejecución y costos**

Materiales, el costo debe estar incluido en el presupuesto del proyecto.

**Indicadores**

Al inicio de la ejecución se colocara estos tipos de tanques para los desechos.

**Medios de verificación**

Facturas, fotografías y registros de entrega en el relleno sanitario, gestor ambiental con sellos de la entidad.

**Responsables de control y monitoreo**

Ing. Contratista, ministerio del ambiente y la población.

**MEDIDA No. 13**

**Nombre de la medida.-** Desechos líquidos

**Fase de aplicación.-** Construcción, operación y mantenimiento

**Descripción de la medida**

Todos los líquidos que se usen durante la ejecución del proyecto como aditivos, solvente, pinturas, aerosoles y en general. Estos serán recolectados en tanques de color blanco para luego ser entregados a un gestor ambiental.

Se colocaran letrinas sanitarias en puntos en donde puedan conectar a un alcantarillado.

**Objetos de la medida**

Eludir las alteraciones hídricas superficiales y subterráneas.

**Impactos a gestionar**

Contaminaciones del suelo y recursos hídricos.

***Responsabilidades de la ejecución***

El ingeniero contratista

***Temporalidad y frecuencia de aplicación***

Desde el inicio hasta su fin del proyecto.

***Recursos para su ejecución y costos***

Sanitarios portátiles, el costo debe estar incluido en el presupuesto del proyecto.

***Indicadores***

Al inicio del proyecto se colocara los sanitarios portátiles para uso de los obreros.

***Medios de verificación***

Facturas, registros y fotografías.

***Responsables de control y monitoreo***

Ing. Contratista, fiscalización, residente de obra, ministerio del ambiente.

***MEDIDA No. 14***

***Nombre de la medida.-*** Escombros y Volúmenes de excavación.

***Fase de aplicación.-*** Construcción

***Descripción de la medida***

El material sobrante será llevado a una escombrera que disponga el GAD de Santa Isabel.

***Objetos de la medida***

Controlar que el desalojo del material sea en una escombrera.

***Impactos a gestionar***

Contaminaciones y obstrucciones de paso.

***Responsabilidades de la ejecución***

El ingeniero contratista

***Temporalidad y frecuencia de aplicación***

Desde que se inicie el corte de suelo hasta su fin.

***Recursos para su ejecución y costos***

Volquete y maquinaria, pala, pico, barreta etc., el valor deberá estar incluido en presupuesto total del proyecto.

***Indicadores***

Luego de terminar con el movimiento de tierras se procederá a la regeneración ambiental.

***Medios de verificación***

Recibo de papeletas en la escombrera y el libro de obra y fotografías.

***Responsables de control y monitoreo***

Ing. Contratista, fiscalización, residente de obra, ministerio del ambiente.

#### **4.1.2.9.1.6. PLAN DE REGENERACIÓN AMBIENTAL**

##### ***MEDIDA No. 15***

***Nombre de la medida.***- Restauración de áreas afectadas

***Fase de aplicación.***- Operación y mantenimiento

##### ***Descripción de la medida***

Una vez finalizada la obra se recorrerá el área de ejecución y se regenera las áreas afectadas.

##### ***Objetos de la medida***

Regeneración de las áreas que fueron alteradas en el área de influencia.

##### ***Impactos a gestionar***

Alteraciones de la flora, fauna, áreas productivas, paisajes.

##### ***Responsabilidades de la ejecución***

El ingeniero contratista

##### ***Temporalidad y frecuencia de aplicación***

Se realizara después de terminar el proyecto.

##### ***Recursos para su ejecución y costos***

Maquinaria, pala, pico, plantas, arboles de forestación, el valor deberá estar incluido el presupuesto total del proyecto.

##### ***Indicadores***

Restauración de las áreas afectas.

##### ***Medios de verificación***

Facturas de la adquisición de las plantas, fotografías de la regeneración ambiental.

##### ***Responsables de control y monitoreo***

Ing. Contratista, fiscalización, residente de obra, ministerio del ambiente y la población.

#### **4.1.2.9.1.7. Conclusiones**

El estudio de impacto ambiental se realiza en base a la normativa ambiental establecida en el país.

El plan de manejo explica medidas de mitigación sobre los impactos negativos causados durante la ejecución del proyecto y de igual manera optimizar los positivos.

Los impactos son perjudiciales a un corto plazo y con fácil regeneración ambiental.

La ejecución del proyecto es un efecto positivo para la población.

#### **4.1.2.9.1.8. Recomendaciones**

Aplicar el estudio de impactos ambientales

Socializar con la comunidad.

Incluir personal de la población a la ejecución del proyecto.

Coordinar con las entidades contratantes.

#### **4.1.3. Manual de Operación y Mantenimiento.**

El Manual de operación y mantenimiento está realizado de acuerdo a las normas y a diferentes manuales que se encuentran transcritas a continuación

##### **4.1.3.1. Definiciones y responsabilidades**

###### **4.1.3.1.2. Operación**

###### **Definición:**

Se denomina así al conjunto de actividades que se realizan con la debida oportunidad y frecuencia, para que el funcionamiento de un determinado Sistema de Agua Potable sea el óptimo.

###### **Responsabilidades:**

De la operación del Sistema de Agua Potable se encarga el Operador, siguiendo los instructivos de operación de los diferentes sistemas, aplicando los conocimientos adquiridos durante el adiestramiento.

Una de las responsabilidades más importante del operador es verificar que no existan obstrucciones, roturas, filtraciones, agua estancada, maleza o materia orgánica alrededor de las estructuras del sistema que puedan producir contaminación o afectar al medio ambiente.

###### **4.1.3.1.3. Mantenimiento**

Consiste en el conjunto de acciones internas que se ejecutan en forma permanente y sistemática en las instalaciones y equipos para mantenerlas en adecuado estado de funcionamiento.

Con el objeto de detallar minuciosamente las actividades que se cumplirán en el sistema, se han determinado tres tipos de mantenimiento:

###### **4.1.3.1.3.1. Mantenimiento preventivo**

###### **Definición:**

Se entiende como mantenimiento preventivo, la serie de acciones de conservación que se realizan con determinada frecuencia en las instalaciones y equipos para evitar, en lo posible, que se produzcan daños que pueden ser de difícil y costosa reparación o que ocasionen interrupciones en el servicio.

###### **Responsabilidad:**

Las acciones de Mantenimiento Preventivo las planifica el Ingeniero de O&M del Municipio y las realiza el Operador y su ayudante.

Conforme se realiza el Mantenimiento Preventivo, se deberá observar el entorno ambiental y registrar cualquier cambio que pueda afectar la seguridad del sistema, las condiciones sanitarias de las fuentes y cuencas de abastecimiento. Un ejemplo es la vigilancia de la deforestación, quema de bosques, existencia de focos de contaminación, uso intenso de pesticidas agrícolas, etc. Cualquier observación será anotada por el responsable de la ejecución del mantenimiento preventivo y comunicada al técnico respectivo, con la debida oportunidad.

El personal responsable de las actividades del mantenimiento preventivo recibirá capacitación inicial seguida de talleres periódicos de actualización. Las acciones del mejoramiento preventivo constan en el presente manual y servirá de consulta permanente al planificar el mejoramiento preventivo.

###### **4.1.3.1.3.2. Mantenimiento correctivo**

###### **Definición:**

Consiste en las reparaciones que se ejecutan para corregir cualquier daño, que no ha sido posible evitar con el mantenimiento preventivo, que se produzca en el Sistema de Agua Potable y equipos.

Considerando que el deterioro normal de los diferentes elementos de los sistemas, ocasiona la necesidad de efectuar reparaciones mayores o la reposición de algunas piezas o equipos determinados.

###### **Responsabilidad:**

En base a los resultados del mantenimiento preventivo, el Ingeniero de O&M del Municipio identifica las actividades del mantenimiento correctivo que se necesite realizar en los sistemas de agua potable.

Seguidamente, estima los materiales, equipo, etc., que serán necesarios y planifica las fechas para su ejecución, con el personal que deba realizar dichas actividades.

Los niveles de ejecución pueden ser los siguientes:

- El operador
- El operador y ayudantes

#### **4.1.3.1.3.3. Mantenimiento de emergencia**

##### **Definición:**

Es aquel que se realiza cuando el sistema o equipos han sufrido daños por causas imprevistas y requiere solución rápida.

##### **Responsabilidad:**

Según los daños identificados por la Junta de Agua Potable de la comunidad Pata – Pata, planificarán las acciones necesarias para efectuar las reparaciones a que hubieran lugar, con el fin de reestablecer el servicio normal en el menor tiempo posible. Dependiendo de la magnitud de los daños, podrá requerirse la colaboración de acciones a nivel nacional.

Es importante señalar que la simbología a utilizarse para los diferentes niveles de responsabilidad, en la ejecución de las actividades será la siguiente: local **L** o municipal **M**.

#### **4.1.3.2. Rol del operador**

##### **Funciones del operador**

Sus funciones principales son:

- Operar y mantener correctamente el sistema en general, así como los equipos instalados, pues es el único responsable ante la Junta de Agua Potable.
- Presentar mensualmente a la Junta de Agua Potable de Pata -Pata, los trabajos efectuados de O&M, en los formularios correspondientes.
- Comunicar a la Junta de Agua Potable la existencia de cloro, así como las necesidades de adquisición de materiales, herramientas y repuestos.
- Informar a la Junta de Agua Potable los problemas existentes.
- Ejecutar nuevas conexiones domiciliarias de agua.
- Notificar a los usuarios morosos para el pago de sus planillas.
- Cortar el servicio a los usuarios morosos y proceder a la reconexión de servicio previo al pago respectivo.

#### **4.1.3.3. Componentes del sistema de agua potable**

A continuación se describen las diferentes partes que forman el Sistema de Agua Potable.

##### **Micro Cuenca.**

Formación natural que permite recoger el agua de la naturaleza para alimentar las fuentes o vertientes.

##### **Captación**

Es el conjunto de obras que permiten recoger el agua en su estado natural desde la fuente.

**Aguas Superficiales.-** La captación de aguas superficiales, puede efectuarse de lagos, ríos, acequias, etc.

La captación consta de un azud de H°S°, muros laterales para la protección del área y una rejilla superior que captará el caudal requerido, mediante tubería de PVC de 110 mm de diámetro se conduce al tanque recolector.

Los problemas que se presentan con mayor frecuencia son:

- Aumento violento del cauce, agua arriba de la captación, después de las fuertes lluvias.
- Arrastre de troncos y pedrones, que pueden afectar la estructura.
- Erosión en las áreas cercanas a las bases del muro de la presa en las laderas, como consecuencia del empuje de las aguas.
- Erosión de la protección del cauce de la quebrada, aguas abajo del muro como consecuencia de la energía desarrollada por las aguas que pasan el vertedero y que tienden a socavar la base del muro.
- Retención en la rejilla de captación de materiales (grava, hojas, etc.) que no pudieron ser arrastrados por el agua en su paso, y que pueden dar origen al crecimiento de algas en la pared anterior a la presa.

### ***Conducción***

Se entenderá por línea de conducción o simplemente conducción al conducto que une la estructura de toma o captación con el tanque de almacenamiento o planta de tratamiento.

La línea de conducción se ha diseñado con tubería de PVC de presión de diámetros:

90 mm 1.00 Mpa

63 mm 1.00 Mpa

En la conducción existen estructuras especiales como: tanques rompe-presión, válvulas de aire y válvulas de purga.

### ***Tratamiento***

Es el conjunto de unidades que cumplen procesos específicos para potabilizar el agua.

#### **Procesos:**

***Filtración lenta.***- Tiene como finalidad quitar las partículas y microorganismos presentes en el agua, utilizando un medio filtrante compuesto por grava y arena.

La estructura del filtro es de ferrocemento, cuenta con una caja de válvulas de H°S° debidamente implementada que facilite su O&M.

### ***Desinfección***

Es un proceso mediante el cual se eliminan los microorganismos y agentes infecciosos, por medio de la aplicación de cloro (hipoclorito de calcio).

El tratamiento se lo hace en una caseta de cloración la misma que es de bloque y cuenta con un cajón mezclador de cloro para lograr una mezcla óptima, además se dispone de un dosificador de cloro.

### ***Reserva***

Consiste en almacenar agua en las horas de menor consumo, con el fin de equilibrar el gasto en las horas de mayor demanda y casos de emergencia.

El tanque de reserva es de 70m<sup>3</sup> de capacidad en los diferentes sistemas y su estructura es de ferrocemento, con una caja de válvulas de H°S°.

### ***Distribución***

Es el sistema de tuberías, válvulas y accesorios, que permite entregar al consumidor el agua potable desde el tanque de reserva.

La red de distribución se ha diseñado con tubería de PVC de presión de diámetros:

25 mm 1.25 Mpa

32 mm 1.25 Mpa

50 mm 1.00 Mpa

63 mm 1.00 Mpa

90 mm 1.00 Mpa

#### **Conexiones Domiciliarias**

Es el conjunto de elementos (tuberías, accesorios y medidor) que entregan el agua al consumidor desde la red de distribución, mediante una acometida con tubo de cobre de ½" y E/C de 20mm.

#### **4.1.3.4. Operación Y Mantenimiento**

Con el objeto de describir las diferentes tareas que se deben cumplir en la Operación y Mantenimiento de los diferentes componentes de los Sistemas de Agua Potable (AP), se han clasificado en:

##### **4.1.3.4.1. Micro Cuenca**

Se denomina así a la cuenca hidrográfica, es decir a la formación del suelo en forma de recipiente por medio de sus faldas permite recoger agua que alimentan las vertientes. Su importancia es determinante pues depende de la cantidad y calidad de agua recogida en la cuenca para diseñar el sistema de agua, y su mantenimiento permitirá mantener las características originales del agua, su permanencia y constancia.

Los problemas más comunes que se presentan en la micro cuenca son:

- Deficiente limpieza
- Deforestación y quema de la vegetación.
- Invasión del lugar de elementos vivos o inertes, extraños y contaminantes.
- Aguas superficiales sin cauces y proclives a contaminación.

#### **Operación.**

Las actividades de operación se explican en el cuadro siguiente:

Frecuencia	Tiempo Estimado	Responsable, Nivel Ejecutante	Actividades
Mensual	4 horas	Operador L,	Inspección de micro cuenca y cerramientos en el área más cercana de captación.

Tabla 55, Actividad de operación.

#### **Mantenimiento.**

Dentro de las actividades regulares de mantenimiento, se deben efectuar labores periódicas de limpieza, para lo cual el operador pedirá la colaboración de la Junta de Agua Potable, si es que tales acciones así lo justifican. En casos necesarios procederá oportunamente a efectuar las siguientes acciones:

Frecuencia	Tiempo Estimado	Responsable, Nivel Ejecutante	Actividades
Semestral	4 horas	Operador L,	Limpieza de áreas puntuales de influencia a la captación.
Mensual	8 horas	Operador L,	Protección y forestación de la micro cuenca

Tabla 55, tiempo de limpieza del operador en forma periódica.

#### **Materiales Requeridos**

Machete, palas, picos.

##### **4.1.3.4.2. Captación**

#### **Operación.**

En función de lo anterior, el operador del sistema debe realizar las actividades en el cuadro siguiente en forma sistemática.

<b>Frecuencia</b>	Tiempo Estimado	Responsables	Actividades
<i>Diario</i>	2 Horas	Operador L	Observación del caudal que llega al tanque de almacenamiento. Si nota disminución, inspeccionar las obras de: presa-toma de captación y conducción a fin de detectar y corregir las deficiencias que encuentre.
<b>Mensual</b>	1 Hora	Operador L	Manipuleo de válvulas, según la frecuencia a establecer por el operador de O&M.

Tabla 56, frecuencia de revisión de los caudales y operación de válvulas.

Estando la estructura de captación en servicio las válvulas o compuertas deberán mantenerse en las siguientes posiciones:

- La salida de la captación a la conducción, abierta.
- La de limpieza cerrada.

Encontrándose la estructura fuera de servicio, sea para limpieza o para reparación, se mantendrán las válvulas o compuertas en las siguientes posiciones:

- La de salida de la captación a la conducción, cerrada.
- La de limpieza, abierta.

#### **Mantenimiento.**

Dentro de las actividades regulares de mantenimiento, se deben efectuar labores periódicas de limpieza, para lo cual el operador pedirá la colaboración de la Junta de Agua Potable si es que tales acciones así lo justifican. En casos necesarios procederá oportunamente a efectuar las siguientes acciones:

- Avisar a la Junta de Agua Potable de la interrupción de servicio.
- Conseguir personal adicional necesario, para la actividad programada.
- Tener listo el equipo de trabajo.
- Cortar el servicio de distribución cuando sea necesario en horas de bajo consumo.
- Cerrar la válvula de salida a la conducción al inicio de la jornada de trabajo y abrir la válvula o la compuerta de limpieza.

A continuación se presentan las principales actividades de mantenimiento:

Frecuencia	Tiempo Estimado	Responsable, Nivel Ejecutante	Actividades
Semanal	4 horas	Operador L	Inspección de la captación, para limpieza de material sedimentado sobre rejilla y detectar problemas.
Trimestral	1 día	Operador L	Limpieza de material depositado aguas arriba de las estructuras del sistema.
Semestral	1 día	Operador L	Control y mantenimiento de válvulas, accesorios, compuertas, seguridades.
Semestral	1 día	Operador L	Inspección general del sistema con el fin de llenar los formularios de OyM y detectar los problemas existentes.

Anual	1 día	Operador L	Limpieza y arreglos para la buena conservación de la estructura. Pintura de las estructuras y/o instalaciones. Desinfección.
-------	-------	------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 57, frecuencia y actividades de mantenimiento.

### **Materiales Requeridos**

Machete, palas, picos, barras, bailejo, cepillo metálico, juego de llaves, cemento, lubricantes, empaques.

### **4.1.3.4.3. Conducción**

Los problemas que generalmente se presentan en la conducción son:

- Obstrucción parcial o total de la tubería por deficiente funcionamiento de las válvulas de aire y/o desagüe. Esta deficiencia se nota por la disminución o irregularidad del caudal de llegada, desde la fuente. El tanque consta de válvulas de tipo manual, mediante las cuales se corrige generalmente la obstrucción con la operación de las mismas.
- Roturas de tubos, por diversas causas como: sobre presiones internas, obstrucciones bruscas, acciones externas, fallas en la calidad del material, desplazamientos horizontales o verticales de la línea no absorbidos por juntas, soportes o anclajes, etc., deben ser detectados y corregidos mediante la reparación y/o reposición de los tubos malos.
- Deficiente limpieza y desbroce de la conducción, para una adecuada inspección de la misma.
- Fugas por causas diversas, que se detectan por inspección minuciosa de la línea. Cualquier área húmeda anormal sobre la línea enterrada, debe ser explorada. Se corrige la anomalía con la reparación correspondiente.
- Maniobra rápida de las válvulas que producen sobre presiones en la tubería, hidráulicamente llamadas golpe de ariete, que puede producir roturas. A fin de evitar el golpe de ariete debe operarse lentamente el cabezal de la válvula.

### **Operación**

Las actividades de operación se indican en el cuadro siguiente:

Frecuencia	Tiempo Estimado	Actividades
Diario	1 hora	Control de la descarga en el tanque de reserva mediante el aforo, para verificar el funcionamiento normal de la conducción.
Mensual	1 hora	Manipuleo controlado de válvulas para verificar su correcto funcionamiento. Verificar si existen obstrucciones en las válvulas de desagüe. Observar si existen indicios de roturas, fugas o conexiones ilícitas.
Trimestral	Variable	Verificar si existen lugares en los cuales la conducción no esté instalada a suficiente profundidad.

Tabla 58, actividades para la operación de la red.

### **Mantenimiento**

Las actividades de mantenimiento son las que previenen o reparan los daños indicados como problemas en la operación general y se indican en el cuadro siguiente para los diferentes niveles:

Frecuencia	Tiempo Estimado	Responsable Nivel Ejecutante	Actividades
Mensual	Variable	Operador L	Inspección de la línea para control del funcionamiento general del sistema.

Mensual	4 horas	Operador L	Purga de válvulas y limpieza de cámaras rompe-presión.
Trimestral	4 horas		
Trimestral	2 días	Operador L	Verificar el funcionamiento de las válvulas de aire y repararlas.
Semestral	1 día	Operador L	Inspección del funcionamiento hidráulico y mantenimiento de la línea.
Semestral	Variable	Operador L	Corregir la conducción en lugares donde este instalada a profundidad insuficiente.
Anual	1 día	Operador L	Revisión de válvulas y reparación de ser el caso.

Tabla 59, actividades para mantenimiento de la red de conducción.

### ***Materiales Requeridos***

Machete, juego de llaves, lubricante, pintura anticorrosiva y empaques.

#### **4.1.3.4.4. Planta de Tratamiento**

### **FILTRACIÓN**

#### ***Filtración lenta descendente.***

La estructura del filtro es de ferrocemento, cuenta con una caja de válvulas de H<sup>2</sup>S° debidamente implementada que facilite su O&M.

La filtración lenta es un proceso de purificación del agua que consiste en hacerla pasar a través del lecho poroso de arena como medio filtrante. Durante este paso, la calidad del agua se mejora considerablemente por reducción del número de bacterias, eliminación de materias en suspensión y en estado coloidal. En la superficie de un lecho de arena se forma una película delgada constituida por una gran variedad de microorganismos, biológicamente activos, que descomponen la materia orgánica mientras gran parte de la materia inorgánica en suspensión queda retenida. La limpieza de los filtros lentos se realiza con un procedimiento relativamente simple de remover periódicamente la parte superior del lecho filtrante.

#### ***Partes constitutivas:***

Básicamente una unidad de filtración lenta de arena consta de un tanque que contiene una capa sobrenadante de agua cruda, un medio filtrante, un sistema de drenaje y un juego de dispositivos de regulación y control.

#### ***Capa de agua sobrenadante.***

La capa de agua sobrenadante, sirve para dos propósitos fundamentalmente:

- Proporciona la carga de agua suficiente para permitir que la misma pase a través del medio filtrante.
- Origina un tiempo de retención de varias horas del agua cruda a ser tratada, período durante el cual las partículas pueden asentarse y/o aglomerarse, pero de ningún modo debe considerarse como un estanque de sedimentación.

Si el agua cruda tiene un contenido relativamente alto de materia en suspensión, se debe instalar una unidad de pre tratamiento para prevenir la rápida obstrucción del filtro lento de arena.

La altura adecuada de la capa de agua sobrenadante es de un metro.

#### ***Lecho del medio filtrante:***

El medio filtrante debe estar compuesto por material granular inerte y durable, que cumpla los siguientes requisitos: que no tenga arcilla ni greda y que esté libre de materia orgánica en lo posible.

El medio filtrante se selecciona por el diámetro efectivo y su coeficiente de uniformidad, y está compuesto de arena fina con la menor cantidad posible de materia orgánica.

El diámetro efectivo elegido es 0.30 mm, coeficiente de uniformidad  $C_u = 2$ . Cuando no hay disponible arena natural de estas características, el valor deseado del diámetro efectivo puede obtenerse mezclando dos tipos de arena. Como último recurso puede emplearse el tamizado, que consiste en la clasificación de la arena entre tamaños preestablecidos.

Para un funcionamiento adecuado del proceso de purificación se dispone de un lecho filtrante con una altura de 1.00 m.

En vista de que la capa superior (10-20 mm.) del lecho filtrante necesita ser retirada regularmente durante la operación, un filtro nuevo debe tener una capa de un metro de espesor de modo que no necesite reponerse en forma muy frecuente.

#### **Sistema de drenaje:**

El sistema de drenaje tiene dos propósitos:

- Permite un paso libre para la recolección de agua tratada
- Da soporte al lecho del medio filtrante.

El sistema de drenaje tiene la siguiente configuración:

CAPA	DIÁMETRO (mm)	ESPESOR (m)
Primera	1.0 – 1.4	0.10
Segunda	4.0 – 5.6	0.10
Tercera	16.0 – 23.0	0.15

Tabla 60, diámetros y espesores del sistema de drenaje.

La grava impide que la arena sea acarreada hacia la salida.

El sistema de drenaje tiene un espesor de 0.35 m, en el que está incluido las capas de grava del sistema.

#### **Dispositivos de regulación y control del filtro:**

Existen varios dispositivos para la regulación y control del filtro, como válvulas, vertederos y otros, cuya operación es fundamental para el adecuado funcionamiento de la unidad.

Cuando una unidad de filtración lenta en arena ha sido bien diseñada y construida, solo se requiere de una sencilla rutina de operación y mantenimiento. A excepción de algunos análisis físicos químicos y bacteriológicos de muestras de agua, todas las actividades; pueden ser desarrolladas por mano de obra local.

#### **Operación**

A continuación se registran algunas de las principales actividades de operación:

##### **- Puesta en servicio de un filtro**

El lecho filtrante se llena con agua limpia desde el fondo para expulsar las burbujas de aire presentes en los intersticios de la arena.

Cuando el nivel de agua llega a una altura suficiente por encima del lecho de arena (0.1 m), puede admitirse la entrada normal del agua no filtrada en forma tal que no se produzca turbulencia. Para conseguir este propósito se abre la compuerta de entrada del agua en forma lenta.

Ahora el filtro debe hacerse funcionar por unas cuantas semanas para permitir la formación de la capa biológica y de las capas adherentes que rodean los granos del lecho filtrante o sea el llamado "Proceso de Maduración". Durante este proceso, la velocidad de filtración es gradualmente incrementada hasta que alcanza la velocidad de filtración de diseño.

##### **- Regulación del nivel del vertedero de salida:**

El nivel de la parte superior del vertedero de salida debe estar ligeramente más alta que la superficie del lecho filtrante (0.1 m) para evitar que se creen presiones negativas en el lecho filtrante.

Si el vertedero de salida está compuesto por una estructura rígida, se debe prestar especial atención durante la reposición de arena del filtro con el fin de que el nivel superior de la capa de arena no sobrepase el nivel del vertedero.

- **Operación de la válvula de salida del filtro.**

Después del debido proceso de maduración, el filtro operará exitosamente por varias semanas con la válvula de salida casi cerrada.

Luego, conforme empieza la parte superior del lecho de arena a colmatarse, es decir a llenarse los espacios vacíos, se va abriendo gradualmente la válvula, un poco cada día, para compensar la pérdida de carga y para mantener el flujo con un valor constante.

A continuación se presentan las labores sistemáticas de operación para los filtros lentos de arena con flujo descendente:

Frecuencia	Tiempo Estimado	Actividades
Diario	2 horas	Controlar el ingreso del agua al tanque y la salida a la cámara de agua clara.
Diario	2 horas	Limpieza de hojarasca u otro material flotante en los filtros.
Variable		Regular las válvulas para mantener el agua cruda en nivel constante.

Tabla 61, frecuencia de revisión de los caudales y operación de válvulas.

**Mantenimiento**

A continuación se presenta las principales actividades que deben desarrollarse dentro del mantenimiento en la filtración lenta:

- **Limpieza del filtro.**

Cuando, después de un periodo de operación de varias semanas, la válvula de salida está totalmente abierta y la tasa de flujo empieza a decrecer, entonces la resistencia del lecho filtrante se ha tornado muy alta, y debe procederse a limpiar el filtro.

En forma secuencial y con fines prácticos se detallan a continuación los siguientes pasos que se cumplen durante la limpieza de un filtro:

**Paso 1:** Se operan las válvulas de tal manera que en el filtro, el nivel de agua descienda hasta llegar a cubrir unos 2 cm. a la capa de arena.

**Paso 2:** Cuando el nivel de agua en el filtro bajó al nivel antes indicado, se cierra la válvula de salida del mismo.

**Paso 3:** Se raspa con un rastrillo de jardinero toda la capa superior de la arena. Esta operación se llama “raspado del filtro”.

**Paso 4:** Terminado el raspado anterior se abren las válvulas de entrada, de salida, y de desagüe del filtro con el objeto de continuar el proceso de filtrado. A continuación se observa si se clarifica el agua por un lapso de unos quince minutos.

**Paso 5:** Si el agua no se clarifica suficientemente para ser entregada al servicio, se extiende la observación del filtrado hasta treinta minutos. Si al cabo de este tiempo no se observa mejora en la clarificación, se debe proceder al “descabezado del filtro”.

**Paso 6:** Al no conseguir la limpieza deseada con el raspado del filtro, se debe proceder al “descabezado” del mismo (pequeña capa superficial de arena de unos 2.5 cm. que se quita del lecho filtrante para su lavado fuera del filtro y su utilización posterior, en el proceso de restitución del lecho).

Para ello se cierra la válvula de entrada y se mantienen abiertas las válvulas de salida, desagüe, con el fin de drenar el agua que se encuentra en la unidad.

Una vez drenada toda el agua se procede a quitar unos 2.5 cm. de la capa superficial de todo el filtro con una pala plana. Este material es removido hacia afuera para su lavado posterior.

**Paso 7:** Hecho el descabezado, se mantiene cerrada la válvula de entrada, se cierran las válvulas de salida y desagüe, hasta llegar a cubrir unos 2 cm. la superficie de la capa de arena. Al llegar a este nivel se abren las válvulas de entrada y de desagüe lo cual permitirá reiniciar el proceso de la filtración. Al clarificarse el agua, es decir, encontrarse en condiciones para ser entregada a la población, se procede a cerrar la válvula de desagüe completándose así el proceso de limpieza de la unidad.

Es recomendable que en la planta de tratamiento, en lugares apropiados y visibles, se expongan los esquemas ilustrativos de las posiciones de las válvulas, para las diferentes condiciones de funcionamiento con el fin de que la secuencia recomendada se cumpla en forma apropiada.

**- Reposición de arena de un filtro:**

Después de varios años de operación (3 - 4 años) y de unos 20-30 descabezados el lecho filtrante alcanza su menor espesor permisible por lo cual debe reponerse la arena hasta su nivel original.

El nuevo medio filtrante debe colocarse por debajo de una capa del medio filtrante antiguo (de 0.30 a 0.50 m. es suficiente).

Por este procedimiento, la nueva capa superior que es más rica en vida bacteriana, es reubicada en la parte más alta del lecho filtrante, lo cual permite que el filtro re arenado se torne operable con un periodo mínimo de re maduración.

A continuación se presenta las actividades de mantenimiento, previstas para los diferentes niveles:

Frecuencia	Tiempo Estimado	Responsable Nivel Ejecutante	Actividades
Semanal	2 horas	Operador L	Remoción regular de natas, algas flotantes, etc.
Mensual	6 horas	Operador L	Raspado de filtros.
Mensual	Variable	Operador L	Limpieza y desbroce del área adyacente al filtro.
Trimestral	1 día	Operador L	Descabezado del filtro y lavado del material removido.
Trimestral	1 día	Operador L	Inspección del funcionamiento y mantenimiento de la unidad.
Anual	Variable	Operador L	Limpieza general de conservación y pintura en caso necesario.
Anual	Variable	Operador L	Reposición del material filtrante en caso que se requiera.

Tabla 62, mantenimiento para la reposición de arena en diferentes niveles.

**Materiales Requeridos**

Palas planas, rastrillo de jardinero, cuchara de albañil, brocha, pinturas, empaques, lubricante, juegos de llaves, arena para el filtro, tamices, carretillas de mano.

**DESINFECCIÓN**

**Definición**

La desinfección se define como la eliminación de agentes infecciosos (bacterias y microorganismos patógenos), por medio de la aplicación directa de sustancias químicas en el agua.

El agua que se suministra a las comunidades y área urbana, debe reunir las condiciones de potabilidad y no basta que presente condiciones físico - químicas aceptables, sino también que no contenga bacterias patógenas, es decir, bacterias que son peligrosas para la salud de los consumidores. Motivo por el cual que se procede a la desinfección de la misma, con el propósito de entregar el líquido vital apto para el consumo humano.

### **Operación**

Las actividades de operación se presentan en el siguiente cuadro:

Frecuencia	Tiempo estimado	Actividades
Diario	0.25 horas	Control del caudal que será clorado, medición de la solución preparada de hipoclorito de calcio (o cualquier otro producto químico utilizado).
Diario	0.25 horas	Preparación de la dosificación a ser aplicada.
Diario	0.25 horas	Aplicación de la dosificación y regulación de goteo.
Diario	0.25 horas	Control y registro de cloro residual.

Tabla 63, tiempo de operación para la desinfección.

### **Mantenimiento**

Las labores de mantenimiento a los diferentes niveles, se indican en el siguiente cuadro:

Frecuencia	Tiempo estimado	Responsable Nivel Ejecutante	Actividades
Semanal	1 hora	Operador L	Limpieza de dosificadores
Trimestral	0.5 días	Operador L	Inspección del sistema y equipos, control del cloro residual (cloro disponible en el agua).

Tabla 64, actividades y niveles para la desinfección.

### **Materiales Requeridos**

Hipoclorito de calcio, comparador de cloro, ortotolidina, hipocloradores.

### **Guías para la cloración**

#### **Introducción.**

Para determinar la calidad bacteriológica del agua que se entrega a los consumidores, es necesario realizar los análisis correspondientes. Este plan de vigilancia permite asegurar la ausencia de bacterias y microorganismos que son los causantes de las enfermedades de origen hídrico.

El producto químico más usual y de fácil utilización es el hipoclorito de calcio, que viene en estado sólido granulado (o el hipoclorito de sodio que viene en solución líquida). Este producto no debe ser almacenado en lugares en los que se guarda alimentos, tampoco debe depositarse cerca de equipos o aparatos pues produce la oxidación de sus partes metálicas, también se debe evitar su almacenamiento en lugares donde se recibe luz solar ya que esta produce su descomposición y por consiguiente, la pérdida de su poder desinfectante.

Uno de los factores más importantes en la práctica de la cloración es el tiempo de contacto, para que se verifiquen las acciones mutuas entre el cloro y los componentes del agua. Su duración mínima es de 30 minutos, pero es preferible prolongarla por más tiempo, hasta horas, para conseguir una desinfección eficaz.

Con el propósito de garantizar la calidad del agua, y con el fin de eliminar cualquier contaminación posterior o adicional, es necesario la presencia del "cloro residual", cuya determinación se hace por medio de comparadores colorimétricos, que permiten visualmente conocer la cantidad que está presente en el agua.

#### **Determinación de la Cantidad de Solución**

Antes de preparar la solución se determinará la cantidad más conveniente de ella, para el sistema en análisis.

Para este propósito, se deben considerar varios factores, entre los cuales se destacan las características del agua a ser tratada.

En un sistema nuevo, es conveniente utilizar inicialmente dosis de 2 ppm para aguas ligeramente turbias y 1.5 ppm para aguas claras. En cambio, cuando el sistema ya lleva tiempo en servicio es recomendable utilizar dosis iniciales de 1.5 ppm y 1 ppm respectivamente.

Para el tratamiento del agua en sistemas rurales se debe preparar soluciones "madres" con una concentración del 1 al 3 % y se las considera estables durante un período de 10 días, siempre y cuando se evite la luz solar.

El Procedimiento debe ser utilizado por el Ingeniero de O&M para preparar la solución, se procede de la siguiente manera:

- Determinación de la cantidad de hipoclorito de calcio (HTH) requerida, en base a la cantidad de agua a ser tratada durante el período elegido, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$G = \frac{C \times M \times d}{E}$$

Donde:

G = gramos de HTH.

C = gramos por metro cúbico: 1.0 gr/m<sup>3</sup>.

M = metro cúbico de agua a tratarse por día: (valor calculado 3.81 litros/segundo)

$$M = (QMH \times 86400) / 1000 = \text{m}^3 / \text{día}$$

$$M = (3.81 \times 86400) / 1000 = 329.184 \text{ m}^3 / \text{día}$$

d = número de días que durará la solución (determinado por Operación y Mantenimiento Municipal): 1 día.

E = concentración de cloro en el producto químico comercial (0.60 o 0.70 para hipoclorito de calcio): se asume 0.60

$$G = 1.0 \times 329.184 \times 1 / 0.60$$

$$G = 548.64 \text{ gr/día.}$$

Para determinar el volumen de agua en el que se debe aplicar la cantidad de G calculada utilizamos la siguiente expresión.

$$V = G / 10 \times c$$

Donde:

V = volumen en litros.

G = gramos de HTH: **548.64 gr/día.**

c = concentración de la solución de hipoclorito, expresada en porcentaje, normalmente este valor está entre 1 y 3 %:

Asumo 2 %.

$$V = 548.64 / 10 \times 2$$

$$V = 27.43 \text{ lt / día.}$$

Se presenta a continuación la cantidad de hipoclorito de calcio necesaria para un día en función del caudal (dosis de 1 ppm)

Caudal (l/s)	Hipoclorito de calcio (70%) en gramos	Cantidad de agua en litros para una solución al 2%
1	124	6.25
2	247	12.25

Tabla 65, cantidades de hipoclorito en función del caudal.

### ***Aplicación de la Solución***

La unidad de Operación y Mantenimiento, preparará un cuadro de prácticas de aplicación, adiestrará al operador en su manejo y supervisará de manera continua.

Se recomienda al operador seguir los siguientes pasos:

- 1) Verter agua clara al depósito hasta unos 10 o 15 cm del fondo.
- 2) Agregar el cloro de acuerdo con la cantidad indicada.
- 3) Disolver, revolviendo el producto con la ayuda de una paleta de madera.
- 4) Agregar agua hasta completar la cantidad requerida para la solución especificada, según las indicaciones del promotor.
- 5) Agitar con la paleta por unos cinco minutos aproximadamente.
- 6) Regular el dosificador, de manera que entregue la cantidad esperada de solución, según lo haya indicado el promotor.
- 7) Verificar que todo este correcto en el conjunto.
- 8) Tapar el depósito.

La aplicación de la solución se realiza a gravedad, con la utilización del tanque de almacenamiento de acuerdo al diseño.

El punto de aplicación es generalmente el tanque de reserva en los sistemas a gravedad, y los pozos, cisternas o tubería de impulsión en los sistemas por bombeo.

### ***Determinación de Cloro Residual***

Los puntos para la determinación deben ser elegidos de manera que ellos indiquen una cloración de todo el sistema y permitan detectar una posible contaminación o mal estado de mantenimiento de la red. Los puntos son los siguientes:

- Tanque de reserva: La lectura en este punto nos proporciona la concentración de cloro al inicio del sistema y sirve como referencia para la lectura de los demás puntos, con lo cual se podrá detectar la presencia de contaminación.
- Puntos extremos de la Red: la lectura en estos puntos nos indica la presencia de cloro en la red y además por comparación con la lectura en el tanque es posible detectar contaminación o mal estado de la red de distribución. Se recomienda la presencia 0.30 ppm de cloro residual.

### **TANQUE DE RESERVA**

El tanque de reserva es de 70m<sup>3</sup> de capacidad y su estructura es de ferrocemento, con una caja de válvulas de H<sup>2</sup>S°.

El tanque de reserva se opera y mantiene siguiendo los mismos principios e inclusive los problemas que se presentan se relacionan más con las deficiencias de operación de válvulas y la falta de mantenimiento.

Entonces se hace necesario una correcta operación de las válvulas y revisiones periódicas de las tuberías en la cámara de válvulas.

### **Operación**

Las actividades de operación se indican en el siguiente cuadro:

<b>Frecuencia</b>	<b>Tiempo estimado</b>	<b>Actividades</b>
Variable	1 hora	Operación de válvulas según régimen de servicio.

Tabla 66, tiempo y Operación de las válvulas.

### **Mantenimiento**

Las principales actividades de mantenimiento para los diferentes niveles se indican a continuación en el siguiente cuadro:

Frecuencia	Tiempo Estimado	Responsable Nivel Ejecutante	Actividades
Semanal	1 hora	Operador L	Mantener cerradas y aseguradas las bocas de visita
Mensual	2 horas	Operador L	Limpieza de los sedimentos, manipuleo de la válvula de limpieza
Mensual	4 horas	Operador L	Limpieza y desbroce del área adyacente al tanque
Trimestral	0.5 días	Operador L	Verificación del funcionamiento e inspección de mantenimiento de grieta o fugas
Semestral	8 horas	Operador L	Limpieza de los sedimentos requiere lavado parcial, posterior y desinfección.
Semestral	4 horas	Operador L	Revisar las condiciones sanitarias alrededor del tanque y corregirlas de ser necesario
Anual	1 día	Operador L	Revisión del funcionamiento de las válvulas y corregir de ser el caso

Tabla 67, mantenimiento del tanque de reserva.

### **Materiales Requeridos**

Juego de llaves, palas, baldes, escoba, empaque, pintura, brocha, cloro, cemento y lubricante.

#### **4.1.3.4.5. Distribución**

La red de distribución se ha diseñado con tubería de PVC de presión de diámetros:

25 mm 1.25 Mpa

32 mm 1.25 Mpa

50 mm 1.00 Mpa

63 mm 1.00 Mpa

90 mm 1.00 Mpa

Los principales problemas que se presentan en la red de distribución son los siguientes:

- Presiones débiles en las partes más altas, principalmente en las horas de máximo consumo, este inconveniente se agudiza cuando disminuye la producción de la fuente.  
Es posible solucionar el problema con una mejor distribución del caudal en la red, mediante el manejo adecuado de válvulas, el control estricto de los desperdicios, conexiones ilícitas y usos indebidos de agua.

Para verificar las conexiones o interconexiones domiciliarias clandestinas, se requiere la inspección permanente de las viviendas, además se debe detectar válvulas en mal estado de funcionamiento.

- Roturas de fugas no detectadas y no reparadas.
- Olores y sabores desagradables en el agua causados por falta de limpieza periódica y oportuna de los extremos de la red. Para evitar este inconveniente basta con abrir por unos pocos minutos las válvulas de limpieza o en su defecto las llaves interiores de la conexión intradomiciliaria más cercana al tramo analizado.
- Cajas de válvulas destruidas, etc.

### **Operación**

Las labores de operación se orientan hacia el manipuleo de válvulas, cuando se requiera, para la eficiencia del servicio.

<b>Frecuencia</b>	<b>Tiempo estimado</b>	<b>Actividades</b>
Variable	1 hora	Operación de válvulas para distribución del agua, de acuerdo a la sectorización de la red y según lo requiera el servicio.

Tabla 68, tiempo y Operación de las válvulas en la red de distribución.

### **Mantenimiento**

Las actividades de mantenimiento para los diferentes niveles se presentan en el siguiente cuadro:

<b>Frecuencia</b>	<b>Tiempo Estimado</b>	<b>Responsable Nivel Ejecutante</b>	<b>Actividades</b>
Mensual	1 hora	Operador L	Apertura total por varias veces de las válvulas de limpieza en horas de menor consumo
Mensual	1 día	Operador L	Inspección de uso indebido, desperdicio y conexiones clandestinas
Mensual	1 día	Operador L	Inspección de fugas en la red y reparación inmediata. De ser necesario solicitar ayuda al promotor
Trimestral	1 día		Inspección de la eficiencia del mantenimiento
Eventual	1 día	Operador L	Reparación de roturas en la tubería
Anual	1 día	Operador L	Revisión de válvulas

Tabla 69, mantenimiento de la red de distribución en diferentes actividades y periodos.

Nota: Si las válvulas están un poco duras de abrir, use kerosén o aceite de baja viscosidad entre el vástago y la contratuerca superior, pues esto facilita el manejo.

### **Materiales Requeridos**

Juego de llaves, empaques, lubricante, cloro, palas, picos, barreta, tuberías y accesorios, tarrajas, llaves de cadena y sierra.

#### **4.1.3.5. CONEXIONES DOMICILIARIAS**

##### **Definición**

Se entiende por conexión domiciliaria el conjunto de elementos que parte de la red de distribución hacia cada una de las viviendas.

Los principales elementos de una conexión domiciliaria son los siguientes:

- Conexión propiamente dicha.
- Tubo de cobre ½"
- Llave de paso (1/2")
- Medidor (chorro múltiple ½")

**Conexión Propiamente Dicha**

Se utiliza una tee con reducción para su instalación, el operador debe en primer lugar interrumpir el servicio de agua en ese tramo, mediante el cierre de válvulas en el sector, luego de lo cual procederá a efectuar la excavación, descubriendo totalmente la tubería, en una longitud que permita trabajar adecuadamente. Como no es posible drenar toda el agua del tramo, una buena práctica es cavar un pozo al costado de la zanja a efectos de que absorba el agua contenida en la misma.

**Tubería de Acometida**

En este tramo se utiliza tubería de PVC ½".

**Llave de Paso**

Su finalidad es interrumpir el suministro de agua, ya sea en el caso de reparación de la acometida domiciliaria o en el caso de mora en el pago de la tarifa mensual.

**Medidor**

Las lecturas que indican los medidores son acumuladas, de manera que para determinar el consumo de un mes, debe restarse a la lectura efectuada el mes anterior.

Para medir la pérdida de carga en un medidor, se coloca éste en un banco de prueba con un manómetro adelante y otro detrás. Llevando los valores obtenidos en función de distintos caudales se puede construir una curva, que en su parte inicial resulta casi horizontal, sin embargo conforme se incrementan los caudales (m3/hora) las pérdidas de carga son más significativas. Es importante consultar las curvas que entregan las casas proveedoras.

**Operación**

Las actividades de operación se orientan hacia el cumplimiento de las siguientes medidas:

<b>Frecuencia</b>	<b>Tiempo estimado</b>	<b>Actividades</b>
Variable	0.25 horas	Operación de la llave de paso, de acuerdo a los requerimientos.
Mensual	Variable	Lectura de medidores

Tabla 70, tiempo y Operación de las llaves de paso y medidores.

**Mantenimiento**

Las actividades de mantenimiento para los diferentes niveles, se presentan en el siguiente cuadro:

<b>Frecuencia</b>	<b>Tiempo Estimado</b>	<b>Responsable Nivel Ejecutante</b>	<b>Actividades</b>
Mensual	1 hora	Operador L	Realizar el mantenimiento de los medidores en talleres de reparación.

Mensual	1 día	Operador L	Medir las pérdidas de carga de los medidores en el banco de pruebas.
Mensual	1 día	Operador L	Inspección de fugas de la conexión domiciliaria. De ser necesario solicitar ayuda al promotor.
Trimestral	1 día	Operador L	Inspección de la eficiencia del mantenimiento

Tabla 71, mantenimiento, tiempos y niveles para los medidores.

### ***Materiales Requeridos***

Juego de llaves, empaques, lubricante, palas, picos, barreta, tubería y accesorios, tarrajas, llave de cadena y sierra.

Fuentes para la transcripción del manual de operación y mantenimiento.

- [8] Fuente: Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias.
- [9] Fuente: Organización panamericana de la salud
- [10] Fuente: Organización Mundial de la salud
- [11] Fuente: Centro panamericano de Ingeniería Sanitaria ( CEPIS)
- [12] Fuente: Manual de Operación y Mantenimiento realizado por el consorcio CAMAREN.
- [13] Fuente: Subsecretaría de Saneamiento Ambiental y Obras Sanitarias.

#### ***4.1.4. Especificaciones Técnicas***

Las especificaciones técnicas se realizan de acuerdo a las normas y a diferentes guías que se encuentran transcritas a continuación.

##### ***4.1.4.1. Replanteos***

###### ***4.1.4.1.1. Definición***

Replanteo es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a las indicaciones de los planos respectivos, como paso previo a la construcción.

###### ***4.1.4.1.2. Especificaciones***

Todos los trabajos de replanteo deben ser realizados con aparatos de precisión, tales como teodolitos, niveles, cintas métricas, etc., y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo, no debiendo ser menor de dos en estaciones de bombeo, lagunas de oxidación y obras que ocupen un área considerable de terreno.

###### ***4.1.4.1.3. Medición y pago***

El replanteo tendrá un valor de acuerdo al desglose del precio unitario en metros cuadrados y metros lineales.

###### ***4.1.4.1.4. Conceptos de trabajo***

Este trabajo será liquidado de acuerdo a lo siguiente:

- Replanteo y nivelación red de agua (ml)
- Replanteo y nivelación (m2)

##### ***4.1.4.2. Excavaciones***

###### ***4.1.4.2.1. Definición***

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, hormigones y otras obras.

En este rubro se trata de toda clase de excavaciones, tales como: excavaciones para canales y drenes, estructuras diversas, cimentación en general, zanjas para colocación de tuberías.

#### **4.1.4.2.2. Especificaciones**

Las excavaciones se realizarán de acuerdo a los datos del proyecto, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el criterio del ingeniero Fiscalizador. Debe tenerse el cuidado de que ninguna parte del terreno penetre más de 1 cm., dentro de las secciones de construcción de las estructuras.

El trabajo final de las excavaciones deberá realizarse con la menor anticipación posible a la construcción de la mampostería, hormigón o estructura, con el fin de evitar que el terreno se debilite o altere por la intemperie.

En ningún caso se excavará con maquinarias tan profundo que la tierra del plano de asiento sea aflojada o removida. El último material a excavar debe ser removido a pico y pala en una profundidad de 0.5 m., dando la forma definitiva del diseño.

Cuando a juicio del Constructor y el ingeniero Fiscalizador el terreno en el fondo o el plano de fundación, sea poco resistente o inestable, se realizarán sobre excavaciones hasta hallar suelo resistente o se buscará una solución adecuada.

Si se realiza sobre excavación, se removerá hasta el nivel requerido con un relleno de tierra, material granular u otro material aprobado por la fiscalización, la compactación se realizará con un adecuado contenido de agua, en capas que no excedan de 15 cm. de espesor y con el empleo de un compactador mecánico adecuado para el efecto.

Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los lados de las excavaciones, pero en tal forma que no dificulte la realización de los trabajos.

#### **4.1.4.2.3. Suelo normal**

Se entenderá por suelo normal cuando se encuentre materiales que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, tales como: pala, pico, retroexcavadora, con presencia de fragmentos rocosos, cuya dimensión máxima no supere los 5 cm., y el 40% del volumen.

#### **4.1.4.2.4. Suelo conglomerado**

Se entenderá por suelo conglomerado cuando se encuentre materiales que deban ser aflojados por métodos ordinarios tales como: palas, picos, maquinaria excavadora, con la presencia de bloques rocosos, cuya máxima dimensión se encuentre entre 5 y 60 cm., y supere el 40% del volumen.

#### **4.1.4.2.5. Suelo Cangahua**

Se entiende por suelo Cangahua cuando se encuentre materiales endurecidos constituidos por partículas finas y cementadas, que puedan ser removidas por métodos ordinarios tales como: barras, cuña y maquinaria excavadora.

Cuando haya que extraer de la zanja fragmentos de roca o de mampostería, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 200 dm<sup>3</sup>.

Cuando el fondo de la excavación o plano de fundación tenga roca, se excavará una altura conveniente y se colocará replantillo adecuado de conformidad con el criterio del ingeniero Fiscalizador.

Las excavaciones no pueden realizarse con presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia y por lo tanto hay que tomar las debidas precauciones, que la técnica de construcción aconseje para estos casos.

Se debe prohibir la realización de excavaciones en tiempo lluvioso.

Cuando se coloquen las mamposterías, hormigones o estructuras no debe haber agua en las excavaciones y así se mantendrá hasta que haya fraguado los morteros y hormigones.

#### **4.1.4.2.6. Medición y pago**

Las excavaciones se medirán en m<sup>3</sup>., con aproximación de un decimal, determinándose los volúmenes en obra según el proyecto. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor

Se tomará en cuenta las sobre excavaciones cuando éstas sean debidamente aprobadas por el ingeniero Fiscalizador.

#### **4.1.4.2.7. Conceptos de trabajo**

Las excavaciones se liquidarán de acuerdo a lo siguiente:

Excavación manual en terreno sin clasificar (m<sup>3</sup>)

#### **4.1.4.3. Hormigones**

##### **4.1.4.3.1 Definición**

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos en proporciones adecuadas, puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

##### **4.1.4.3.2. Especificaciones**

##### **4.1.4.3.3. Hormigón ciclópeo**

Es el hormigón en cuya masa se incorporan grandes piedras y/o cantos rodados (INEN 1762).

Para construir se coloca primeramente una capa de hormigón simple de 15 cm., de espesor, sobre la cual se coloca a mano una capa de piedra, sobre ésta, otra capa de hormigón simple de 15 cm., y así sucesivamente. Se tendrá cuidado para que las piedras no estén en ningún momento a distancias menores de 5 cm., entre ellas y de los bordes de los encofrados.

La dosificación del hormigón varía de acuerdo a las necesidades.

- De dosificación 1:3:6 y que es utilizado regularmente en muros de sostenimiento de gran volumen, cimentaciones de mayor espesor y otros.
- De dosificación 1:2:4 y que es utilizado regularmente en obras hidráulicas y estructuras voluminosas resistentes.

##### **4.1.4.3.4. Hormigón simple**

Es el hormigón en el que se utiliza ripio de hasta 5 cm., de diámetro y desde luego tiene todos los componentes del hormigón.

La dosificación del hormigón simple varía de acuerdo a las necesidades:

- Hormigón simple de dosificación 1:3:6, cuya resistencia a la compresión a los 28 días es de 140 kg/cm<sup>2</sup> y es utilizado regularmente en construcción de muros de hormigón de mayor espesor, pavimentos, cimientos de edificios, pisos y anclajes para tubería.
- Hormigón simple de dosificación 1:2:4, cuya resistencia a la compresión a los 28 días es de 210 kg/cm<sup>2</sup> y es utilizado regularmente en construcción de muros no voluminosos y de obras de hormigón armado en general.
- Hormigón simple de dosificación 1:1, 5:4 y que es utilizado regularmente en estructuras hidráulicas sujetas a la erosión del agua y estructuras especiales.

##### **4.1.4.3.5. Hormigón armado**

Es el hormigón simple al que se añade acero de refuerzo de acuerdo a requerimientos propios de cada estructura.

#### **4.1.4.4. Diseño del hormigón**

Para obtener un hormigón bueno, uniforme y que ofrezca resistencia, capacidad de duración y economía, se debe controlar en el diseño:

- Calidad de los materiales
- Dosificación de los componentes
- Manejo, colocación y curado del hormigón

Al hablar de dosificación hay que poner especial cuidado en la relación agua -cemento, que debe ser determinada experimentalmente y para lo cual se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Grado de humedad de los agregados
- Clima del lugar de la obra
- Utilización de aditivos
- Condiciones de exposición del hormigón, y
- Espesor y clase de encofrado

En general la relación agua-cemento debe ser lo más baja posible, tratando siempre que el hormigón tenga las condiciones de impermeabilidad, manejo y trabajabilidad propios de cada objeto.

##### **4.1.4.4.1. Mezclado**

El hormigón será mezclado a máquina, salvo el caso de pequeñas cantidades (menores de 100 kg) que se podrá hacer a mano. La dosificación se realizará al peso empleando una balanza de plataforma que permita poner una carretilla de agregado.

El hormigón preparado en mezcladora deberá ser revuelto por lo menos durante el tiempo que se indica a continuación:

<b>Capacidad de la hormigonera</b>	<b>Tiempo de amasado en min.</b>
1.50 m <sup>3</sup> o menos	1 - 1/2
2.30 m <sup>3</sup> o menos	2
3.00 m <sup>3</sup>	2 - 1/2
3.80 m <sup>3</sup> o menos	2 - 3/4
4.00 m <sup>3</sup> o menos	3

(La máquina dará por lo menos 60 revoluciones en los tiempos indicados).

El hormigón será descargado completamente antes de que la mezcladora sea nuevamente cargada. La mezcladora deberá ser limpiada a intervalos regulares mientras se use y mantenida en buen estado.

Cuando el hormigón sea trabajado a mano, la arena y el cemento sean mezclados en seco hasta que tenga un color uniforme. El ripio o piedra picada se extenderá en una plataforma de madera o de metal formando una capa de espesor uniforme, se humedecerán y luego se agregarán el mortero seco. La mezcla se resolverá con palas, hasta que el conjunto quede completamente homogéneo.

##### **4.1.4.4.2. Consistencia**

Bajo las condiciones normales de operación, los cambios en la consistencia como indica la prueba de asentamientos serán usados como indicadores de cambio en las características del material, de las proporciones o del contenido del agua. Para evitar mezclas demasiado densas o demasiado fluidas, las pruebas de asentamiento deben estar dentro de los límites de la tabla siguiente:

**Tipo de construcción**

**Asentamiento en mm (cono de Abrahams)**  
**Máximo**                      **Mínimo**

Cimientos armados muros y plintos	127	50
Plintos sin armadura, cajones de fundaciones y Muros de subestructuras	100	25
Losas, vigas y muros armados	125	76

Las pruebas de asentamiento se realizarán antes de colocar aditivos en el hormigón.

#### **4.1.4.4.3. Resistencia**

Cuando el hormigón no alcance la resistencia a la compresión a los 28 días, (carga de ruptura) para la que fue diseñado, será indispensable mejorar las características de los agregados o hacer un diseño en un laboratorio de resistencia de materiales.

#### **4.1.4.4.4. Pruebas de hormigón**

Las pruebas de consistencia se realizarán en las primeras paradas hasta que se establezcan las condiciones de salida de la mezcla, en el caso de haber cambios en las condiciones de humedad de los agregados o cambios del temporal y si el transporte del hormigón desde la hormigonera hasta el sitio de fundición fuera demasiado largo o estuviera sujeto a evaporación apreciable, en estos casos se harán las pruebas en el sitio de empleo del hormigón. Las pruebas se harán con la frecuencia necesaria.

Las pruebas de resistencia a la compresión se las realizará en base a las especificaciones de la (A.S.T.M.), para moldes cilíndricos. Se tomarán por lo menos dos cilindros por cada 30 m<sup>3</sup>., de hormigón vaciado, uno que será probado a los 7 (siete) días y otro a los 28 (veintiocho) días, con el objeto de facilitar el control e resistencia de los hormigones.

El resultado es valedero cuando se ha realizado un promedio de la serie de cilindros probados, los cuales no deben ser deformados, ni defectuosos.

Cuando el promedio del resultado de los cilindros tomados en un día y probados a los 7 (siete) días, no llegue al 80% de la resistencia exigida, se debe ordenar un curado adicional por un lapso máximo de 14 (catorce) días y se ordenarán pruebas de carga en la estructura.

Si luego de realizadas las pruebas se determina que el hormigón no es de la calidad especificada, se debe reforzar la estructura o reemplazarla total o parcialmente según sea el caso y proceder a realizarse un nuevo diseño para las estructuras siguientes.

#### **4.1.4.4.5. Aditivos**

Los aditivos se usarán en el hormigón para mejorar una o varias de las cualidades del mismo:

- a. Mejorar la trabajabilidad
- b. Reducir la segregación de los materiales
- c. Incorporar aire
- d. Acelerar el fraguado
- e. Retardar el fraguado
- f. Conseguir su impermeabilidad
- g. Densificar el hormigón, etc.

En todo caso el uso de aditivos deberá ser aprobado por el ingeniero Fiscalizador.

#### **4.1.4.5. Transporte y manipuleo**

El hormigón será transportado desde la mezcladora hasta el lugar de colocación por métodos que eviten o reduzcan al mínimo la separación y pérdida de materiales. El equipo será de tamaño y diseño apropiados para asegurar un flujo uniforme en el punto de entrega.

Los canalones de descarga deberán evitar la segregación de los componentes, deberán ser lisos (preferiblemente metálicos), que eviten fugas y reboses.

Se debe evitar que su colocación no se realice de alturas mayores de 1 m., sobre encofrado o fondos de cimentación, se usarán dispositivos especiales cuando sea necesaria verter hormigón a mayor altura que la indicada.

#### **4.1.4.6. Preparación del lugar de colocación**

Antes de iniciar el trabajo se limpiará el lugar a ser ocupado por el hormigón, de toda clase de escombros, barro y materias extrañas.

Las fundaciones de tierra o de naturaleza absorbente deberán ser totalmente compactadas y humedecidas.

Los materiales permeables de la fundación deberán ser cubiertos con revestimiento de polietileno antes de colocarse el hormigón. Las superficies del hormigón fraguado sobre el cual ha de ser colocado el nuevo hormigón, serán limpias y saturadas con agua inmediatamente antes de la colocación del hormigón.

El refuerzo de hierro y estructuras metálicas, deberán ser limpiadas completamente de capas de aceite y otras sustancias, antes de colocar el hormigón.

#### **4.1.4.7. Colocación del hormigón**

El hormigón será colocado en obra con rapidez para que sea blando mientras se trabaja por todas las partes de los encofrados, si se ha fraguado parcialmente o ha sido contaminado por materias extrañas no deberá ser colocado en obra.

No se usará hormigón rehumedecido

El hormigón será llevado a cabo en una operación continua hasta que el vaciado del tramo se haya completado, asegurando de esta manera la adhesión de las capas sucesivas, cuyo espesor no debe ser mayor de 15 cm. Cuidado especial debe tenerse en no producir segregación de materiales.

La colocación de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

- Colocación de hormigón bajo agua tranquila, se permitirá siempre y cuando sea autorizado por el ingeniero Fiscalizador y que el hormigón contenga 25 (veinticinco) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

##### **4.1.4.7.1. Colocación de hormigón en tiempo frío**

- Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:
  - Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la fiscalización.
  - La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
  - La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72 (setenta y dos) horas, después de vaciados durante los siguientes 4 (cuatro) días la temperatura del hormigón no deberá ser menor de 5°C.
  - El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado reemplazado por cuenta del Constructor.

##### **4.1.4.7.2. Vaciado del hormigón en tiempo cálido**

- La temperatura de los agregados, agua y cemento será mantenida al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.
- La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

- La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la fiscalización, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.
- Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

#### **4.1.4.7.3. Consolidación**

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el ingeniero Fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 (setenta y cinco) cm., y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

#### **4.1.4.8. Curado del hormigón**

El objeto del curado es impedir o reintegrar las pérdidas de humedad necesaria durante la etapa inicial, relativamente breve, o de hidratación.

Se dispondrá de los medios necesarios para mantener las superficies expuestas de hormigón en estado húmedo después de la colocación del hormigón, el tiempo de curado será de un período de por lo menos 14 (catorce) días cuando se emplea cemento normal tipo Portland (tipo I), modificado (tipo II) o resistente a los sulfatos (tipo V) y por lo menos 21 (veinte y uno) días cuando se emplea cemento frío (tipo IV).

El hormigón será protegido de los efectos dañinos del sol, viento, agua y golpes mecánicos. El curado deberá ser continuo. Tan pronto el hormigón comience a endurecer se colocará sobre el hormigón, arena húmeda, sacos mojados, riegos frecuentes y en el caso de losas y pavimentos, inundación permanente.

Se podrá emplear compuestos de sellado para el curado siempre que estos compuestos sean probadamente eficaces y se aplicará después de un día de curado húmedo.

#### **4.1.4.9. Tolerancia para la construcción con hormigón**

Las estructuras de hormigón deben ser construidas con las dimensiones exactas señaladas en los planos, sin embargo, es posible que aparezcan variaciones inadvertidas en estas dimensiones.

Las variaciones admisibles son las siguientes:

- |                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| - Desviación del vertical   | 5 mm en 5 m. |
| - Desviación del horizontal | 5 mm en 5 m. |
| - Desviación lineal         | 10mm en 5 m. |

Al exceder estos valores será necesario remover las estructuras al costo del Constructor.

##### **4.1.4.9.1. Medición y pago**

El hormigón será medido en m<sup>3</sup> con 1 decimal de aproximación. Determinándose directamente en obra las cantidades correspondientes.

##### **4.1.4.9.2. Conceptos de trabajo**

Las obras de hormigón se liquidarán de conformidad a los siguientes conceptos de trabajo:

Hormigón simple 210kg/cm<sup>2</sup> (m<sup>3</sup>)

#### **4.1.5. Encofrados**

##### **4.1.5.1. Definición**

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

##### **4.1.5.2. Especificaciones**

Los encofrados, generalmente contruidos de madera, deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada.

Los tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que por sí solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón, las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que el ingeniero Fiscalizador autorice su remoción y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

La remoción se autorizará y ejecutará tan pronto como sea factible, para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua y permitir lo más pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón.

Con la máxima anticipación posible para cada caso, el Constructor dará a conocer al ingeniero Fiscalizador los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del Fiscalizador para el procedimiento del colado, no relevará al Constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón dentro de las líneas y niveles ordenados

Después de que los encofrados para la estructura de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por el ingeniero Fiscalizador para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al Constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

##### **4.1.5.3. Medición y pago**

Los encofrados se medirán en m<sup>2</sup>, con aproximación de un decimal. Al efecto, se medirán directamente en su estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estuvieran en contacto con los encofrados empleados.

No se medirán para fines de pago las superficies de encofrado empleados para confinar hormigón que debió haber sido vaciado directamente contra la excavación y que requirió el uso de encofrado por sobre excavaciones u otras causas imputables al Constructor, ni tampoco las superficies de encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto.

La obra falsa de madera requerida para sustentar los encofrados para la construcción de losas de hormigón se determinará en función del volumen del hormigón de la losa, y será la que resulte de multiplicar dicho volumen por el precio unitario señalado en el contrato para los conceptos de trabajo correspondiente y tomando como altura a pagar la altura media de la obra falsa en metros, considerándose como metro completo la fracción que resultare.

##### **4.1.5.4. Conceptos de trabajo**

La fabricación, colocación y remoción de encofrados para hormigón y de la obra falsa necesaria, para sustentarlas, se pagarán y liquidarán de acuerdo con algunos de los conceptos siguientes:

Encofrado de cúpula (m2)  
Encofrado curvo (m2)  
Encofrado recto (m2)

#### **4.1.6. Colocación de acero de refuerzo**

##### **4.1.6.1. Definición**

Se entenderá por colocación de acero de refuerzo el conjunto de operaciones necesarias para cortar, formar, doblar, formar ganchos y colocar las varillas de acero de refuerzo utilizadas para la formación de hormigón armado.

##### **4.1.6.2. Especificaciones**

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario y de calidad estipulada en los planos, estos materiales deberán ser nuevos y de calidad conveniente a sus respectivas clases y manufactura y aprobados por el ingeniero Fiscalizador de la obra. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

El acero de refuerzo deberá ser enderezado en forma adecuada, previamente a su empleo en las estructuras.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero de refuerzo que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa, la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignen en los planos.

Antes de proceder a su colocación, las superficies de las varillas deberán limpiarse de óxido, polvo, grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y aseguradas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferentemente metálicos de manera que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el fraguado inicial de este. Se deberá tener cuidado necesario para aprovechar de la mejor manera la longitud de las varillas de acero de refuerzo.

##### **4.1.6.3. Medición y pago**

La colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos con aproximación de un decimal.

Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará, el acero colocado en obra con la respectiva planilla de corte del plano estructural.

##### **4.1.6.4. Conceptos de trabajo**

La colocación de acero de refuerzo se pagará al Constructor a los precios unitarios estipulados en el contrato de acuerdo con alguno o algunos de los conceptos de trabajo siguientes:

Acero de refuerzo (kg)

#### **4.1.7. Morteros**

##### **4.1.7.1 Definición**

Mortero es la mezcla homogénea de cemento, arena y agua en proporciones adecuadas.

#### **4.1.7.2. Especificaciones**

Los componentes de los morteros se medirán por volumen mediante recipientes especiales de capacidad conocida.

Se mezclarán convenientemente hasta que el conjunto resulte homogéneo en color y plasticidad, tenga consistencia normal y no haya exceso de agua.

Prohíbese terminantemente el uso de carretillas para la dosificación o medida de los volúmenes de materiales que entran en los morteros.

El mortero podrá prepararse a mano o con hormigonera según convenga de acuerdo con el volumen que se necesita.

En el primer caso la arena y el cemento en las proporciones indicadas, se mezclará en seco hasta que la mezcla adquiera un color uniforme, agregándose después la cantidad de agua necesaria para formar una pasta trabajable. Si el mortero se prepara en la hormigonera tendrá una duración mínima de mezclado de 1 1/2 minutos. El mortero de cemento debe ser usado inmediatamente después de preparado, por ningún motivo debe usarse después de 40 minutos de preparado, ni tampoco rehumedecido, mucho menos de un día para otro.

La dosificación de los morteros varía de acuerdo a las necesidades siguientes:

- a. Masilla de dosificación 1:0, utilizada regularmente para alisar los enlucidos de todas las superficies en contacto con el agua.
- b. Mortero de dosificación 1:2 utilizada regularmente en enlucidos de obras de captación, superficies bajo agua, enlucidos de base y zócalos de pozos de revisión. Con impermeabilizante para enlucidos de fosas de piso e interiores de paredes de tanques de distribución.
- c. Mortero de dosificación 1:3 utilizado regularmente en enlucidos de superficie en contacto con el agua, enchufes de tubería de hormigón, exteriores de paredes de tanques de distribución.
- d. Mortero de dosificación 1:4 utilizado regularmente en colocación de baldosas (cerámica, cemento, granito, gres y otras) en paredes y preparación de pisos para colocación de vinyl.
- e. Mortero de dosificación 1:5 utilizado regularmente en embaldosado de pisos, mampostería bajo tierra, zócalos, enlucidos de cielos rasos, cimentaciones con impermeabilizantes para exteriores de cúpulas de tanques.
- f. Mortero de dosificación 1:6 utilizado regularmente para mamposterías sobre el nivel de terreno y enlucidos generales de paredes.
- g. Mortero de dosificación 1:7 utilizado regularmente para mamposterías de obras provisionales.

#### **4.1.7.3. Medición de pago**

Los morteros se pagarán por m<sup>2</sup> con aproximación de dos decimales y serán medidos en obra.

#### **4.1.7.4. Conceptos de trabajo**

La colocación de mortero se pagará al Constructor a los precios unitarios estipulados en el contrato de acuerdo con alguno o algunos de los conceptos de trabajo siguientes:

Mortero Cemento: Arena 1:2 con impermeabilizante (m<sup>3</sup>)

#### **4.1.8. Enlucidos**

#### **4.1.8.1. Definición**

Se entiende por enlucidos, al conjunto de acciones que deben realizarse para poner una capa de yeso, mortero de arena cemento, cal u otro material, en paredes, tumbados, columnas, vigas, etc., con objeto de obtener una superficie regular uniforme, limpia y de buen aspecto.

#### **4.1.8.2. Especificaciones**

Deben enlucirse las superficies de ladrillo, bloques, piedras y hormigón en paredes, columnas, vigas, dinteles, tumbados, expuesto a la vista. Su localización, tipo y materiales, vienen indicados en los planos respectivos.

Antes de enlucir las superficies deberán hacerse todos los trabajos necesarios para colocación de instalaciones y otros, por ningún motivo se realizarán éstos antes del enlucido.

Se debe limpiar y humedecer la superficie antes de aplicar el enlucido, además deben ser ásperas y con un tratamiento que produzca la adherencia debida.

Muchas veces es necesario emparejar el trabajo de albañilería y hormigón, aplicando una capa de base rayada, antes de la primera capa de enlucido.

Los enlucidos se realizarán con una primera capa con mortero de cemento-arena, cuya dosificación depende de la superficie que va a trabajarse y con regularidad viene indicada en el proyecto, en caso contrario será el ingeniero Fiscalizador quien lo determine, en base a las especificaciones de morteros.

La primera capa tendrá un espesor promedio de 1.5 cm. de mortero y no debiendo exceder de 2 cm ni ser menor de 1 cm. Después de la colocación de esta capa debe realizarse un curado de 72 horas por medio de humedad.

Luego se colocará una segunda capa de enlucido a modo de acabado final, consistente en una pasta de agua y cal apagada o cementina o de agua y cemento.

Las superficies obtenidas deberán ser perfectamente regulares, uniformes, sin fallas, grietas, o fisuras y sin denotar despegamientos que se detectan al golpear con un pedazo de madera la superficie.

Las intersecciones de dos superficies serán en líneas rectas o en acabados tipo medias cañas, perfectamente definidos, para lo cual se utilizarán guías, reglas y otros, deben ir nivelados y aplomados.

El proyecto o el ingeniero Fiscalizador, indicará el uso de aditivos en el enlucido, regularmente con fines de impermeabilización, en lugares donde es necesario.

Existen varias clases de enlucidos:

**Liso:** cuando la superficie es uniforme, lisa y libre de marcas, las esquinas y ángulos serán bien redondeados, se trabaja con lianas o paletas de metal o de madera.

**Champeado:** cuando la superficie es áspera, pero uniforme, puede realizarse con grano grueso, mediano o fino, se trabaja a mano, con malla o a máquina.

**Paleteado:** cuando la superficie es rugosa, entre lisa y áspera, pero uniforme, se trabaja con liana o paleta esponja, escobilla u otros, puede realizarse con acabado grueso, mediano o fino.

**Listado:** cuando la superficie es trabajada en relieve, tipo liso, puede realizarse con moldes especiales de madera o latón, con ranuras de acuerdo al diseño.

**Revocado:** cuando las superficies de los parámetros de ladrillo, bloque o piedra, son enlucidos solamente en sus uniones, con mortero de cemento-arena, el revoque puede ser a media caña o liso y la calidad del trabajo depende del lugar donde se emplee.

Antes del revoque se regularizan los mampuestos y sus uniones.

Las superficies enlucidas deberán ser secadas convenientemente, para lo cual se permitirá el libre acceso de aire.

Las superficies deben quedar aptas para realizar el trabajo de pintura.

#### **4.1.8.3. Medición y pago**

Los enlucidos de superficies serán medidos en metros cuadrados, con un decimal de aproximación. Se determinaran las cantidades directamente en obras y en base a lo indicado en el proyecto y las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

#### **4.1.8.4. Conceptos de trabajo**

Los enlucidos se liquidarán de acuerdo a los siguientes conceptos de trabajo:

Enlucido 1:2 (m<sup>2</sup>)

Enlucido interno 1:2+impermeabilizante (m<sup>2</sup>)

### **4.1.9. Pinturas**

#### **4.1.9.1. Definición**

Se entenderá por pintura el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para colorear con una película delgada, elástica y fluida las superficies acabadas y pulidas de edificaciones, muebles, etc., con la finalidad de solucionar problemas decorativos, lograr efectos sedantes a la vista, protección contra el uso, contra la intemperie y/ o contra los agentes químicos.

#### **4.1.9.2. Especificaciones**

Todos los trabajos de pintura que ejecute el Constructor se harán dentro de las normas, líneas y niveles señalados en el proyecto y/o por órdenes del ingeniero Fiscalizador.

Todos los materiales que emplee el Constructor en las operaciones de pintura, objeto del contrato, deberán ser de las características señaladas en el proyecto, nuevos, de primera calidad, producidos por acreditado fabricante y sometidos a la previa inspección y aprobación del ingeniero Fiscalizador.

Para los fines de las presentes especificaciones, como trabajos de pintura se entenderán también los de barnizado esmaltado, y lacado, así como las operaciones previas a la aplicación de pintura, barniz y/o laca.

Las pinturas que se empleen en los trabajos objeto del contrato deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Deberán ser resistentes a la acción decolorante directo o reflejo, de la Luz solar.
- Tendrán la propiedad de conservar la elasticidad suficiente para no agrietarse con las variaciones de temperatura naturales en el medio ambiente.
- Los pigmentos y demás ingredientes que las constituyan deberán ser de primera calidad y estar en correcta dosificación.
- Deberán ser fáciles de aplicar y tendrán tal poder cubriente, que reduzca al mínimo el número de manos para lograr su acabado total.
- Serán resistentes a la acción de la intemperie y a las reacciones químicas entre sus materiales componentes y los de las superficies por cubrir.
- Serán impermeables y lavables, de acuerdo con la naturaleza de las superficies por cubrir y con los agentes químicos que actúen sobre ellas.
- Todas las pinturas, excluyendo los barnices, deberán formar películas no transparentes o de transparencia mínima.

En general, por pinturas, barnices y plásticos protectores anticorrosivos para recubrimientos protectores de aplicación a tres manos se entienden los productos industriales hechos a base de resinas sintéticas, tales como polímeros y copolímeros del vinilo, hule clorados, resinas acrílicas, estirenadas, etc., con pigmentos o sin ellos, que se aplican a estructuras y superficies metálicas para protegerlas de la acción del medio con el cual van a estar en contacto.

Salvo lo que señale el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador, solamente deberán aplicarse pinturas envasadas en fábrica, de la calidad y características ordenadas por aquellos. El uso de las pinturas preparadas por el pintor sólo se permitirá en edificaciones de carácter provisional, previa aprobación del ingeniero Fiscalizador.

Las pinturas deberán usarse tal y como vienen enlatadas, sin hacerles adiciones y/o modificaciones, a menos que el proyecto estipule otra cosa o que el fabricante específicamente recomiende algún aditivo.

La pintura deberá ser de consistencia homogénea, sin grumos, resinatos de brea, ni polvos adulterantes con los que se pretenda "darles cuerpo", tendrá la viscosidad necesaria para permitir su fácil aplicación en películas delgadas, firmes y uniformes, sin que se presenten escurrimientos apreciables.

Durante la aplicación de las pinturas, barnices y lacas, el medio ambiente deberá estar libre de polvo.

Las superficies que se vayan a pintar deberán estar libres de aceites, grasas, polvo y cualquier otra sustancia extraña y previamente a la aplicación de la pintura será tratada con lija número 80 (ochenta).

En las superficies porosas, tales como enyesados o madera, previamente a la aplicación de la pintura, deberán usarse bases, imprimadores, selladores, o tapa poros adecuados, a satisfacción del ingeniero Fiscalizador, para cada caso, el "pastedo" de oquedades, grietas y raspaduras, se ejecutará después empleando material especial adherente, de fácil secado y durabilidad y de la aprobación del ingeniero Fiscalizador.

Previamente a la aplicación de la pintura, las superficies metálicas deberán limpiarse de óxido, grasas y en general de materias extrañas, para lo cual se emplearán cepillos de alambre, lijas o abrasivos expulsados con aire comprimido.

Todas aquellas superficies que a juicio del ingeniero Fiscalizador no ofrezcan fácil adherencia a la pintura, por ser muy pulidos, deberán rasparse previamente con lija gruesa o cepillo de alambre.

En ningún caso se harán trabajos de pintura en superficies a la intemperie durante la ocurrencia de precipitaciones pluviales, ni después de las mismas, cuando las superficies estén muy húmedas, a juicio del ingeniero Fiscalizador.

Las pinturas que vayan a estar en contacto con agua o comestibles destinados a la alimentación, deberán estar exentas en su contenido de materias tóxicas, teniéndose especial cuidado con las elaboradas a base de pigmentos minerales, color bermellón o derivados mercuriales. En caso necesario, el Constructor entregará al ingeniero Fiscalizador las muestras que éste solicite para enviarlas a análisis y aprobación de un laboratorio.

Los ingredientes de las pinturas que se apliquen sobre madera, deberán poseer propiedades tóxicas o repelentes, para preservarlas contra la "polilla", hongos y contra la oxidación.

El proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador juzgarán sobre la importancia de la obra y la necesidad del empleo de equipo mecánico y personal especializado para la ejecución de los trabajos de pintura.

Los equipos mecánicos, herramientas y útiles que use el pintor, tales como mezcladoras, pistolas de aire, motores eléctricos, motores de combustión interna, compresoras mecánicas, manuales, rodillos, etc., deberán estar en buen estado en forma que garanticen la continuidad, buena calidad y acabado del trabajo de pintura.

El Constructor deberá adoptar todos los medios preventivos necesarios y/o indicados por el ingeniero Fiscalizador para la protección de los operarios contra polvos, fluidos y rebote de partículas sólidas, proveyendo a su personal del equipo de protección adecuado, por su cuenta y cargo, así como el de ventilación, cuando lo ordene el ingeniero Fiscalizador.

El lavado del equipo, herramientas y de útiles, deberá ejecutarse en los sitios señalados por el ingeniero Fiscalizador, así mismo éste fijará los lugares destinados a tirar los materiales de desperdicio.

Antes de recibir los trabajos de pintura, el ingeniero Fiscalizador los inspeccionará físicamente y todos aquellos defectos que éste encontrare y señalare, deberán ser reparados por el Constructor a su cuenta y cargo.

#### **4.1.9.3. Pinturas para protección anticorrosivas**

Por pintura para protección anticorrosiva se entenderán aquellas hechas a base de resinas sintéticas, tales como polímeros y copo limeros de vinilo, hule clorado, resinas acrílicas, estirenadas, con pigmentos que tengan la propiedad de inhibir el desarrollo de la corrosión en las superficies metálicas sobre las cuales sean aplicadas. Todas las superficies sobre las cuales se deba aplicar el recubrimiento a base de pinturas anticorrosivas deberán ser perfectamente limpias y libres de óxidos, grasas, aceites u otras impurezas. Podrán ser limpiadas con chorros de arena a presión, con disolventes orgánicos adecuados o por medio de cepillos con cerdas de alambre metálico a condiciones de que las superficies queden totalmente libres de impurezas.

Las diversas pinturas anticorrosivas podrán ser empleadas como materiales imprimadores de acabado, así como selladores de superficies de madera, aplicando las diversas manos en cumplimiento de lo que particularmente señale el proyecto.

Cuando así lo señalen el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador, los pigmentos que intervengan en las pinturas deberán estar libres de plomo.

#### **4.1.9.4. Medición y pago**

Los trabajos que el Constructor ejecute en pinturas, se medirán, para fines de pago en metros cuadrados con aproximación al centésimo, al efecto se medirán directamente en la obra las superficies pintadas de acuerdo a lo señalado en el proyecto y/o a las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

No serán medidas para fines de pago, todas aquellas superficies pintadas que presenten rugosidades, abolsamientos, granulosidades, huellas de brochazos, superposiciones de pintura, diferencias o manchas, cambios en los colores indicados por posiciones de pintura, diferencias o manchas, cambios en los colores indicados por el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero Fiscalizador, diferencias en el brillo o en el "mate", así como las superficies que no hayan secado dentro del tiempo especificado por el fabricante y /o señalado por el proyecto.

Para fines de pago, todos los trabajos de pintura deberán ajustarse a lo estipulado en estas especificaciones, con las modificaciones y/o modalidades señaladas por el proyecto. Todas las omisiones, imprevisiones y defectos serán por cuenta y pago del Constructor.

#### **4.1.9.5. Conceptos de trabajo**

Los trabajos de pintura que ejecute el Constructor le serán estimados y liquidados según alguno o algunos de los conceptos de trabajo siguientes:

Preparado y pintado de superficie

## **4.2. Mampostería**

### **4.2.1. Definición**

Se entiende por mampostería a la unión por medio de morteros, de mampuestos, de acuerdo a normas de arte especiales.

Los mampuestos son bloques de forma y tamaños regulares y pueden ser piedras, ladrillos, bloques y otros.

### **4.2.2. Especificaciones**

Mampostería de piedra

Se empleará mampostería de piedra en los sitios donde indique los planos y el ingeniero Fiscalizador, de acuerdo a las dimensiones, formas y niveles determinados.

Se construirá utilizando piedra, molón o basflica, piedra pequeña o laja y mortero de cemento-arena de diferente dosificación.

La piedra deberá ser de buena calidad, homogénea, fuerte, durable y resistente a los agentes atmosféricos, sin grietas ni partes alterables.

Los materiales deberán estar limpios y completamente saturados de agua, al momento de ser usados.

Los mampuestos se colocarán por hileras perfectamente niveladas y aplomadas, colocadas de manera que se produzca trabazón con los mampuestos de las hileras adyacentes. El mortero deberá ser colocado en la base así como en los lados de los mampuestos a colocar, en un espesor conveniente, pero en ningún caso menos de 1 cm.

Para rellenar los vacíos entre los mampuestos se utilizará piedra pequeña (laja) o ripio grueso con el respectivo mortero, de tal manera de obtener una masa monolítica sin huecos o espacios. Se prohíbe poner la mezcla seca del mortero sobre las piedras para después echar el agua.

Los paramentos que no sean enlucidos serán revocados con el mismo mortero que se usó para la unión y con espesor de 1 cm. La cara más lisa de la piedra irá hacia afuera. La mampostería será elevada en hileras horizontales sucesivas y uniformes hasta alcanzar el nivel deseado. Se deberá dejar los pasos necesarios para desagües, instalaciones sanitarias, eléctricas u otras.

Cuando la mampostería de piedra vaya completamente enterrada, al suelo se lo trabajará cuidadosamente, de tal manera de que tenga la forma y dimensiones deseadas para la mampostería. Cuando la mampostería de piedra tenga una cara libre y otra en unión al suelo, el lado libre deberá ser trabajado cuidadosamente según la forma y dimensiones deseadas.

#### **4.2.2.1. Mampostería de ladrillo y bloques**

Las mamposterías de ladrillo o bloque serán construidas según lo que determinen los planos y el ingeniero Fiscalizador, en lo que respecta a sitios, forma, dimensiones y niveles.

Se construirán utilizando mortero de cemento arena de dosificación 1:3 o las que se señalen en los planos utilizando el tipo de ladrillo o bloques que se especifiquen en el proyecto, que deberán estar limpios y completamente saturados de agua el momento de ser usados.

Los mampuestos se colocarán por hileras perfectamente niveladas y aplomadas, cuidando que las uniones verticales queden aproximadamente sobre el centro del ladrillo y bloque inferior, para obtener una buena trabazón.

El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los mampuestos en un espesor conveniente, pero en ningún caso menor de 1 cm.

Se prohíbe echar la mezcla cerca del mortero para después poner el agua.

Los paramentos que no sean enlucidos serán revocados con el mismo mortero que se usó para la unión, el revocado puede ser liso o a media caña de acuerdo a los planos y detalles. La mampostería se elevará en hileras horizontales, sucesivas y uniformes hasta alcanzar los niveles, formas y dimensiones deseadas.

Se debe prever el paso de desagües, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas u otras, así como contemplar la colocación de marcos, tapa marcos, barrederas, ventanas, pasamanos, etc.

No se utilizará mampostería de ladrillo o bloques en muros bajo el nivel del terreno o en contacto con él, a no ser que sea protegida con enlucidos impermeables y previos la aprobación del ingeniero Fiscalizador.

Las uniones con columnas de hormigón armado se realizarán por medio de varillas de hierro redondo de 6 mm., de diámetro, espaciadas a distancias no mayores de 50 cm., reduciéndose este espaciamiento a la mitad en los cuartos inferior y superior de la altura, las varillas irán empotradas en el hormigón en el momento de construirse las estructuras y tendrán una longitud de 60 cm, para casos normales. También se puede conseguir una buena unión de la mampostería con el hormigón constituyéndose primero la pared dejando dientes de 5 a 8 cm., cada fila para la traba del hormigón, puesto que la pared servirá como cara de encofrado de la columna.

El espesor de las paredes viene determinado en los planos, sin embargo de acuerdo a las necesidades el ingeniero Fiscalizador resolverá casos no especificados. El espesor mínimo en paredes de mampostería resistente

será de 15 cm. En mampostería no soportante se puede usar espesores de 10 cm., pero con un mortero de cemento arena de dosificación 1:4. En tabiques sobre losas o vigas se usará preferentemente ladrillo y bloque hueco, pudiendo emplearse de canto con mortero de cemento-arena de dosificación 1:4.

Para mampostería resistente se utilizarán ladrillos y bloques macizos. Para mampostería no resistente se puede utilizar ladrillos y bloques huecos.

Las paredes deben llevar vigas, columnas intermedias o paredes perpendiculares trabadas a distancias no mayores de 20 veces el espesor de la pared, sea en relación a la altura o longitud de la pared, respectivamente.

En ningún caso se admitirá el uso de mampuestos en pedazos o medios, a no ser que las condiciones de trabazón así lo exijan.

#### **4.2.3. Medición y pago**

Las mamposterías de piedra, ladrillos y bloques serán medidas en metros cuadrados, con aproximación de un decimal. Determinándose la cantidad directa en obra y en base a lo determinado en el proyecto y las órdenes del ingeniero Fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios unitarios del contrato.

#### **4.2.4. Conceptos de trabajo**

Las mamposterías de piedra, ladrillos y bloques se liquidarán de acuerdo a los siguientes conceptos de trabajo:  
Mampostería de bloque

### **4.3. Equipo: Hipocloradores**

#### **4.3.1. Definición**

Por hipocloradores se entenderá un aparato diseñado y destinado a medir, dosificar y alimentar una solución acuosa de hipoclorito destinada a ser aplicada en el proceso de tratamiento de aguas.

#### **4.3.2. Especificaciones**

Los hipocloradores que suministra el Constructor, cumplirán con los siguientes requisitos que señalará o aprobará el proyecto:

- La capacidad del dosificador expresada volumétricamente en litros por hora, indicando las magnitudes máximas y mínimas que deberá ser capaz de dosificar el aparato en forma eficiente.
- La forma completa de dosificaciones comprendidas entre los límites señalados.
- Los materiales de que estará construido el aparato, los que deberán ser resistentes a la corrosión.

Los hipocloradores que estén construidos a base de una bomba de dosificación de reactivos químicos, cumplirán con lo siguiente:

- Serán de tipo de diafragmas, con desplazamiento positivo.
- Las presiones de descarga serán variables desde un mínimo de 0 (cero) hasta el valor máximo que señalará el proyecto.
- El Constructor deberá estar enterado de las características concernientes a la energía eléctrica que alimentará al motor del dosificador, para que el suministro de éste sea concordante con aquellas, especialmente en lo que respecta al ciclaje, voltaje, amperaje, fases, etc.
- La capacidad de la bomba será la señalada por el Contratante y los ajustes de dosificación se harán cambiando a la carrera del pistón, operación que será posible hacerla estando en marcha la bomba.
- La relación entre gasto máximo y mínimo será igual o mayor a 10 (diez), salvo que el Contratante señale otro valor.
- El cuerpo de la bomba y las cámaras de la misma deberán estar construidas de materiales resistentes a la corrosión, o protegidos contra la misma.
- La bomba estará equipada con válvulas de retención (check) para evitar el reflejo, las que serán del tipo aprobado por el Contratante.

- La caja de los mecanismos será de aluminio fundido terminado con esmalte cocido a prueba de corrosión.
- El Constructor suministrará el aparato con el lubricante inicial de operación.
- El proyecto señalará las conexiones que se consideren necesarias para que el aparato pueda ser operado en forma automática, en función de alguna o algunas de las variables del proceso de potabilización.
- En cada caso, se señalarán o aprobarán los accesorios estándar, indicando su cantidad y dimensiones.
- El Contratante aprobará aquellos accesorios optativos que proponga el Constructor y que sean convenientes para mejorar la eficiencia en la operación del aparato hipoclorador.
- El Constructor entregará al Ingeniero Fiscalizador en el sitio de las obras, objeto del Contrato 3 (tres) juegos de planos, croquis de montaje, manuales e instructivos de instalación y operación referentes a cada uno de los equipos hipocloradores que suministre.
- El Ingeniero Fiscalizador comprobará que los aparatos hipocloradores suministrados por el Constructor cumplan con todo lo estipulado en el Contrato y en el proyecto, y con las correspondientes especificaciones y recomendaciones del fabricante del mismo.

#### **4.3.3. Medición y pago**

Para el correspondiente pago se considerará el suministro del equipo, materiales y mano de obra necesarios para las instalaciones.

Los pagos se harán con aplicación a los conceptos de trabajo y a los precios señalados en el Contrato, el pago respectivo se lo realizará por unidad.

#### **4.3.4. Conceptos de trabajo**

Los conceptos de trabajo serán los siguientes:  
Suministro del equipo

### **4.4. Excavación de zanjas**

#### **4.4.1. Definición**

Se entiende por excavación de zanjas el remover y quitar la tierra y otros materiales, para conformar las zanjas según lo que determina el proyecto.

#### **4.4.2. Especificaciones**

##### **4.4.2.1. Excavación en tierra**

La excavación de zanjas para tuberías y otros, será efectuada de acuerdo con los trazados indicados en los planos y memorias técnicas, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del ingeniero Fiscalizador.

Los tramos de canal comprendido entre dos pozos consecutivos seguirán una línea recta y tendrán una sola gradiente.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir libremente el trabajo de los obreros colocadores de tubería o construcciones de colectores y para la ejecución de un buen relleno. En ningún caso, el ancho del fondo de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m., sin entibados; con entibados se considerará un ancho del fondo de zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80m.

En la construcción de colectores, el ancho del fondo de la zanja será igual a la de la dimensión exterior del colector, en terreno duro, en terreno movedizo será a criterio del ingeniero Fiscalizador.

El dimensionamiento de la parte superior de la zanja, para el tendido de los tubos varía según el diámetro y la profundidad a la que van a ser colocados. Para profundidades de entre 0 y 2.00 m., se procurará que las paredes de las zanjas sean verticales, sin taludes.

Para profundidades mayores de 2.00 m., preferiblemente las paredes tendrán un talud de 1:6 que se extienda hasta el fondo de las zanjas, a excepción de los tramos en los cuales se construirá tubería en moldes neumáticos para lo cual existen especificaciones especiales.

En ningún caso se excavará con maquinaria, tan profundo que la tierra del plano de asiento de los tubos sea aflojada o removida. El último material que se va excavar será removido con pico y pala, en una profundidad de 0.2m y se le dará al fondo de la zanja la forma definitiva que el diseño y las especificaciones lo indiquen.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no disten en ningún caso más de 5 cm. de la sección del proyecto cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática. El fondo de la excavación deberá ser afinado cuidadosamente a fin de que la tubería que posteriormente se instale en la misma quede a la profundidad señalada y con la pendiente del proyecto.

La realización de los últimos 10 cm. de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación de la tubería. Si por exceso en el tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de la tubería se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, este será por cuenta exclusiva del Constructor.

Cuando la excavación de zanjas en material sin la consistencia adecuada para soportar la tubería, a juicio del Ingeniero Fiscalizador, la parte central de la zanja se excavará en forma redonda de manera que la tubería se apoye sobre el terreno en todo el desarrollo de su cuadrante inferior y en toda su longitud. A este mismo efecto antes de bajar la tubería a la zanja o durante su instalación deberá excavar en los lugares en que quedarán las juntas, cavidades o conchas que alejen las campanas o cajas que formarán las uniones. Esta conformación deberá efectuarse inmediatamente antes de tender la tubería.

Se deberá vigilar para que desde el momento en que se inicie la excavación hasta que se termine el relleno de la misma, incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario. Salvo condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente.

Dicho material, se removerá y se reemplazará hasta el nivel requerido con un relleno de la tierra, material granular, u otro material probado por el Ingeniero Fiscalizador.

La compactación se realizará con un óptimo contenido de agua, en capas que no excedan de 15 cm. de espesor y con el empleo de un compactador mecánico adecuado para el efecto.

Si los materiales de fundación natural son alterados o aflojados durante el proceso de excavación, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado y compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

El material excavado en exceso será desalojado del lugar de la obra. Si estos trabajos son necesarios realizarlos por culpa del Constructor, será exclusivamente de su cargo.

Cuando los bordes superiores de las excavaciones de las zanjas estén ubicados en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares que sean posible,

#### **4.4.2.2. Excavación en roca**

Se entenderá por roca los materiales que se encuentran dentro de la excavación, que no pueden ser aflojados por lo métodos ordinarios en uso, tales como pico y pala o máquinas excavadoras sino que para removerlo se haga indispensable el uso de explosivos, martillos mecánicos, cuña y mandarría u otros análogos. Si la roca se encuentra en pedazos, sólo se considerará como tal aquellos fragmentos cuyo volumen sea mayor de 200 dm<sup>3</sup>.

Cuando haya que extraer de la zanja fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como rocas, aunque su volumen sea menor de 200 dm<sup>3</sup>.

Cuando el fondo de la zanja sea de conglomerado o roca se excavará hasta 0.15 m. por debajo del asiento del tubo y se llenará luego con arena y grava fina. En el caso de que la excavación se pasara más allá de los límites indicados anteriormente, el hueco resultante de esta remoción será rellenado con un material adecuado aprobado

por el Ingeniero Fiscalizador. Este relleno se hará a expensas del Constructor, si la sobre excavación se debió a su negligencia u otra causa a él imputable.

#### **4.4.2.3. Presencia de agua**

La realización de excavación de zanjas puede realizarse con presencia de agua sea ésta proveniente del subsuelo, de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas y otros.

Como el agua dificulta el trabajo, disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, es necesario tomar las debidas precauciones y protecciones.

Los métodos o formas de eliminar el agua de las excavaciones, son descritos más detalladamente en la parte de "Drenaje y Protección contra el agua", pero pueden ser, ataguías, bombeo, drenaje, cunetas y otros.

En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias se debe prohibir efectuar excavaciones en tiempo lluvioso. Todas las excavaciones no deberán tener agua antes de colocar las tuberías, bajo ningún concepto se colocarán. Las zanjas se mantendrán secas hasta que las tuberías hayan sido completamente acopladas.

#### **4.4.2.4. Condiciones de seguridad y disposición del trabajo**

Cuando las condiciones del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, a juicio del Ingeniero Fiscalizador, éste ordenará al Constructor la colocación de entibados y puntales que juzgue necesarios para la seguridad pública de los trabajadores de la obra y de las estructuras o propiedades adyacentes o que exijan las leyes o reglamentos vigentes. El Ingeniero Fiscalizador debe exigir que estos trabajos sean realizados con las debidas seguridades y en la cantidad y calidad necesaria.

El Ingeniero Fiscalizador está facultado para suspender total o parcialmente las obras cuando considere que el estado de las excavaciones no garantiza la seguridad necesaria para las obras y/o las personas, hasta que se efectúen los trabajos de entibado o apuntalamiento necesarios.

En cada tramo de trabajo se abrirán no más de 200 m. de zanja con anterioridad a la colocación de la tubería y no se dejará más de 200 m. de zanja sin relleno luego de haber colocado los tubos, siempre y cuando las condiciones de terreno y climáticas sean las deseadas.

En otras circunstancias, será el Ingeniero Fiscalizador quien indique las mejores disposiciones para el trabajo. La zanja se mantendrá sin agua durante todo el tiempo que dure la colocación de los tubos. Cuando sea necesario deberán colocarse puentes temporales sobre las excavaciones aún no rellenadas, en las intersecciones de las calles, en acceso a garajes o cuando haya lotes de terrenos afectados por la excavación; todos esos puentes serán mantenidos en servicio hasta que los requisitos de las especificaciones que rigen el trabajo anterior al relleno, hayan sido cumplidos. Los puentes temporales estarán sujetos a la aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

#### **4.4.2.5. Manipuleo y desalojo de material excavado**

Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno de calles y caminos, se colocarán lateralmente a lo largo de la zanja; este material se mantendrá ubicado en la forma que no cause inconvenientes al tránsito del público.

Se preferirá colocar el material excavado a un solo lado de la zanja. Se dejará libre acceso a todos los servicios que requiera facilidades para su operación y La capa vegetal removida en forma separada será acumulada y desalojada del lugar.

El polvo será controlado en forma continua, ya sea esparciendo agua o mediante el empleo de un método que apruebe la Fiscalización.

Los materiales excavados que no vayan a utilizarse como relleno, serán desalojados fuera del área de los trabajos.

Todo el material sacado de las excavaciones que no será utilizado y que ocupa un área dentro del derecho de vía, será transportado fuera y utilizado como relleno en cualquier otra parte.

#### **4.4.2.6. Medición y pago**

La excavación de zanjas se medirá en metros cúbicos con aproximación de un decimal, determinándose los volúmenes en obras según el proyecto. No se considerará las excavaciones hechas fuera del proyecto, ni la remoción de derrumbes por causas imputables al Constructor.

Se tomará en cuenta las sobre excavaciones cuando éstas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

#### **4.4.2.7. Conceptos de trabajo**

La excavación de zanjas le será estimada y liquidada al Constructor de acuerdo con alguno o algunos de los conceptos de trabajo siguientes:

- Excavación manual en terreno sin clasificar (m3)
- Excavación manual en conglomerado (m3)
- Excavación mecánica en terreno sin clasificar (m3)
- Excavación mecánica en conglomerado (m3)
- Excavación mecánica en roca (m3)

### **4.4.3. Relleno y compactación de zanjas**

#### **4.4.3.1. Definición**

Por relleno se entiende el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

#### **4.4.3.1 Especificaciones**

##### **4.4.3.1.1. Relleno**

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar pendiente y alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Los tubos o estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm. sobre la superficie superior del tubo o estructuras; en caso de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con el material indicado. Como norma general el apisonado hasta los 60 cm. sobre la tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

Se debe tener el cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm. sobre la misma o cualquier otra estructura.

Los rellenos que se hagan en zanja ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, durante el período comprendido entre la terminación del relleno de la zanja y la reposición del pavimento correspondiente.

En cada caso particular el Ingeniero Fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.

Cuando se utilice tablaestacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm. sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja. En este caso, la remoción del tablaestacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa el tablaestacado sea rellenado completa y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos en las calles, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con la terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo.

#### **4.4.3.1.2. Compactación**

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm.; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm. sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo. Para cruces bajo caminos o áreas pavimentadas las zanjas se deberá rellenar con arena o gravilla bien compactable, hasta el grado requerido en la construcción de carreteras, mínimo 95% de la densidad Proctor Modificado.

Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la zanja lo permite, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

Una vez que la zanja haya sido rellenada y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

#### **4.4.3.1.3. Material para relleno:**

Los mampuestos se colocarán por hileras perfectamente niveladas y aplomadas, colocadas de manera que se produzca trabazón con los mampuestos de las hileras adyacentes. El mortero deberá ser colocado en la base así como en los lados de los mampuestos a colocar, en un espesor conveniente pero en ningún caso menor de 1 cm.

Para rellenar los vacíos entre los mampuestos se utilizará piedra pequeña (laja) o ripio grueso con el respectivo mortero, de tal manera de obtener una masa monolítica sin huecos o espacios. Se prohíbe poner la mezcla seca del mortero sobre las piedras para después echar el agua.

Los paramentos que no sean enlucidos serán revocados con el mismo mortero que se usó para la unión y con espesor de 1 cm. La cara más lisa de la piedra irá hacia afuera. La mampostería será elevada en hileras horizontales sucesivas y uniformes hasta alcanzar el nivel deseado. Se deberá dejar los pasos necesarios para desagües, instalaciones sanitarias, eléctricas u otras.

Cuando la mampostería de piedra vaya completamente enterrada al suelo se lo trabajará cuidadosamente de tal manera de que tenga la forma y dimensiones deseadas para la mampostería. Cuando la mampostería de piedra tenga una cara libre y otra en unión al suelo, el lado no libre deberá ser trabajado cuidadosamente según la forma y dimensiones deseadas.

#### **4.4.4. Parte Mecánica**

Constituida por todo lo que comprende la dotación de materiales, preparado y construcción del cerramiento con malla de HG, tubos de HG, etc. a continuación especificamos estos trabajos

Se construirán con malla de alambre galvanizado No. 12 entrelazado formando rombos de 5 x 5, esta irá fijada en posiciones verticales construidos con tubería de hierro galvanizado D=2" cerrado en su parte superior y colocados aproximadamente cada dos metros cincuenta centímetros, empotrados en un zócalo de hormigón simple.

La malla se fijara a los parantes con varillas de 6 mm de diámetro.

Los parantes finales de un cerramiento, llevarán piezas de tubo a manera de toma punta a 45° para soportar el esfuerzo proveniente de la malla templada. Los parantes se pintarán con dos manos de pintura anticorrosiva y dos manos de pintura de esmalte.

##### **4.4.4.1. Medición y pago**

Para efectos de pago, se medirá en metros lineales de cerramiento de malla, de 2 m de alto; incluye la mampostería de piedra.

##### **4.4.4.2. Conceptos de trabajo**

Los trabajos de cerramiento se liquidarán de acuerdo a los siguientes conceptos de trabajo:

Cerramiento tipo **EX - IEOS h=1.50 m (ml)**

#### **4.5. Drenes tubería PVC D=110 mm**

##### **4.5.1. Definición**

Los drenes de tubería tienen por función evacuar el agua que se puede infiltrar bajo las diferentes estructuras de una obra, este punto cubre todo lo relacionado con el suministro de materiales, equipos y mano de obra para la ejecución de los trabajos de drenaje con tubería de PVC, de acuerdo a la ubicación, dimensiones y características indicadas en los planos, o como lo ordene la Fiscalización.

La aprobación por parte de la Fiscalización de los materiales suministrados por el Contratista para la ejecución del trabajo no relevará a éste de su responsabilidad por el cumplimiento de estas especificaciones y de la correcta ejecución de los trabajos.

La instalación de tuberías perforadas o ranuradas de PVC, se hará en base a los planos de diseño o a métodos propuestos por el Contratista y aprobados por la Fiscalización.

##### **4.5.2. Tuberías plásticas para drenes.**

La tubería de PVC y sus accesorios que se utilizarán en la construcción de los sistemas de drenaje que se requieran para drenar las cimentaciones de las estructuras civiles, taludes y de cualquier otro sitio deben cumplir con los requisitos exigidos en las siguientes normas:

- Tubería pesada de PVC, norma ASTM-D 1785

- Accesorios de PVC sin costura, norma ASTM-D 2466

La tubería de PVC a ser instalada en los sistemas de drenaje, será perforada o ranurada según los planos de diseño y aprobadas por la fiscalización

#### **4.5.3. Material de drenes (grava)**

Los materiales serán de origen pétreo, duro, durable y sano, libre de materiales vegetales, grumos y otros materiales indeseables. El agregado debe tener un porcentaje de desgaste no mayor del 50% a 500 revoluciones determinado según ASTM-C 131 y cumplirá con las granulometrías indicadas en los planos o por la Fiscalización.

#### **4.5.4. Medición y pago**

El pago se realizara por metro lineal. Estas cantidades serán autorizadas y comprobadas por la fiscalización del proyecto.

#### **4.5.5. Conceptos de trabajo**

Los trabajos de drenes se liquidarán de acuerdo a los siguientes conceptos de trabajo:  
Drenes tubería PVC D=110 mm (ml)

### **4.6. Replanto de Piedra**

#### **4.6.1. Definición**

Es la base lítica que debe construirse para soportar la fundición de una capa de hormigón simple, para ello el contratista proveerá todos los materiales y mano de obra necesarios.

Previamente se requiere que las bases que soportarán este trabajo se encuentren previamente compactadas, niveladas y todas las instalaciones que vayan a efectuarse por el piso en esa área se encuentren realizadas, probadas y aprobadas por fiscalización.

Para la construcción de los fondos de las estructuras del tratamiento y de los pozos de revisión, se colocará un replanto a base de piedra de canto rodado de un tamaño que oscile entre 10 y 12cm de diámetro, además deberán colocarse hiladas en diagonal como maestras cuyo tamaño deberá ser entre 12 y 15cm de diámetro, deberá construirse lo más nivelado posible, acorde a los niveles de acabado que contemplen los planos respectivos, se emporará con material clasificado en obra y aprobado por fiscalización.

#### **4.6.2. Medición y pago**

La cantidad a pagarse será por m2 de replanto de piedra medido y aprobado por el Fiscalizador en obra, al precio estipulado en el respectivo contrato.

#### **4.6.3. Conceptos de trabajo**

Los trabajos de replanto se liquidarán de acuerdo a los siguientes conceptos de trabajo:

Replanto de piedra (m2)

### **4.7. Suministro e Instalación de Mallas de acero de refuerzo**

#### **4.7.1. Definición**

El trabajo consiste en el suministro, corte, figurado y colocado de mallas electrosoldadas y de acero estructural, para el refuerzo de estructuras; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

La malla electrosoldada para ser usada en obra, deberá estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o hacer desaparecer la adherencia, y cumpliendo la norma ASTM A 497.

Toda malla electrosoldada será colocada en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciado, ligadura y anclaje. No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones, la malla sea de diferente calidad o esté mal colocada.

Toda armadura o características de estas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con fiscalización.

#### **4.7.2. Medición y pago**

La cantidad a pagarse será por m<sup>2</sup> de malla efectivamente colocada donde se incluirá los traslapes, será medido en obra y aprobado por fiscalización.

#### **4.7.3. Conceptos de trabajo**

Los trabajos de colocación de mallas se liquidarán de acuerdo a los siguientes conceptos de trabajo:

Sum,-Ins, Malla electrosoldada R257 (m<sup>2</sup>)

Sum,-Ins, Malla hexagonal 5/8 (m<sup>2</sup>).

### **4.8. Instalación de tuberías de agua potable**

#### **4.8.1. Definición**

Se entenderá por instalación de tuberías para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra, las tuberías que se requieran en la construcción de sistemas de agua potable, ya se trate de tuberías de asbesto-cemento, hierro fundido, hierro dúctil, hierro negro o galvanizado, plástico y acero.

#### **4.8.2. Especificaciones**

La instalación de tuberías de agua potable comprende las siguientes actividades: la carga en camiones o plataformas de ferrocarril en el puerto de desembarque o en el lugar de su fabricación; la descarga de éstos y la carga en los camiones que deberán transportarla hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar la tubería a la zanja; su instalación propiamente dicha; ya sea que se conecte con otros tramos de tubería ya instaladas o con piezas especiales o accesorios; y finalmente la prueba de las tuberías ya instaladas para su aceptación por parte del Contratante.

El Constructor proporcionará las tuberías de las clases que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones que se requieran para su instalación.

El ingeniero Fiscalizador de la obra, previa, la instalación deberá inspeccionar las tuberías y uniones para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería no sufra daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

Cuando no sea posible que la tubería sea colocada, al momento de su entrega, a lo largo de la zanja o instalada directamente, deberá almacenarse en los sitios que autorice el ingeniero Fiscalizador de la obra, en pilas de 2 metros de alto como máximo, separando cada capa de tubería de las siguientes, mediante tablas de 19 a 25 mm de espesor, separadas entre sí 1.20 metros como máximo.

Previamente a su instalación la tubería deberá estar limpia de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tuberías en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo correspondiente. Dichos accesorios, válvulas y piezas especiales se instalarán de acuerdo con lo señalado en las especificaciones respectivas.

En la colocación preparatoria para la unión de tuberías se observarán las normas siguientes:

- a) Una vez bajadas a las zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto, procediéndose a continuación a instalar las uniones correspondientes.
- b) Se tenderá la tubería de manera que se apoye en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente preparada.
- c) Los dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole utilizados para mover las tuberías, deberán estar recubiertos de caucho, yute o lona, a fin de evitar daños en la superficie de las tuberías.
- d) La tubería deberá ser manejada de tal manera que no se vea sometida a esfuerzos de flexión.
- e) Al proceder a la instalación de las tuberías se deberá tener especial cuidado de que no se penetre en su interior agua, o cualquier otra sustancia que las ensucie en partes interiores de los tubos y uniones.
- f) El ingeniero Fiscalizador de la obra comprobará por cualquier método eficiente que tanto en la planta como en perfil la tubería quede instalada con el alineamiento señalado en el proyecto.
- g) Cuando en un tramo de tubería de conducción, o entre dos válvulas o accesorios que delimiten un tramo de tubería en redes de distribución se presenten curvas convexas hacia arriba, se deberá instalar en tal tramo una válvula de aire debidamente protegida con una campana para operación de válvulas u otro dispositivo similar que garantice su correcto funcionamiento.
- h) Cuando se presente interrupciones en el trabajo, o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

Para la instalación de tuberías se deberá utilizar tramos mayores o iguales a 1.0 m. de longitud.

Una vez terminada la unión de la tubería, y previamente a su prueba por medio de presión hidrostática, será anclada provisionalmente mediante un relleno apisonado de tierra en la zona central de cada tubo, dejándose al descubierto las uniones para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba. Estos rellenos deberán hacerse de acuerdo con lo estipulado en las especificaciones respectivas

Terminado el unido de la tubería y anclada ésta provisionalmente en los términos de la especificación anterior, se procederá a probarla con presión hidrostática de acuerdo con la base de tubería que se trate. La tubería se llenará lentamente de agua y se purgará el aire entrampado en ella mediante válvulas de aire en la parte más alta de la tubería.

Una vez que se haya escapado todo el aire contenido en la tubería, se procederá a cerrar las válvulas de aire y se aplicará la presión de prueba mediante una bomba adecuada para pruebas de este tipo, que se conectará a la tubería.

Alcanzada la presión de prueba se mantendrá continuamente durante 2 (dos) horas cuando menos; luego se revisará cada tubo, las uniones, válvulas y demás accesorios, a fin de localizar las posibles fugas; en caso que existan éstas, se deberá medir el volumen total que se fugue en cada tramo, el cual no deberá exceder de las fugas tolerables que se señalan a continuación:

***Máximos escapes permitidos en cada tramo probado a presión hidrostática***

Presión de Prueba Atm. (Kg/cm <sup>2</sup> )	Escape en litros por cada 2.5 cm. de por 24 horas y por unión	diámetro
15	0.80 litros	
12.5	0.70 litros	
10	0.60 litros	
7	0.49 litros	
3.5	0.35 litros	

*Nota:* Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm. Los valores de escape permitidos que se dan en la tabla, son aproximadamente iguales a 150 lt., en 24 horas, por kilómetros de tubería, por cada 2.5 cm. de diámetro de tubos de 4 m. de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2.5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.

Durante el tiempo que dure la prueba deberá mantenerse la presión manométrica de prueba prescrita. Preferiblemente en caso de que haya fuga se ajustarán nuevamente las uniones y conexiones para reducir al mínimo las fugas.

La prueba de la tubería deberá efectuarse siempre entre nudo y nudo primero y luego por circuitos completos. No se deberá probar en tramos menores de los existentes entre nudo y nudo, en redes de distribución.

Las pruebas de la tubería deberán efectuarse con las válvulas abiertas en los circuitos abiertos o tramos a probar, usando tapones para cerrar los extremos de la tubería, las que deberán anclarse en forma efectiva provisionalmente.

Posteriormente deberá efectuarse la misma prueba con las válvulas cerradas para comprobar su correcta instalación.

La prueba de las tuberías será hecha por el Constructor por su cuenta como parte de las operaciones correspondientes a la instalación de la tubería. El manómetro previamente calibrado por el ingeniero Fiscalizador de la obra, y la bomba para las pruebas, serán suministrados por el Constructor, pero permanecerán en poder del ingeniero Fiscalizador de la obra durante el tiempo de construcción de las obras.

El ingeniero Fiscalizador de la obra deberá dar constancia por escrito al Constructor de su aceptación a entera satisfacción de cada tramo de tubería que haya sido probado. En esta constancia deberán detallarse en forma pormenorizada el proceso y resultados de las pruebas efectuadas.

Los tubos, válvulas, piezas especiales y accesorios que resulten defectuosos de acuerdo con las pruebas efectuadas, serán reemplazados e instalados nuevamente por el Constructor sin compensación adicional.

#### **4.8.3. Instalación de tuberías de plástico**

Entiéndase por tuberías de plástico todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado, se fabrica de materiales termoplásticos.

Dada la poca resistencia relativa de la tubería contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, formada preferentemente de tablas separadas 2 metros como máximo entre sí. La altura de las pilas no deberá exceder de 1.50 metros.

Debe almacenarse la tubería de plástico en los sitios que autorice el ingeniero Fiscalizador de la obra, de preferencia bajo cubierta, o protegida de la acción directa del sol o recalentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico. En caso de almacenaje de tubos de distinto diámetro se ubicará en la parte superior.

Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

**Uniones Súper Simplex o similares (Z):** Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provistos de una marca que indica la posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante de pasta de jabón o similar.

Se enchufa la tubería en el acople hasta más allá de la marca. Después se retira lentamente la tubería hasta que la marca coincide con el extremo del acople. Esta clase de uniones permiten deflexiones de hasta 10 de desviación.

**Uniones con bridas:** Para la unión de tuberías de plástico con accesorios y/o tuberías de hierro, los fabricantes proporcionan una serie de acoples que se pueden soldarse por él un extremo de la tubería de plástico y acoplarse por el otro a las tuberías y/o accesorios de hierro.

Las tuberías de plástico de pequeño diámetro pueden doblarse previo recalentamiento a lo largo de la cobertura. A fin de evitar aplastamiento en la tubería durante el proceso de recalentamiento y doblado, se deberá llenar ésta con arena.

La instalación de la tubería de plástico dado su poco peso y fácil manejabilidad, es un proceso relativamente sencillo. El fondo de la zanja deberá estar completamente libre de material granular duro o piedra. Cuando el fondo de la zanja está compuesto de material conglomerado o roca, se deberá colocar previa a la instalación de la tubería una capa de arena de espesor de por lo menos, igual al diámetro de la tubería, si ésta es de diámetros menores de 2.5 cm. en caso de que el diámetro sea mayor de 2.5 cm. la capa de arena deberá tener un espesor de por lo menos 3 cm.

El relleno alrededor de la tubería deberá estar completamente libre de piedras, debiéndose emplear tierra blanda o material granular fino.

#### **4.8.4. Medición y pago**

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de tubería para redes de distribución y líneas de conducción de agua potable serán medidos para fines de pago en metros lineales, con aproximación de un decimal; al efecto se medirá directamente en las obras las longitudes de tubería colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las tuberías que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de tuberías que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

En la instalación de tuberías quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de la tubería, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de instalación de las unidades ya sean estas mecánicas, roscadas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería para redes de distribución o líneas de conducción formarán parte de la instalación de ésta.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las tuberías.

El Constructor suministrará todos los materiales necesarios que de acuerdo al proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra deban ser empleados para la instalación, protección anticorrosiva y catódica, de las redes de distribución y líneas de conducción.

El suministro, colocación e instalación de tuberías le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato de acuerdo a los conceptos de trabajo indicados en la especificación siguiente:

#### **4.8.5. Conceptos de trabajo**

La instalación de tuberías en redes de distribución de agua potable le será estimada y liquidada al Constructor de acuerdo con alguno o algunos de los conceptos de trabajo siguientes:

S/I TUBERÍA PVC U/Z 90mm 1.00 Mpa  
S/I TUBERÍA PVC U/Z 63mm 1.00 Mpa  
S/I TUBERÍA PVC E/C 50mm 1.00 Mpa  
S/I TUBERÍA PVC E/C 32MM 1.25 Mpa  
S/I TUBERÍA PVC E/C 25MM 1.25 Mpa

### **4.9. Instalación de válvulas y accesorios**

#### **4.9.1. Definición**

Se entenderá por instalación de válvulas y accesorios para tubería de agua potable, el conjunto de operaciones que deberá realizar el Constructor para colocar según el proyecto, las válvulas y accesorios que forman parte de los diferentes elementos que constituyen la obra.

#### **4.9.2. Especificaciones**

El Constructor proporcionará las válvulas, piezas especiales y accesorios para las tuberías de agua potable que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas y accesorios.

Las uniones, válvulas, tramos cortos y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones, válvulas y accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Simultáneamente el tendido de un tramo de tubería se instalarán los nudos de dicho tramo, colocándose tapones ciegos provisionales en los extremos libre de esos nudos. Los nudos estarán formados por las cruces, codos, reducciones y demás piezas especiales que señale el proyecto.

Las válvulas deberán anclarse en hormigón, de acuerdo con su diámetro y presión en los casos que especifique el diseño.

Las cajas de válvulas se instalarán colocando las bases de ellas centradas sobre la válvula, descansando sobre tramos de tuberías de hormigón simple centrifugado o un relleno compactado o en la forma que específicamente señale el proyecto, debiendo su parte superior colocarse de tal manera que el extremo superior, incluyendo el marco y la tapa quede al nivel del pavimento o el que señale el proyecto. Todo el conjunto deberá quedar vertical.

Previamente a su instalación y prueba a que se sujetarán junto con las tuberías ya instaladas, todas las piezas especiales accesorios se sujetarán a pruebas hidrostáticas individuales con una presión igual al doble de la presión de trabajo de la tubería a que se conectarán, la cual en todo caso no deberá ser menor de 10 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **4.9.3. Válvulas**

Las válvulas se instalarán de acuerdo a la forma de la unión de que vengan provistas, y a los requerimientos del diseño. Las válvulas de compuerta podrán instalarse en cualquier posición, dependiendo de lo especificado en el

proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador. Sin embargo si las condiciones de diseño y espacio lo permiten es preferible instalarlas en posición vertical.

Las válvulas se instalarán de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante para su instalación.

#### **4.9.4. Uniones**

Se entenderá por instalación de uniones para tuberías, el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para instalar a los tubos las uniones provistas con la tubería para acoplar éstas.

Para la instalación de las uniones se deberán seguir exactamente lo estipulado en las especificaciones anteriores de tubería.

A más de las anteriores se debe considerar las uniones con Bridas que consisten en dos piezas terminadas por bridas planas entre las cuales se comprime un empaque de amianto grafitado, por medio de pernos que se ajustan con las tuercas respectivas.

Para su instalación se alineará las piezas a unir de manera que los agujeros para los tornillos y el eje de las piezas coincidan, dejando entre las bridas un pequeño espacio para instalar el anillo de caucho o empackadura.

Colocado en anillo de caucho y centrado se colocarán los anillos y las tuercas apretándose gradualmente, por pasos sucesivos, en forma similar a las uniones Gibault, es decir operando con las tuercas diametralmente opuestas.

En las juntas con bridas no es posible deflexión en los tubos.

Se deberá controlar exactamente que los empaques sean precisamente para conducción de agua.

Se deberá tener especial cuidado en que los anillos de caucho de las empackaduras no estén sometidos a la acción solar.

#### **4.9.4.2. Tramos cortos**

Para la instalación de tramos cortos se procederá de manera igual que para la instalación de tuberías de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones pertinentes.

Se deberá tener especial cuidado en el ajuste de las uniones y en los empaques de estas a fin de asegurar una correcta impermeabilidad.

Los tramos cortos se instalarán precisamente en los puntos y de la manera indicada específicamente en el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

Los tramos cortos que sirvan de pasa muros se instalarán a nivel antes de la construcción de los muros.

#### **4.9.4.3. Tees, codos, yeas, tapones y cruces**

Para la instalación de éstos elementos considerados genéricamente bajo el número de accesorios se usan por lo general aquellos fabricados de hierro fundido, o del material de que están fabricadas las tuberías.

Los accesorios para la instalación de redes de distribución de agua potable y líneas de conducción se instalarán de acuerdo a las uniones de que vienen provistas y que se indican en las especificaciones 2.14.2.2.

Se deberá profundizar y ampliar adecuadamente la zanja, para la instalación de los accesorios.

Se deberá apoyar independiente de las tuberías los accesorios al momento de su instalación para lo cual se apoyará o anclará éstos de manera adecuada y de conformidad a lo indicado en el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

#### **4.9.4.4. Bocas de campana, cernideros y reducciones excéntricas**

La instalación de estos elementos se hará precisamente con los niveles y lineamientos señalados en el proyecto.

Se deberá tener especial cuidado en la instalación de las reducciones excéntricas, comprobándose que queden exactamente colocadas de acuerdo a lo señalado en el proyecto.

#### **4.9.4.5. Medición y pago**

La colocación de válvulas y cajas se medirá en piezas y al efecto se contará directamente en la obra, el número de válvulas de cada diámetro y cajas válvulas completas instaladas por el Constructor, según lo indicado en el proyecto.

No se estimará para fines de pago la instalación de las uniones ya que éstas están comprendidas en la instalación de las tuberías de conformidad a lo indicado en la especificación pertinente.

La colocación de tramos cortos se medirá en metros lineales con aproximación de un decimal. Al efecto se medirán directamente en la obra la longitud de tramos cortos colocados.

La colocación de piezas especiales y accesorios se medirá en kilogramos con aproximación de un decimal, cuando se trate de accesorios de hierro fundido o de hierro galvanizado. Al efecto se determinará directamente en la obra, previamente a su colocación el peso de cada una de las piezas que deberán instalarse según el proyecto.

La colocación de piezas especiales y accesorios de plástico se medirán en piezas y al efecto se contará directamente en la obra, el número de piezas de cada tipo y diámetro instaladas por el Constructor, según el proyecto.

No se estimará para fines de pago la instalación de válvulas, accesorios, piezas especiales que se hayan hecho según los planos del proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

En la instalación de válvulas, accesorios y más piezas especiales se entenderá el suministro, la colocación, la instalación y las pruebas a que tengan que someterse todos estos elementos.

El suministro de los materiales que se requieran para la formación de las bases de las cajas-válvulas, de los apoyos para los accesorios y la mano de obra para construirlos, quedarán incluidos en los precios unitarios correspondientes a los conceptos de trabajo respectivos de la especificación 2.14.4.0.

El suministro, colocación e instalación de válvulas, piezas especiales y accesorios le será pagado al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato para los conceptos de trabajo siguientes:

#### **4.9.4.6. Conceptos de trabajo**

El suministro, colocación e instalación de válvulas, piezas especiales y accesorios le será estimado y liquidado al Constructor de acuerdo con alguno o algunos de los conceptos de trabajo siguientes:

Accesorios de salida Captación 3"
Accesorios Rebose y Limpieza Captación 3"
Accesorios de salida desarenador 3"
Accesorios Rebose y Limpieza Desarenador
Válvula de Aire (incluye accesorio)
Válvula de Purga (incluye accesorio)
Accesorios entrada TRP conducción 2"
Accesorios salida TRP conducción 2"
Accesorios rebose y limpieza TRP conducción 2"
Accesorios salida filtro 3"
Accesorios limpieza filtro 250mm

Accesorios salida filtro lento 3"
Accesorios limpieza filtro lento 3"
Accesorios salida tanque 3"
Accesorios limpieza tanque 3"
Accesorios entrada TRP 3"
Accesorios salida TRP 3"
Accesorios rebose y limpieza 3"
Accesorios entrada TRP 2"
Accesorios salida TRP 2"
Accesorios rebose y limpieza 2"
Accesorios entrada TRP 1 1/2"
Accesorios salida TRP 1 1/2"
Accesorios rebose y limpieza 1 1/2"
Accesorios entrada TRP 1"
Accesorios salida TRP 1"
Accesorios rebose y limpieza 1"
Válvula flotadora 3"
Válvula flotadora 2"
Válvula flotadora 1 1/2"
Válvula flotadora 1"

Tabla 72, diámetros, accesorios, válvulas, para su instalación

#### **4.9.5. Puerta de Malla para cerramiento**

##### **4.9.5.1. Definición**

Las puertas de acceso, se construirán con los mismos materiales indicados para el cerramiento. Sus marcos serán de tubería de HG de 2" y los elementos rigidizadores internos de HG de 1.5"; incluirán los mecanismos para colocar candados

##### **4.9.5.2. Medición y pago**

La cantidad a pagarse será por unidad colocada donde se incluirá todos los trabajos necesarios para su instalación.

##### **4.9.5.3. Conceptos de trabajo**

Los trabajos de colocación de puerta de malla se liquidarán de acuerdo a los siguientes conceptos de trabajo: Puerta de malla de cerramiento (u)

#### **4.9.6. Material: Agua**

##### **4.9.6.1. Definición**

Se entenderá por suministro de agua para la formación de rellenos, mamposterías y hormigones de estructuras, el conjunto de operaciones que deba efectuar el Constructor para disponer en el lugar de las obras el agua necesaria para la ejecución de los conceptos de trabajo antes citados.

##### **4.9.6.2. Especificaciones**

El agua que suministre el Constructor deberá ser razonablemente limpia y estar libre de cualquier cantidad objetable de materias orgánicas, álcalis u otras impurezas que puedan reducir la resistencia y durabilidad u otras cualidades del mortero u hormigón. Deberá darse especial atención a que el agua suministrada no esté contaminada de aceites o grasas. En lo posible debe tener las características del agua potable.

#### **4.9.6.3. Medición y pago**

No se medirá aisladamente, se encuentran incluidos en los rubros de obras donde deba utilizarse agua para su preparación. Salvo que se estipule en contrario en el Contrato.

#### **4.9.6.4. Conceptos de trabajo**

No existe concepto de trabajo.

#### **4.9.7. Materiales: arena y grava**

##### **4.9.7.1. Definición**

Se entenderá por suministro de arena y grava, el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Constructor para disponer en el lugar de la obra la arena y la grava que se necesitan para la fabricación de morteros, hormigones, rellenos, filtros, zonas de transición, drenes, etc. Dichas operaciones incluyen el acarreo del material a lugar de almacenamiento para su utilización.

##### **4.9.7.2. Especificaciones**

La arena y la grava podrán ser producto de banco natural o producto de trituración de piedras

Los bancos de arena y grava natural, o de roca para la producción de arena y grava trituradas, deberán ser aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra, previamente a su explotación.

La arena y la grava naturales podrán ser utilizados sin cribar ni lavar en la fabricación de hormigón en obras de poca importancia o en la formación de filtros y zonas de transición, solo bajo autorización escrita del Ingeniero Fiscalizador de la obra, cuando la granulometría y limpieza que tengan en su estado natural lo permitan.

La arena que se emplee para la fabricación del hormigón y mortero, y que en su caso deba proporcionar el Constructor, deberá consistir en fragmentos de roca duros de un diámetro no mayor de 5 mm, densos y durables, libres de cantidades objetables de polvo, tierra, partículas de tamaño mayor, pizarras, álcalis, materia orgánica, tierra vegetal, mica y otras sustancias perjudiciales y deberá satisfacer los requisitos siguientes:

- a. Las partículas no deberán tener formas lajeadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas.
- b. El contenido del material orgánico deberá ser tal, que en la prueba de color se obtenga un color más claro que el standard para que sea satisfactorio.
- c. El contenido de polvo (partículas menores de 74 micras: cedazo 200) no deberá exceder del 3% en peso.
- d. El contenido de partículas suaves, pizarras, etc., sumado con el contenido de arcilla y limo no deberá exceder del 6% en peso.
- e. Cuando la arena se obtenga de bancos naturales de este material, se procurará que su granulometría esté comprendida entre los límites máximos y mínimos que se expresan en el cuadro siguiente:

*Requisitos para granulometría que deberá satisfacer la arena de bancos naturales* (Número y abertura de los tamices corresponden a la especificación ASTM-E-11-39)

Abertura del tamiz		% Acumulado retenido	
pulg.	mm	Mínimo	Maximo
3/8	9.5	-	0
4"	4.76	0	5
8"	2.38	5	20
16"	1.19	15	50
30"	0.59	40	75
50"	0.297	70	90
100"	0.149	90	98
Módulo de finura		2.2	3.38

Tabla 73, porcentajes de arena en bancos naturales.

Cuando la arena se obtenga por trituración de piedra se procurará que su granulometría esté comprendida entre los límites máximos y mínimos indicados en el siguiente cuadro:

*Requisitos para granulometría que deberá satisfacer la arena triturada*  
(Número y abertura de los cedazos corresponden a la especificación ASTM-E-11-39)

Abertura del tamiz		% Acumulado retenido	
pulg.	mm	Mínimo	Maximo
3/8	9.5	-	0
4"	4.76	0	5
8"	2.38	10	25
16"	1.19	20	50
30"	0.59	50	70
50"	0.297	70	90
100"	0.149	90	95
Módulo de finura		2.4	3.35

Tabla 74, porcentajes de arena triturada

Cuando se presenten serias dificultades, el Ingeniero Fiscalizador podrá autorizar el uso de arena sin lavar, esta autorización deberá ser por escrito. Salvo en los casos indicados anteriormente toda arena deberá ser lavada. La arena para uso de las hormigoneras deberá tener un contenido de humedad uniforme y estable, no mayor del 6%.

El agregado grueso que se use para la fabricación de hormigón consistirá en fragmentos de roca duros, de un diámetro mayor de 5 mm., densos y durables, libres de cantidades objetables de polvo, tierra, pizarras, álcalis, materia orgánica, tierra vegetal, mica u otras sustancias perjudiciales y deberá satisfacer los siguientes requisitos:

- a. Las partículas no deberán tener formas lajeadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas.
- b. La densidad absoluta no deberá ser menor de 2.4
- c. El contenido de polvo (partículas menores de 74 micras: cedazo 200) no deberá exceder del 1% en peso.
- d. El contenido en partículas suaves no deberá exceder del 5% en peso.
- e. No deberá contener materia orgánica, sales o cualquier otra sustancia extraña en proporción perjudicial para el hormigón.
- f. El agregado grueso se dividirá en tres tamaños que se manejarán y almacenarán por separado para después recombinarse en forma adecuada para obtener revolturas que presenten la resistencia y la trabajabilidad requerida con el menor consumo posible de cemento, dichos tamaños corresponden a las siguientes mallas de abertura cuadrada:

De 4.8 a 19 mm	(3/16" a 3/4")
De 19 a 38 mm.	(3/4" a 1.5")
De 38 a 76 mm.	(1.5" a 3")

La operación de la planta de cribado deberá ser suficientemente eficaz para evitar la presentación de porcentajes, de partículas menores que los límites nominales correspondientes a cada agregado.

Cada uno de los diferentes tamaños de agregados, tal como se almacenará, no deberá contener partícula alguna de tamaño mayor significativo y no presentará más de 3% de tamaños menores a los indicados. El agregado grueso se deberá lavar siempre.

#### **4.9.7.3. Medición y pago**

No se hará ningún pago por la arena, salvo el caso de estipularse en el Contrato.

Este agregado está incluido en los rubros de obras a liquidarse como hormigones, mampostería, etc.

#### **4.9.7.4. Conceptos de trabajo**

No tiene conceptos de trabajo.

### **4.9.8. Material: Piedra**

#### **4.9.8.1. Definición**

Se entenderá por suministro de piedra el conjunto de operaciones que debe efectuar el Constructor para disponer en el lugar de las obras la piedra que se requiera para la formación de mamposterías, muros secos, rellenos de enrocamiento, enrocamiento a volteo o cualquier otro trabajo. Dichas operaciones incluyen la explotación del banco de préstamo en todos sus aspectos, la fragmentación de la piedra a su tamaño adecuado de acuerdo con la obra por ejecutarse, su selección a mano, cuando ésta sea necesaria y su carga a bordo del equipo de transporte que la conducirá hasta el lugar de su utilización.

#### **4.9.8.2. Especificaciones**

La piedra que suministre el Constructor podrá ser producto de explotación de cantera o de banco de recolección, deberá ser de buena calidad, homogénea, fuerte y durable, resistente a la acción de los agentes atmosféricos, sin grietas ni partes alteradas y además las características que expresamente señale al proyecto en cuanto se refiere a sus dimensiones y peso. A este efecto el Ingeniero Fiscalizador de la obra deberá aprobar los bancos ya sea de préstamo o recolección previamente a su explotación.

#### **4.9.8.3. Medición y pago**

No se hará ningún pago por la piedra, salvo el caso de estipularse en el Contrato.

Este agregado está incluido en los rubros de obras a liquidarse como hormigones, mampostería, etc.

#### **4.9.8.4. Conceptos de trabajo**

No tiene conceptos de trabajo.

### **4.9.9. Material: Cemento**

#### **4.9.9.1. Definición**

Se entenderá por cemento Portland el material proveniente de la pulverización del producto obtenido (Clinker) por fusión incipiente de materiales arcillosos y calizas que contengan los óxidos de calcio, silicio, aluminio y hierro en cantidades convenientemente calculadas y sin más adición posterior que yeso sin calcinar y agua, así como otros materiales que no excedan del 1% del peso total y que no sean nocivos para el comportamiento posterior del

cemento, como todas aquellas sustancias inorgánicas de las que se conoce un efecto retardante en el endurecimiento.

Para todas las obras que sea necesario utilizar cemento, tales como: hormigón, morteros, pavimentos, etc., será utilizado el cemento Portland Grado 1, que cumpla con las siguientes especificaciones:

#### ***4.9.9.1.1 Especificaciones***

Deberá cumplir con las normas **INEN 151 y 152**.

El Constructor deberá proveer elementos adecuados para el almacenamiento y protección del cemento contra su humedecimiento. Un cemento que por cualquier causa, haya fraguado parcialmente o contenga terrones, deberá ser rechazado. No podrá utilizarse un cemento proveniente de bolsas rechazadas o utilizadas con anterioridad.

#### ***4.9.9.1.2. Medición y pago***

No se hará ningún pago por saco de cemento, salvo el caso de estipularse en el Contrato. Este agregado está incluido en los rubros de obras a liquidarse como hormigones, mampostería, etc.

#### ***Conceptos de trabajo***

No tiene conceptos de trabajo.

### **4.9.10. Material: Acero de refuerzo**

#### ***4.9.10.1 Definición***

Este material en varillas, es una combinación de hierro y carbono con pequeñas cantidades de otros elementos, como manganeso, fósforo, azufre, silicio, etc. La proporción del carbono determina la dureza y resistencia del acero.

#### ***4.9.10.2. Especificaciones***

Las varillas redondas para hormigón armado serán obtenidas de laminación directa de lingotes de adecuada identificación de calor del proceso de acero básico (Siemens Martín) o acero de horno eléctrico o por el proceso de acero (Siemens Martín) ácido.

Los requerimientos de este acero serán: de acuerdo a las necesidades de diseño:

La longitud de los ganchos se determinará para el cálculo longitudinal considerando el diámetro en milímetros convertidos en centímetros, así por ejemplo para un diámetro de f 18mm, gancho 18 cm., de longitud.

En el momento de ser colocado en obra el acero de refuerzo debe estar limpio completamente de escamas sueltas, herrumbre, lodo aceite u otros materiales no metálicos que pueden afectar adversamente al desarrollo de las fuerzas de adherencia.

La cantidad, posición y orientación del acero de refuerzo deberán someterse estrictamente a lo indicado en los planos del proyecto y serán rigurosamente verificados.

El Ingeniero Fiscalizador de la obra tiene el derecho de tomar muestras de acero de refuerzo que vaya a usarse y enviarlas al laboratorio para ensayarlas.

#### ***4.9.10.3. Medición y pago***

El acero de refuerzo que se emplee en las obras y su colocación se pagarán por el número de kg., que se coloque en obra de acuerdo con los planos del proyecto y al precio unitario estipulado en el Contrato.

La unidad de medida será el kg., con una aproximación de un decimal y se medirá en los planos las longitudes netas de acero incluyendo ganchos y traslapes.

#### **4.9.11. Material: Tubería de cloruro de polivinilo (P.V.C.) rígido**

##### **4.9.11.1. Definición**

Esta tubería está constituida por material termoplástico compuesto de cloruro de polivinilo, estabilizantes, colorantes, lubricantes y exento de plastificantes. Como relleno se permite únicamente la adición de carbonato de calcio precipitado en una proporción no mayor de 6 partes por cada 100.

##### **4.9.11.2. Especificaciones**

Se clasificarán de acuerdo al diámetro exterior de los tubos, estableciéndose la serie métrica (M), especificando las siguientes R.D.E. (Relación, Diámetro, Espesor): 9-13, 5-21-34-51. En la serie inglesa (I) se especifican los siguientes R.D.E.: 13, 5-17-21-26-32, 5-41-64.

##### **4.9.11.3. Medición y pago**

La tubería de Polivinilo (P.V.C.) será medida para fines de pago, por metro lineal, con aproximación de un decimal. Al efecto se determinará directamente en la obra el número de metros lineales de los diversos diámetros según el proyecto, o que haya sido aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

##### **4.9.11.4. Conceptos de trabajo**

El suministro de tuberías que haga el Constructor, le será liquidado de acuerdo al contrato respectivo.

#### **4.9.12.1. Material: Válvulas de compuerta de bronce con rosca interior**

##### **4.9.12.2. Definición**

Se entenderá por válvula de compuerta al dispositivo de cierre para regular el paso de agua por las tuberías.

##### **4.9.12.3. Especificaciones**

Estas válvulas se usarán acopladas a tuberías y accesorios roscados. El cuerpo y el mecanismo de cierre serán de bronce. La rosca será "Rosca Standard Americana" y podrán ser con volante unas y con cuadro otras. Los diámetros serán de acuerdo a la respectiva lista de materiales.

##### **4.9.12.4. Medición y pago**

Las válvulas serán determinadas para fines de pago por unidades. Al efecto se determinará directamente en las obras el número de válvulas utilizadas de acuerdo al diseño del proyecto o que sean aprobadas por el ingeniero Fiscalizador.

##### **4.9.12.5. Conceptos de trabajo**

El suministro de válvulas de compuerta de bronce con rosca interna, que haga el Constructor, le será liquidado de acuerdo a alguno o algunos de los siguientes conceptos de trabajo.

Suministro de válvulas de compuertas de bronce con rosca interna, de 10 kg/cm<sup>2</sup> de presión de trabajo y 1/2 pulgada de diámetro.

#### **4.9.13. Materiales para filtros**

##### **4.9.13.1. Definición**

Son los que se usan para formar los mantos de filtración en los tanques en donde tienen lugar dicho proceso; de acuerdo con los planos respectivos.

##### **4.9.13.2. Especificaciones**

La arena deberá cumplir con los siguientes requisitos:

#### 4.9.13.3 Características físicas generales

Se entenderá como arena para filtración un material granular cuyos granos tendrán un diámetro menor o igual que 2 (dos) mm. La arena deberá estar compuesta de granos duros y durables, libres de arcilla, limo, basuras y materia orgánica y no deberá contener hierro o manganeso en tal forma y/o cantidades que puedan afectar la calidad de agua filtrada con la misma. No más de 1% (uno por ciento) en peso consistirá de partículas planas.

#### 4.9.13.4 Granulometría

Para especificar la granulometría de la arena de filtración se aplicará alguno de los dos criterios siguientes, (a) o (b), pero no ambas en forma simultánea:

a) La arena de filtración se deberá encontrar bien graduada y se desechará el material que muestre una graduación anormal o irregular. La distribución de los tamaños de las partículas se determinará por un tamizado a través de los tamices normales, bien sea de la Serie Tyler o de la U.S. equivalente. Las proporciones de los tamaños (análisis granulométrico) se determinarán gráficamente, situando la porción del material que pase por cada malla, contra la abertura nominal de la malla, o el diámetro equivalente de los granos. Al procederse así, las proporciones de los tamaños deberán caer dentro de los ámbitos que se obtengan de los análisis del laboratorio.

El coeficiente de uniformidad, o sea, la relación entre los diámetros o tamaños de las aberturas de las mallas que dejan pasar respectivamente el 60% y el 10% del material, no deberá ser mayor que 1.70 (número abstracto), salvo que el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador estipulen otro valor, y ninguna partícula será mayor que 3 mm.

El tamaño efectivo de la arena, esto es, el diámetro de la abertura de la malla que deja pasar el 10% del material, será señalado en cada caso particular por el proyecto y/o por las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

b) La arena de filtración deberá ser bien graduada y se desechará todo el material que muestre una graduación anormal o irregular. La distribución de los tamaños de las partículas se determinará por tamizado a través de los tamices normales, bien sea de las Series Tyler o la equivalente U.S.

#### 4.9.13.5 Solubilidad

Siempre que vaya a filtrar aguas agresivas o de bajo pH, y siempre que el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador así lo ordenen, las muestras de la arena que proponga el Constructor en suministro serán sometidas a la prueba en solubilidad en ácido para excluir los materiales que contengan cantidades inadecuadas de residuos de calizas o conchas. En ningún caso la solubilidad será mayor que 5% (cinco por ciento) determinada en la forma señalada en el inicio 2.69.2.1.6 de esta Especificación.

#### 4.9.13.6 Graduaciones

Con propósitos de definición quedan establecidas las siguientes denominaciones determinadas para el tamaño efectivo (diámetro o tamaño que deja pasar el 10% del material muestreado en las mallas):

- Arena fina: la comprendida entre 0.35 y 0.45 mm.
- Arena media: la comprendida entre 0.45 y 0.55 mm.
- Arena gruesa: La que sea mayor que 0.55 mm.

Una arena bien graduada, del tamaño efectivo aproximado que se estipule, será satisfactoria sí:

- a) El tamaño al 1% no es menor que 0.5 veces el tamaño al 10% (tamaño efectivo).
- b) Si el tamaño al 60% no es mayor que 1.7 veces el tamaño al 10%, ni menor que 1.35 veces.
- c) Si el tamaño al 99% no excede de 2 mm. O de 4 veces el tamaño del 10% tomando el valor más pequeño que resulte.

Salvo que el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador señalen otras estipulaciones en particular, la arena de filtración que suministre el Constructor se deberá sujetar a la siguiente distribución.

*Distribución de los tamaños de los granos según proporciones en peso*

	Tamaño del grano en mm.		
Por ciento en peso	Arena fina	Arena media	Arena gruesa

	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
1	0.26	0.32	0.34	0.39	0.41	0.45
10	0.35	0.45	0.45	0.55	0.55	0.65
60	0.53	0.75	0.68	0.91	0.38	1.08
99	0.93	1.50	1.19	1.80	1.46	2.00

La arena deberá ser de granos redondeados, evitándose las partículas afiladas o angulares, ya que estas últimas producen mayor proporción de vacíos al ser acomodadas en el filtro con lo cual se reduce la capacidad del filtro para eliminar turbiedad y bacterias.

#### 4.9.13.7. Muestreo

El Constructor deberá entregar una muestra con volumen mínimo de 1 dm<sup>3</sup> por cada 8 m<sup>3</sup> de material que vaya a suministrar, y las muestras serán entregadas previamente al suministro, en el sitio que para el efecto señalará el Ingeniero Fiscalizador.

Las muestras serán proporcionadas en receptáculos limpios y a prueba de polvo, debiendo rotularse con cuidado consignando el origen y la fecha de suministro. Para fines de análisis las muestras se cuartearán a un volumen adecuado.

El Constructor garantizará que las muestras que entregue son realmente representativas del material que suministre.

Independientemente del empleo que se les deba dar, las muestras serán guardadas por un período mínimo de 30 días a contar de la fecha de su recepción, salvo las que sean utilizadas con fines de ensayo.

#### 4.9.13.8. Procedimiento de ensayo

##### a) Solubilidad en ácido:

Las muestras de arena y grava fina destinadas al ensayo de solubilidad en ácido no deberán ser menores que 10 gramos de peso, y se seguirá el procedimiento analítico siguiente:

Se enjuagará la muestra con agua destilada, para eliminar polvo y el material fino, secándola y pesándola a continuación. Se sumerge la muestra en una solución de HCl (ácido clorhídrico) al 40% en volumen (preparada diluyendo 4 volúmenes de HCl, con peso específico de 1.18 a 1.20, en 10 volúmenes de agua destilada), por un período de 24 horas a la temperatura ambiente (18° a 24°). Después de 24 horas de inmersión se enjuaga bien la muestra con agua destilada, se seca y se pesa. La solubilidad se calcula con la expresión siguiente:

$$\% \text{ de solubilidad} = (\text{Pérdida en peso} / \text{Peso original}) \times 100$$

##### b) Porosidad de la arena:

La porosidad de la arena deberá ser determinada por medio de un tubo del turbidímetro Jackson, de 75 cm. de longitud y diámetro aproximado de 2.8 cm. graduado volumétricamente procediendo al ensayo en la forma siguiente:

Se vierte una muestra pesada (w) de unos 150 gramos de arena en el tubo Jackson semilleno de agua. Se agita el contenido para eliminar el aire, y si el agua se presenta sucia, se decantan y se repite la operación hasta que la arena se encuentre limpia y libre de aire, debiéndose poner especial cuidado en evitar pérdidas de arena durante las operaciones de decantación.

A continuación se llena completamente el tubo con agua y se tapona, fijándose con pinzas en un soporte de laboratorio, en forma tal que se pueda hacer girar en un eje a ángulo recto con la longitud del tubo. Se sitúa un cojín de hule en el fondo del tubo, que debe encontrarse firmemente sujeto con las pinzas un poco más arriba de su parte media.

Se hace girar el tubo 180 y se permite que toda la muestra de arena se deposite sobre el tapón que deberá conservarse hermético en todo tiempo durante la prueba. Rápidamente se invierte de nuevo el tubo, con su fondo reposando sobre el cojín de hule; el tubo deberá quedar en su lugar y firmemente asegurado antes de que los primeros granos de arena se depositen en el fondo. Se deja sedimentar toda la columna con el operador vigilando,

y se lee inmediatamente el volumen (v) de la arena (el método del turbidímetro de Jackson para determinación de la porosidad conduce a resultados que son de 1 a 2 por ciento mayores que los que se obtienen en las pruebas de los filtros). La porosidad en por ciento, para arena de sílice con un peso específico de 2.65, se obtiene por la fórmula siguiente:

$$\% \text{ de porosidad} = ((v - w / 2.65) / v) \times 100$$

#### **4.9.14. Rechazo de suministro**

El Contratante dispondrá de 30 días a contar de la fecha de recepción de cualquier lote de arena para filtros, para notificar al Constructor que la suministre, sobre el rechazo de la misma, cuando de acuerdo con los ensayos del laboratorio se determine que el material suministrado no cumple con lo señalado en el Contrato y en estas especificaciones.

En la eventualidad de que lleguen a existir discrepancias entre los resultados de los ensayos del laboratorio realizados por el Contratante y los que reporte el Constructor, una muestra del material será enviada para su análisis a un laboratorio aprobado por ambas partes contratantes, el que procediendo como tercería efectuará el ensayo e informará sobre los resultados del mismo, los que tendrán un carácter definitivo.

Cuando un suministro de arena para filtros sea rechazado en forma definitiva, el Constructor lo retirará de la planta objeto del Contrato y lo suplirá por otro lote de material que si cumpla con lo estipulado en estas especificaciones.

#### **4.9.15. Colocación en los filtros**

La arena de filtración que suministre el Constructor de acuerdo con lo ordenado por el proyecto y/o por el Ingeniero Fiscalizador será colocada en los lechos de los filtros siguiendo los lineamientos y recomendaciones señalados en los planos.

La *grava de sustentación* de materiales filtrantes que suministre el Constructor para ser empleada en lechos de filtros, de acuerdo con las órdenes del proyecto y/o del Ingeniero Fiscalizador, deberán cumplir con los requisitos siguientes:

##### **4.9.15.1. Características físicas generales**

La grava deberá ser obtenida de fuentes aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador y ha de consistir en piedras duras y redondeadas, con un peso específico no menor de 2.5; no más de 1% (uno por ciento) en peso del material deberá tener un peso específico igual o menor que 2.25.

La grava no deberá contener más que 2% (dos por ciento) en peso, de piezas delgadas, plantas o alargadas (piezas en las que la mayor dimensión exceda en tres veces a la menor dimensión), según se determine por selección manual y se deberá encontrar libre de pizarra, arcilla, arena, basura o impurezas orgánicas de cualquier clase, y tampoco deberá contener hierro o manganeso en forma o cantidad tales que puedan afectar la calidad de las aguas que se sometan a filtración en la misma.

Antes del embarque de cualquier suministro de grava, el Constructor deberá entregar al Contratante, muestras representativas de la misma, garantizando que el producto a entregar será igual al entregado en las muestras, y que cualquier material de inferior calidad será desechado por cuenta y cargo del propio Constructor.

La grava que suministre el Constructor deberá ser justamente de la granulometría que señale en cada caso particular el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

La grava suministrada deberá ser cribada a los tamaños adecuados, para ser recolectada en capas en los lechos de filtros, en la forma que al respecto señalará el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador

El material que se coloque en cada capa deberá ser de graduación uniforme, y si el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador así lo consideran necesario, estipularán el tamaño efectivo de grano y el coeficiente de uniformidad del material correspondiente a cada una de las capas.

La grava de más de 6 mm. (1,4") deberá ser tamizada a través de telas de alambre con aberturas cuadradas, o de placas con aberturas redondas; para tamaños inferiores de 6 mm. (1,4") se deberán usar mallas de alambre. No más del 5% (cinco por ciento) en peso, en cada capa, deberá ser más fino o más tosco o más grueso que los límites estipulados para la misma.

Siempre que sea disponible, se dará prioridad a la grava con peso específico de 2.6 en vez de 2.5 consignado en estas especificaciones.

#### **4.9.15.2. Solubilidad**

Siempre que se vayan a filtrar aguas agresivas de bajo valor pH, y siempre que el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador así lo ordenen, las muestras representativas de la grava que suministre el Constructor deberán ser sometidas a la prueba de solubilidad en ácido, con la finalidad de excluir materiales que contengan cantidades inadecuadas de residuos de calizas y/o conchas. En ningún caso la solubilidad en ácido deberá exceder de los valores siguientes: para gravas de 9.5 mm. (3/8") o mayor, 10% de solubilidad; para tamaños menores que 9.5 mm. (3/8"), 5% de solubilidad.

En ningún caso cualquier capa de grava colocada en un lecho de filtros deberá tener una porosidad menor que 35% ni mayor que 45%.

#### **4.9.15.3. Muestreo**

Las muestras de grava que suministre el Constructor o las que tome el personal del Contratante, obtenidas de material suministrado, no deberán de ser de menos que 3.5 litros para graduaciones de 12 mm. (1/2") o mayores, ni menores. Se deberá tomar una muestra cuando menos de cada carro o de cada partida de 23 m<sup>3</sup>.

Las muestras deberán ser envasadas en receptáculos limpios y a prueba de polvo. Cada envase deberá ser rotulado consignando en forma legible los datos referentes a su origen, nombre del proveedor y fecha del muestreo.

El operador encargado del muestreo deberá firmar las etiquetas en los envases. Para fines de análisis, las muestras se cuartearán a volúmenes adecuados.

Independientemente del uso a que se les destine, todas las muestras, salvo las que sean utilizadas previamente, se guardarán por un período mínimo de 30 días a contar de la fecha de su recepción por parte del personal del Contratante.

#### **4.9.15.4. Procedimientos de ensayo**

a) Solubilidad en ácido: Las muestras de grava fina que vayan a ser sometidas a la prueba de solubilidad en ácido deberán ser de un peso mínimo de 10 gramos; la grava de más de 25 mm. (1") deberá muestrearse de manera que la muestra a ensayar no contenga menos de 10 (diez) partículas representativas. Se seguirá el procedimiento analítico siguiente:

Se enjuaga la muestra con agua destilada, para eliminar el polvo y el material fino, se seca y se pesa. A continuación se sumerge la muestra en una solución de HCl, al 40% en el volumen (preparada diluyendo 4 volúmenes de HCl con peso específico de 1.18 a 1.20m en 10 volúmenes de agua destilada), por un período de 24 horas a la temperatura ambiente (18° a 24°). Después de 24 horas de inmersión se enjuaga la muestra con agua destilada, se seca y se pesa. La solubilidad se calcula empleado la siguiente expresión:

$$\% \text{ de solubilidad} = (\text{Pérdida en peso} / \text{Peso original}) \times 100$$

b) Porosidad de la grava: Para determinar la porosidad de la grava se prepara un recipiente abierto, de volumen conocido, con una capacidad no menor de 12 litros, para gravas de más de 25 mm. (1"), y no menor que 3.5 litros para gravas más finas. El recipiente se llena íntegramente con la muestra a ensayar, agitando el recipiente y el material durante el llenado a fin de asegurar su compactación (El volumen del recipiente se representa con el símbolo "C").

A continuación se vierte agua en el recipiente lleno de grava, para llenar los vacíos, operación que se hace por medio de una probeta graduada y en forma lenta para facilitar el escape del aire, hasta que el agua vertida enrase el nivel superior de la grava en el recipiente. Representando el volumen de agua vertida, con el símbolo "V", la porosidad se expresa de la forma siguiente:

$$\% \text{ de porosidad} = (V / C) \times 100$$

#### **4.9.16. Rechazo del suministro**

El Contratante dispondrá de 30 días a contar de la fecha de recepción y muestreo de todo el lote de grava de sustentación de filtros, para notificar sobre el rechazo del mismo, al Constructor que lo haya suministrado, cuando de acuerdo con los ensayos de laboratorio se haya determinado que el material suministrado no cumple con lo estipulado en el Contrato, en las órdenes del proyecto y/o del Ingeniero Fiscalizador, y con estas especificaciones.

En la eventualidad de que los resultados de los análisis realizados por el Contratante y los reportados por el Constructor difieran, una tercera muestra de las tomadas del material suministrado será remitida para su análisis en un laboratorio aprobado por ambas partes contratantes, el que produciéndose como tercería la ensayará y reportará los resultados, los que tendrán un carácter definitivo.

Cuando un lote de grava de sustentación de filtro sea rechazado en forma definitiva, el Constructor lo retirará de la planta objeto del Contrato y lo reemplazará por un nuevo suministro que sí cumpla con lo estipulado en estas especificaciones y lo ordenado por el proyecto y/o del Ingeniero Fiscalizador.

#### **4.9.17. Colocación en los filtros**

La grava de sustentación de materiales filtrantes que suministre el Constructor de acuerdo con las órdenes del proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador, será colocada en los lechos de los filtros siguiendo las recomendaciones señaladas en la especificación correspondiente.

##### **4.9.17.2. Granulometría**

Cuando de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o por las órdenes del Ingeniero Fiscalizador se vaya a utilizar antracita como medio de filtración en lugar de arena, el material que suministre el Constructor deberá cumplir con las especificación, modalidades y/o modificaciones que señalen el proyecto.

Cuando de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o por las órdenes del Ingeniero Fiscalizador se vaya a utilizar antracita como medio de sustentación de materiales filtrantes en lugar de grava, el material que para el efecto suministre el Constructor deberá cumplir con lo señalado en la especificaciones, modalidades y/o modificaciones que señalen el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

##### **4.9.17.3. Tamaño relativo y porosidad aproximada**

El material que suministre el Constructor deberá tener las mismas relaciones de tamaño y las mismas proporciones de porosidad, de acuerdo con lo indicado a continuación, salvo el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador señalen otra cosa:

##### *Tamaño relativo y porosidad aproximada*

Material	Tamaño relativo	Porosidad aproximada de la partícula %
Arena redondeada	1.00	40 a 45
Antracita redondeada o arena tosca	0.90	45 a 50
Antracita o cuarzo triturados	0.73	50 a 55

Cualquiera que sea el material empleado como medio filtrante se aplicará la graduación de grueso a fino, consignada en la especificación pertinente.

##### **4.9.17.4. Medición y pago**

El suministro de arena para filtración será medido para fines de pago en metros cúbicos con aproximación de un décimo, midiéndose el volumen efectivamente suministrado por el Constructor de acuerdo con lo indicado en el proyecto y/o por el Ingeniero Fiscalizador. Salvo que el Contrato estipule otra cosa, el material se medirá colocado en el lecho filtrante.

El suministro de grava para filtración será medido para fines de pago en metros cúbicos con aproximación de un décimo, midiéndose el volumen efectivamente suministrado por el Constructor de acuerdo con lo indicado en el proyecto y/o por el Ingeniero Fiscalizador. Salvo que el Contrato estipule otra cosa, el material se medirá colocado en el lecho filtrante.

#### **4.9.17.5 Conceptos de trabajo**

El suministro de materiales para filtros, se liquidará de acuerdo a los siguientes conceptos de trabajo:

Arena seleccionada filtro  
Grava seleccionada filtro

#### **4.9.18. Equipo: Clorador**

##### **4.9.18.1. Definición**

Por Clorador, se entenderá un aparato diseñado y destinado a la producción de hipoclorito de sodio, que se requiere en el proceso de tratamiento de aguas, en el punto de aplicación del tratamiento, o que se aplique disolviéndose previamente en un flujo mínimo de agua para obtener una solución que a su vez se aplica en el punto deseado.

##### **4.9.18.2. Especificaciones**

Los cloradores que suministre el Constructor cumplirán con los requisitos siguientes:

Serán de la capacidad señalada o aprobada por el proyecto, el que indicará la capacidad máxima y mínima que deberá ser capaz de producir el aparato en forma eficiente, así como los valores intermedios de dosificación que se requieran, comprendidos entre las magnitudes limitativas.

En general, todas las partes del aparato Clorador deberán ser de materiales resistentes o tratados contra la corrosión del mismo (plata, hule, vidrio, fibra de vidrio).

Cualquiera que sea el tipo de aparato Clorador, el dispositivo medidor correspondiente deberá tener una precisión del orden del 4% (cuatro por ciento) en más o menos, con respecto al flujo real que bajo cualquier régimen de operación normal esté dosificando, dentro de los límites señalados por el proyecto.

##### **4.9.18.3. Medición y pago**

El pago se efectuará por unidades completas correspondiendo por suministro del equipo, materiales para la instalación y mano de obra a los precios establecidos en el Contrato.

Las especificaciones técnicas se transcribieron de acuerdo a las fuentes.

- [14] Fuente: Norma INEN, Código de práctica ecuatoriano, instalaciones sanitarias.
- [15] Fuente: Instituto Ecuatoriano de obras Sanitarias.
- [16] Fuente: Código ACI, acero de refuerzo.
- [17] Fuente: Norma ASTM, tuberías, accesorios.
- [18] Fuente: Guía de especificaciones técnicas del SENAGUA.
- [19] Fuente: Especificaciones Técnicas del Banco del estado y Asesoría, Servicio e Ingeniería.

## **CAPITULO V**

### **5. PRESUPUESTOS Y CRONOGRAMAS**

#### **5.1. Presupuesto**

PRESUPUESTO REFERENCIAL					
Ubicación: Santa Isabel.					
Sistema de Agua Potable Pata - Pata.					
OBRAS CIVILES					
RUBRO	DESCRIPCIÓN	U	CANTIDAD	P. UNITARIO	P.TOTAL
<b>CAPTACIÓN</b>					
1	Replanteo y nivelación	m2	30.00	0.68	20.40
2	Excavación a mano S/C	m3	8.00	11.28	90.24
3	Hormigón 210 kg/cm2	m3	1.20	133.07	159.68
4	Encofrado recto	m2	22.00	8.53	187.66
5	Hormigón ciclópeo 60% HS 210 kg/cm2, 40% Piedra	m3	3.60	94.08	338.69
6	Replanteo de piedra e 15cm	m2	2.50	8.46	21.15
7	Rejilla de hierro 0.5x0.3	u	1.00	62.26	62.26
8	Tubería PVC 160mm 0.80Mpa	ml	7.00	10.91	76.37
9	Enlucido 1:2	m2	5.75	8.60	49.45
10	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	3.90	10.04	39.16
11	Malla ElectrosoldadaR257	m2	5.30	6.90	36.57
12	Accesorios de salida Captación 3"	Global	1.00	175.50	175.50
13	Accesorios Rebose y Limpieza Captación 3"	Global	1.00	255.12	255.12
14	Tapa de Tool	m2	2.00	76.97	153.94
15	Preparado y pintado de superficie	m2	5.00	2.87	14.35
16	Candado	u	1.00	10.80	10.80
17	Transporte de material	Tn/m	22,000.00	0.06	1,320.00
<b>DESARENADOR</b>					
18	Replanteo y nivelación	m2	15.00	0.68	10.20
19	Excavación a mano S/C	m3	7.50	11.28	84.60
20	Hormigón 210 kg/cm2	m3	4.50	133.07	598.82
21	Encofrado recto	m2	28.00	8.53	238.84
22	Canal repartidor y recolector	m	4.00	64.14	256.56
23	Acero de refuerzo	kg	730.00	2.04	1,489.20
24	Replanteo de piedra e 15cm	m2	15.00	8.46	126.90
25	Enlucido 1:2	m2	6.80	8.60	58.48
26	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	12.00	10.04	120.48
27	Accesorios de salida desarenador 3"	Global	1.00	185.10	185.10
28	Accesorios Rebose y Limpieza Desarenador	Global	1.00	370.56	370.56
29	S/I Tee PVC 90mm	u	1.00	6.30	6.30
30	Preparado y pintado de superficie	m2	6.80	2.87	19.52
31	Transporte de material	Tn/m	36,000.00	0.06	2,160.00
<b>VALVULAS DE AIRE (2u)</b>					
32	Replanteo y nivelación	m2	2.00	0.68	1.36
33	Excavación a mano S/C	m3	1.00	11.28	11.28
34	Hormigón 210 kg/cm2	m3	0.40	133.07	53.23
35	Encofrado recto	m2	7.50	8.53	63.98
36	Enlucido 1:2	m2	6.80	8.60	58.48
37	Tapa de Tool	m2	1.00	76.97	76.97
38	Candado	u	2.00	10.80	21.60
39	Válvula de Aire (incluye accesorio)	u	2.00	75.96	151.92
40	Preparado y pintado de superficie	m2	1.00	2.87	2.87
41	Transporte de material	Tn/m	1,200.00	0.06	72.00

	<b>VALVULAS DE PURGA (2u)</b>				
42	Replanteo y nivelación	m2	4.00	0.68	2.72
43	Excavación a mano S/C	m3	2.00	11.28	22.56
44	Hormigón 210 kg/cm2	m3	2.00	133.07	266.14
45	Encofrado recto	m2	20.00	8.53	170.60
46	Enlucido 1:2	m2	9.60	8.60	82.56
47	Tapa de Tool	m2	3.00	76.97	230.91
48	Candado	u	2.00	10.80	21.60
49	Válvula de Purga (incluye accesorio)	u	2.00	120.96	241.92
50	Preparado y pintado de superficie	m2	4.80	2.87	13.78
51	Transporte de material	Tn/m	3,500.00	0.06	210.00
	<b>TANQUE ROMPE PRESIÓN CONDUCCIÓN (1u)</b>				
52	Replanteo y nivelación	m2	3.30	0.68	2.24
53	Replanteo de piedra e 15cm	m2	2.60	8.46	22.00
54	Excavación a mano S/C	m3	2.60	11.28	29.33
55	Hormigón 210 kg/cm2	m3	0.90	133.07	119.76
56	Encofrado recto	m2	11.80	8.53	100.65
57	Enlucido 1:2	m2	4.80	8.60	41.28
58	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	3.20	10.04	32.13
59	Tapa de Tool	m2	2.30	76.97	177.03
60	Candado	u	3.00	10.80	32.40
61	Preparado y pintado de superficie	m2	2.00	2.87	5.74
62	Accesorios entrada TRP conducción 2"	Global	1.00	147.84	147.84
63	Accesorios salida TRP conducción 2"	Global	1.00	113.16	113.16
64	Accesorios reboso y limpieza TRP conducción 2"	Global	1.00	170.64	170.64
65	Transporte de material	Tan/m	2,500.00	0.06	150.00
	<b>LINEA DE CONDUCCIÓN</b>				
66	Replanteo redes de agua	km	2.82	169.80	478.84
67	Excavación a mano S/C	m3	1,135.00	11.28	12,802.80
68	Excavación a mano conglomerado	m3	285.00	16.16	4,605.60
69	Relleno compactado material de sitio	m3	1,420.00	4.21	5,978.20
70	S/I Tubería PVC U/Z 90mm 1.00 Mpa	m	1,450.00	4.28	6,206.00
71	S/I Tubería PVC U/Z 63mm 1.00 Mpa	m	1,375.00	3.08	4,235.00
72	S/I Reductor PVC U/Z 90mm a 63mm	u	1.00	17.98	17.98
73	Encofrado recto	m2	4.00	8.53	34.12
74	Hormigón ciclópeo 60% HS 210 kg/cm2, 40% Piedra	m3	1.00	94.08	94.08
75	S/I Adaptador PVC 90mm a 3"	u	2.00	14.45	28.90
76	S/I Tubería HG 3"	m	12.00	22.14	265.68
77	Transporte de material	Tn/m	2,000.00	0.06	120.00
	<b>FILTRO GRUESO</b>				
78	Replanteo y nivelación	m2	30.00	0.68	20.40
79	Excavación a mano S/C	m3	10.00	11.28	112.80
80	Excavación a mano conglomerado	m3	5.00	16.16	80.80
81	Excavación mecánica S/C	m3	30.00	3.07	92.10
82	Excavación mecánica en conglomerado	m3	10.00	5.22	52.20
83	Tubería PVC dren 110mm	ml	25.00	8.24	206.00
84	Replanteo de piedra e 15cm	m2	35.00	8.46	296.10
85	Hormigón 210 kg/cm2	m3	1.00	133.07	133.07
86	Mampostería de bloque 15cm	m2	5.00	15.61	78.05
87	Malla hexagonal 5/8"	m2	70.00	3.85	269.50

88	Malla ElectrosoldadaR257	m2	45.00	6.90	310.50
89	Acero de refuerzo	kg	100.00	2.04	204.00
90	Encofrado curvo	m2	35.00	19.27	674.45
91	Encofrado recto	m2	15.00	8.53	127.95
92	Mortero cemento 1:2 con impermeabilizante	m3	3.00	192.16	576.48
93	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	30.00	10.04	301.20
94	Enlucido 1:2	m2	35.00	8.60	301.00
95	S/I Alambre Galvanizado 12	kg	150.00	2.58	387.00
96	Grava seleccionada filtro	m3	20.00	67.98	1,359.60
97	S/I Tubería PVC E/C 63mm 0.80 Mpa	m	24.00	2.72	65.28
98	S/I Tubería PVC E/C 250mm 0.80 Mpa	m	6.00	11.88	71.28
99	S/I Cruz PVC 250mm	u	6.00	55.87	335.22
100	S/I Tapón PVC hembra 63mm	u	12.00	6.08	72.96
101	Accesorios salida filtro 3"	u	1.00	205.50	205.50
102	Accesorios limpieza filtro 250mm	u	1.00	571.92	571.92
103	Vertedero triangular 40x20	u	1.00	50.34	50.34
104	Tapa de Tool	m2	4.00	76.97	307.88
105	Candado	u	4.00	10.80	43.20
106	Preparado y pintado de superficie	m2	35.00	2.87	100.45
	<b>CAJON DE ENTRADA FILTRO LENTO</b>				
107	Replanteo y nivelación	m2	5.00	0.68	3.40
108	Excavación a mano S/C	m3	2.20	11.28	24.82
109	Hormigón 210 kg/cm2	m3	1.20	133.07	159.68
110	Encofrado recto	m2	6.50	8.53	55.45
111	Enlucido 1:2	m2	2.50	8.60	21.50
112	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	4.00	10.04	40.16
113	Vertedero triangular 40x20	u	1.00	50.34	50.34
114	Preparado y pintado de superficie	m2	5.00	2.87	14.35
	<b>FILTRO LENTO</b>				
115	Replanteo y nivelación	m2	96.00	0.68	65.28
116	Excavación a mano S/C	m3	10.00	11.28	112.80
117	Excavación a mano conglomerado	m3	5.00	16.16	80.80
118	Excavación mecánica S/C	m3	50.00	3.07	153.50
119	Excavación mecánica en conglomerado	m3	20.00	5.22	104.40
120	Tubería PVC dren 110mm	ml	60.00	8.24	494.40
121	Replanteo de piedra e 15cm	m2	68.00	8.46	575.28
122	Hormigón 210 kg/cm2	m3	5.00	133.07	665.35
123	Mampostería de bloque 15cm	m2	5.00	15.61	78.05
124	Malla hexagonal 5/8"	m2	140.00	3.85	539.00
125	Malla ElectrosoldadaR257	m2	100.00	6.90	690.00
126	Acero de refuerzo	kg	100.00	2.04	204.00
127	Encofrado curvo	m2	80.00	19.27	1,541.60
128	Encofrado recto	m2	15.00	8.53	127.95
129	Mortero cemento 1:2 con impermeabilizante	m3	7.00	192.16	1,345.12
130	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	80.00	10.04	803.20
131	Enlucido 1:2	m2	120.00	8.60	1,032.00
132	S/I Alambre Galvanizado 12	kg	330.00	2.58	851.40
133	Arena seleccionada filtro	m3	50.00	133.98	6,699.00
134	Grava seleccionada filtro	m3	23.00	67.98	1,563.54
135	S/I Tubería PVC E/C 63mm 0.80 Mpa	m	30.00	2.72	81.60
136	S/I Tubería PVC E/C 90mm 0.80 Mpa	m	30.00	4.06	121.80
137	S/I Cruz PVC 90mm	u	8.00	16.21	129.68

138	S/I Tapón PVC hembra 63mm	u	16.00	6.08	97.28
139	S/I Tapón PVC hembra 90mm	u	2.00	8.75	17.50
140	S/I Tee PVC 90mm	u	2.00	6.30	12.60
141	Accesorios salida filtro lento 3"	u	2.00	205.50	411.00
142	Accesorios limpieza filtro lento 3"	u	2.00	307.20	614.40
143	Vertedero triangular 40x20	u	1.00	50.34	50.34
144	Tapa de Tool	m2	4.00	76.97	307.88
145	Candado	u	4.00	10.80	43.20
146	Preparado y pintado de superficie	m2	85.00	2.87	243.95
	<b>CASETA DE CLORACION, CAMARA DE CONTACTO</b>				
147	Replanteo y nivelación	m2	15.00	0.68	10.20
148	Excavación a mano S/C	m3	2.00	11.28	22.56
149	Acero de refuerzo	kg	120.00	2.04	244.80
150	Replanto de piedra e 15cm	m2	15.00	8.46	126.90
151	Hormigón 210 kg/cm2	m3	2.00	133.07	266.14
152	Encofrado recto	m2	12.00	8.53	102.36
153	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	5.00	10.04	50.20
154	Enlucido 1:2	m2	42.00	8.60	361.20
155	Mamostería de bloque 15cm	m2	15.00	15.61	234.15
156	Puerta metálica de malla	u	1.00	121.44	121.44
157	S/I tanque de 250cc (accesorios)	Global	1.00	162.24	162.24
158	Equipo productor de cloro L90	u	1.00	1,084.14	1,084.14
159	Accesorios caseta 3"	Global	1.00	262.50	262.50
160	Ventana metálica	m2	1.00	70.08	70.08
161	Tapa de Tool	m2	2.00	76.97	153.94
162	Candado	u	1.00	10.80	10.80
163	Vertedero triangular 40x20	u	1.00	50.34	50.34
164	Preparado y pintado de superficie	m2	40.00	2.87	114.80
165	Malla ElectrosoldadaR257	m2	5.00	6.90	34.50
166	Tapa de hierro galvanizado	m2	1.50	6.90	10.35
	<b>TANQUE DE RESERVA 70m3</b>				
167	Replanteo y nivelación	m2	35.00	0.68	23.80
168	Excavación a mano S/C	m3	10.00	11.28	112.80
169	Excavación a mano conglomerado	m3	5.00	16.16	80.80
170	Excavación mecánica S/C	m3	40.00	3.07	122.80
171	Excavación mecánica en conglomerado	m3	15.00	5.22	78.30
172	Tubería PVC dren 110mm	ml	50.00	8.24	412.00
173	Replanto de piedra e 15cm	m2	35.00	8.46	296.10
174	Hormigón 210 kg/cm2	m3	5.00	133.07	665.35
175	Malla hexagonal 5/8"	m2	220.00	3.85	847.00
176	Malla ElectrosoldadaR257	m2	120.00	6.90	828.00
177	Acero de refuerzo	kg	100.00	2.04	204.00
178	Encofrado curvo	m2	86.00	19.27	1,657.22
179	Encofrado de cúpula	m2	35.00	22.63	792.05
180	Mortero cemento 1:2 con impermeabilizante	m3	5.00	192.16	960.80
181	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	172.00	10.04	1,726.88
182	Enlucido 1:2	m2	50.00	8.60	430.00
183	S/I Alambre Galvanizado 12	kg	250.00	2.58	645.00
184	Tapa de Tool	m2	2.00	76.97	153.94
185	Aireador de HG 2"	u	2.00	31.74	63.48
186	Encofrado recto	m2	12.00	8.53	102.36
187	Candado	u	2.00	10.80	21.60

188	Preparado y pintado de superficie	m2	65.00	2.87	186.55
189	Accesorios salida tanque 3"	Global	1.00	194.70	194.70
190	Accesorios limpieza tanque 3"	Global	1.00	299.52	299.52
	<b>CERRAMIENTO PERIMETRAL PLANTA</b>				
191	Excavación a mano S/C	m3	22.00	11.28	248.16
192	Cerramiento mampostería y malla h:1,5m	m	90.00	66.50	5,985.00
193	Enlucido 1:2	m2	4.00	8.60	34.40
194	Encofrado recto	m2	4.00	8.53	34.12
195	Hormigón 210 kg/cm2	m3	1.00	133.07	133.07
196	Candado	u	1.00	10.80	10.80
197	Puerta metálica de malla	u	1.00	121.44	121.44
198	Acero de refuerzo	kg	25.00	2.04	51.00
199	Preparado y pintado de superficie	m2	4.00	2.87	11.48
	<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>				
200	Replanteo redes de agua	km	0.74	169.80	125.99
201	Excavación a mano S/C	m3	181.00	11.28	2,041.68
202	Excavación a mano conglomerado	m3	121.00	16.16	1,955.36
203	Excavación mecánica S/C	m3	2,000.00	3.07	6,140.00
204	Excavación mecánica en conglomerado	m3	1,333.00	5.22	6,958.26
205	Excavación en Roca	m3	120.00	25.37	3,044.40
206	Preparado fondo de zanja	m2	3,335.00	1.12	3,735.20
207	Relleno compactado material de sitio	m3	2,970.00	4.21	12,503.70
208	Relleno compactado material de mejoramiento	m3	666.00	22.93	15,271.38
209	Desalojo hasta 5km	m3	865.00	3.73	3,226.45
210	S/I Tubería PVC U/Z 90mm 1.00 Mpa	m	1,213.00	4.28	5,191.64
211	S/I Tubería PVC U/Z 63mm 1.00 Mpa	m	583.00	3.08	1,795.64
212	S/I Tubería PVC E/C 50mm 1.00 Mpa	m	2,708.00	2.42	6,553.36
213	S/I Tubería PVC E/C 32mm 1.25 Mpa	m	1,939.00	1.50	2,908.50
214	S/I Tubería PVC E/C 25mm 1.25 Mpa	m	981.00	0.94	922.14
215	S/I Tee PVC 90mm	u	7.00	6.30	44.10
216	S/I Tee PVC 63mm	u	4.00	4.34	17.36
217	S/I Tee PVC 50mm	u	1.00	3.01	3.01
218	S/I Tee PVC 32mm	u	1.00	2.33	2.33
219	S/I Tapón PVC 32mm	u	5.00	2.09	10.45
220	S/I Tapón PVC 25mm	u	11.00	1.44	15.84
221	S/I Reductor PVC U/Z 90mm a 63mm	u	7.00	17.98	125.86
222	S/I Reductor PVC E/C 63mm a 50mm	u	4.00	6.12	24.48
223	S/I Reductor PVC E/C 50mm a 32mm	u	1.00	3.86	3.86
224	S/I Reductor PVC E/C 32mm a 25mm	u	1.00	2.04	2.04
	<b>TANQUE ROMPE PRESION SISTEMA (7u)</b>				
225	Replanteo y nivelación	m2	21.00	0.68	14.28
226	Excavación a mano S/C	m3	18.00	11.28	203.04
227	Replanteo de piedra e 15cm	m2	18.00	8.46	152.28
228	Hormigón 210 kg/cm2	m3	7.00	133.07	931.49
229	Encofrado recto	m2	82.00	8.53	699.46
230	Enlucido 1:2	m2	33.00	8.60	283.80
231	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	22.00	10.04	220.88
232	Tapa de Tool	m2	16.00	76.97	1,231.52
233	Candado	u	21.00	10.80	226.80
234	Preparado y pintado de superficie	m2	14.00	2.87	40.18
235	Accesorios entrada TRP 3"	Global	2.00	220.98	441.96

236	Accesorios salida TRP 3"	Global	1.00	175.50	175.50
237	Accesorios rebose y limpieza 3"	Global	2.00	255.12	510.24
238	Accesorios entrada TRP 2"	Global	2.00	147.84	295.68
239	Accesorios salida TRP 2"	Global	2.00	113.16	226.32
240	Accesorios rebose y limpieza 2"	Global	2.00	170.64	341.28
241	Accesorios entrada TRP 1 1/2"	Global	2.00	102.90	205.80
242	Accesorios salida TRP 1 1/2"	Global	3.00	76.62	229.86
243	Accesorios rebose y limpieza 1 1/2"	Global	2.00	119.70	239.40
244	Accesorios entrada TRP 1"	Global	1.00	59.16	59.16
245	Accesorios salida TRP 1"	Global	1.00	43.44	43.44
246	Accesorios rebose y limpieza 1"	Global	1.00	67.32	67.32
247	Válvula flotadora 3"	u	2.00	128.09	256.18
248	Válvula flotadora 2"	u	2.00	98.09	196.18
249	Válvula flotadora 1 1/2"	u	2.00	73.66	147.32
250	Válvula flotadora 1"	u	1.00	37.25	37.25
	<b>CONEXIONES DOMICILIARIA (130u)</b>				
251	Excavación a mano S/C	m3	780.00	0.68	530.40
252	Relleno compactado material de sitio	m3	390.00	4.21	1,641.90
253	Relleno compactado material de mejoramiento	m3	390.00	22.93	8,942.70
254	Desalojo hasta 5km	m3	507.00	3.73	1,891.11
255	S/I tubería PVC 1/2"	m	1,950.00	1.30	2,535.00
256	S/I medidor de agua (incluye accesorios)	global	130.00	68.16	8,860.80
257	Collarín de derivación de 90mm a 1/2"	u	15.00	34.14	512.10
258	Collarín de derivación de 63mm a 1/2"	u	60.00	24.91	1,494.60
259	Collarín de derivación de 50mm a 1/2"	u	30.00	16.88	506.40
260	Collarín de derivación de 32mm a 1/2"	u	25.00	11.69	292.25
	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>				
261	Cintas plásticas demarcación de trabajo	m	500.00	0.22	110.00
262	Vallas de señalización móvil caballetes de madera	u	8.00	20.57	164.56
263	Señalización preventiva 50x70cm	u	4.00	82.69	330.76
264	Letrero informativo 1,2x2,4 m	u	2.00	233.44	466.88
265	Señales portátiles conos de seguridad	u	10.00	36.04	360.40
266	Puente provisional de madera	u	5.00	34.92	174.60
267	Área resembrada	m2	150.00	2.03	304.50
	<b>TOTAL</b>				<b>204,406.38</b>

Tabla 75, presupuesto referencial y cronograma del sistema de agua potable para la comunidad de Pata – Pata.  
Fuente. Autor.

## 5.2 Fuentes de financiamiento

El financiamiento de la construcción del proyecto de Agua Potable para la comunidad de Pata-Pata se realiza por medio de la Alcaldía de Santa Isabel y los habitantes del sector.

## CAPITULO VI

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. Conclusiones

- La comunidad actualmente consume agua sin tratamiento lo que genera problemas en la salud de sus habitantes, por lo que se hace imprescindible que disponga de un sistema de agua potable.
- Durante las encuestas socioeconómicas se determinó que en la comunidad de Pata – Pata habitan 130 familias, con una población futura de 702 habitantes que serán beneficiados del servicio de agua potable.
- Se identificó y se valoró los impactos ambientales que serán ocasionados antes, durante y después de la ejecución del proyecto utilizando la matriz de Canter. Los mismos que se mitigaran y potencializaran en el plan de manejo ambiental.

- El costo referencial de la obra es de 204,406.38 dólares americanos, que será financiada por la comunidad Pata – Pata y la Ilustre Municipalidad de Santa Isabel.

## **6.2. Recomendaciones**

- Dar cumplimiento al estudio y diseño en la ejecución del proyecto.
- Capacitar permanentemente al personal que va a hacerse cargo de lo que es la operación y mantenimiento del proyecto.
- Cumplir con la normativa ambiental, y revisar las especificaciones técnicas.
- Socializar con la comunidad antes de la ejecución del proyecto, para que brinde su colaboración durante su construcción.

## **6.3 bibliografía**

- [1]. Anuarios Meteorológicos del INAMI.
- [2]. Código Ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias.
- [3]. Subsecretaría de Saneamiento Ambiental y Obras Sanitarias.
- [4]. Libro VI de la Calidad Ambiental, anexo 1, de la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes.
- [5]. Comisión de legislación y codificación (2004 – 2019), del Capítulo II, de la evaluación de impactos ambientales.
- [6]. Comisión de legislación y codificación (2004 – 2019), del Capítulo VI, de la protección de los derechos ambientales.
- [7]. Codificación del Código del Trabajo
- [8]. Registro Oficial Suplemento 167 de 16-dic-2005 Última modificación: 26 – sep. – 2012 Estado: Vigente, disposiciones fundamentales.
- [9]. Comisión de legislación y codificación (2004 – 019), del Capítulo VI, de la protección de los derechos ambientales.
- [10]. Ley orgánica de la salud (ley No. 2006 -67), Capítulo I, del Agua para el consumo humano
- [11]. Ley Orgánica de Régimen Municipal, Codificación, Capítulo II, de los fines Municipales.
- [12]. Libro VI, Anexo 6, Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de Desechos no Peligrosos.
- [13]. Organización panamericana de la salud
- [14]. Organización Mundial de la salud
- [15]. Instituto Ecuatoriano de obras Sanitarias.
- [16]. Norma INEN, Código de práctica ecuatoriano, instalaciones sanitarias.
- [17]. Código ACI, acero de refuerzo.
- [18]. Guía de especificaciones técnicas del SENAGUA.
- [19]. Norma ASTM, tuberías, accesorios.
- [20]. Centro panamericano de Ingeniería Sanitaria ( CEPIS)
- [21]. Especificaciones Técnicas del Banco del estado y Asesoría, Servicio e Ingeniería.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

PROYECTO:  
 SECTOR:  
 REALIZADO POR

Agua potable  
 Pata - Pata  
 Gabriel Clavijo

FECHA: 06-may-15  
 MUESTRA No. 1 TOMADA EN LA CAPTACIÓN

TAMIZ		PESO RETENIDO PARCIAL	PESO RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA
Nº	mm.				
3	76.2	0	0	0	0
2	50.8	0	0	0	0
1½	38.1	0	0	0.00	0.00
1	25.4	0	0	0.00	0.00
¾	19.1	0	0	0.00	0.00
½	12.7	0	0	0.00	0.00
⅓	9.52	0	0	0.00	0.00
Nº4	4.76	0	0	0.00	0.00
<b>PASA EL Nº4</b>		0		-	-
10	2	7.6	7.6	1.87	98.13
40	0.42	83.7	91.3	22.50	77.50
200	0.074	164.6	255.9	63.07	36.93
<b>PASA EL Nº200</b>		2			
<b>TOTAL PARTE GRUESA</b>		0			
<b>TOTAL PARTE FINA</b>		257.9			
<b>DATOS</b>					
PESO TOTAL ANTES DEL ENSAYO (WH)			0.00	500	
PESO TOTAL PARA EL ENSAYO (WS)			257.90	405.71	
PESO DESPUES DE LAVADO Y SECADO				258.4	
HUMEDAD MATERIAL QUE PASA Nº4 EN %				23.24	
ERROR EN %			0.00	0.19	
PESO DESPUES DEL TAMIZADO				257.90	
Valor real arido grueso			0.00		
Valor real arido fino				0.00	

Codigo	Pt	Pt+Mh	Pt+Ms	%W
A-026	52.75	129.53	114.98	<b>23.38</b>
A-037	43.2	126.86	111.16	<b>23.10</b>
A-039	1	0.00	0	<b>0.00</b>
			TOTAL	<b>23.24</b>

<b>CLASIFICACIÓN</b>	
<b>SUCS</b>	Arena limosas, mezcla de arena y limo ( SM)
<b>ASHTO</b>	Arena fina ( A-3)

Ing. Luis Almache  
 Jefe de laboratio

Sr. Atanasio Jara  
 Laboratorista



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
**LABORATORIO DE SUELOS**

PROYECTO:  
SECTOR:  
REALIZADO POR

Agua potable  
Pata - Pata  
Gabriel clavijo

FECHA:

06-may-15

MUESTRA No. 2 TOMADA EN LA CAPTACIÓN

TAMIZ		PESO RETENIDO PARCIAL	PESO RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA
N°	mm.				
3	76.2	0	0	0.00	100.00
2	50.8	482.5	482.5	4.94	95.06
1½	38.1	579.5	1062	10.88	89.12
1	25.4	844.5	1906.5	19.53	80.47
¾	19.1	592	2498.5	25.60	74.40
½	12.7	496	2994.5	30.68	69.32
⅜	9.52	328.5	3323	34.05	65.95
N°4	4.76	639	3962	40.60	59.40
<b>PASA EL N°4</b>		5974			
10	2	112	112	47.45	52.55
40	0.42	356	468	69.24	30.76
200	0.074	352.9	820.9	90.85	9.15
<b>PASA EL N°200</b>		0.8			
<b>TOTAL PARTE GRUESA</b>		9936			
<b>TOTAL PARTE FINA</b>		821.7			
<b>DATOS</b>					
PESO TOTAL ANTES DEL ENSAYO (WH)			9945.00	1000	
PESO TOTAL PARA EL ENSAYO (WS)			9759.53	970.46	
PESO DESPUES DE LAVADO Y SECADO				821.5	
PESO DESPUES DEL ENSAYO			9936		
HUMEDAD MATERIAL QUE PASA N°4 EN %				3.04	
ERROR EN %			0.09	-0.02	
PESO TOTAL DEL MATERIAL FINO (WS)				5797.53	
Valor real arido grueso			9945.00		
Valor real arido fino				5974.00	

Codigo	Pt	Pt+Mh	Pt+Ms	%W
A-026	95.96	288.24	186.6	<b>3.04</b>
A-037	0	1	1	<b>0.00</b>
A-039	0	1.00	1	<b>0.00</b>
TOTAL				<b>3.04</b>

Diametro	% Pasa	Diametro	% Pasa	Diametro	% Pasa
9.52	65.95	0.42	30.76	2	52.55
5.19	60	0.09	10	0.37	30
4.76	59.40	0.074	9.15	0.42	30.76

**CU**      **59.32**

**CC**      **0.29**

<b>CLASIFICACIÓN</b>	
S.U.C.S.	Arena mal graduadas, arena con gravas con poco o nada de finos. ( SP, SM)
AASHTO	Arena con finos

Ing. Luis Almache  
Jefe de laboratio

Sr. Atanasio Jara  
Laboratorista



TABLA DE RESULTADOS DEL ESTRATO No. 2 MUESTRA TOTAL. PLANTA DE TRATAMIENTO			
Características físicas		Resultados de los ensayos	
Altura		1.50 m	
Humedad		4.92%	
Peso específico	$\gamma$	2.69 g/cm <sup>3</sup>	Pasa el tamiz No. 4
Limites de Consistencia	<b>LL</b>	33.9	Suelo Plastico
	<b>LP</b>	22.87	
	<b>IP</b>	11.03	
Clasificación del suelo	<b>SUCS</b>	Arena arcillosa ( SC)	
	<b>ASHTO</b>	Gravas y arenas limosas o arcillosas ( A-2-6)	
Capacidad portante	<b>1.5 - 2.0</b>	kg/cm <sup>2</sup>	

---

Ing. Luis Almache  
Jefe de laboratio

---

Sr. Atanasio Jara  
Laboratorista



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**ESTRATIGRAFIA DE LOS SUELOS**

**PROYECTO:**

Agua Potable

**SECTOR:**

Pata - Pata

**REALIZADO POR:**

Gabriel Clavijo

**FECHA**

06-may-15

		LABORATORIO DE SUELOS FACULTAD DE ING. CIVIL		REGISTRO DE ESTRATIGRAFIA DE PATA - PATA				
PROYECTO		Agua potable			FECHA			
UBICACIÓN		Pata - Pata			CAPTACIÓN			
REALIZADO POR		Gabriel Clavijo						
PROFUNDIDAD m	COTA	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	% W	LL	LP	% QUE PASA TAMIZ 200
0.40 m	0.60 m	POZO No. 1 MUESTRA No. 1		ARENA LIMOSA, MEZCLA DE ARENA Y LIMO ( A-3)	23.24%	0.00	0.00	36.93%
0.20 m		POZO No. 1 MUESTRA No. 2		ARENA MAL GRADUADA CON GRAVA ( SP, SM )	17.32%	0.00	0.00	15.41%

		LABORATORIO DE SUELOS FACULTAD DE ING. CIVIL		REGISTRO DE ESTRATIGRAFIA DE PATA - PATA				
PROYECTO		Agua potable			FECHA			
UBICACIÓN		Pata - Pata			PLANTA DE TRATAMIENTO			
REALIZADO POR		Gabriel Clavijo						
PROFUNDIDAD m	COTA	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	% W	LL	LP	% QUE PASA TAMIZ 200
0.40 m	1.50 m	Pozo No. 2 Muestra No.1		ARENA ARCILLOSA (SC)	4.92%	33.37	11.03	46.45%
0.40 m		Pozo No. 2 Muestra No.2			4.92%	33.7	11.03	46.45%
0.70 m		Pozo No. 2 Muestra No.3			4.92%		11.03	46.45%

Ing. Luis Almache  
Jefe de laboratio

Sr. Atanasio Jara  
Laboratorista

<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>				
<b>Código</b>	A-6	A-2	A-3	A-7
<b>N. de Golpes</b>	0	0	0	0
<b>M. Humeda + Tarro</b>	47	45.5	45.1	54.4
<b>M. seca + Tarro</b>	46.27	45.07	44.76	54.08
<b>Peso de Agua</b>	0.73	0.43	0.34	0.32
<b>Peso del tarro</b>	43.2	43.3	43.2	52.6
<b>Peso muestra seca</b>	3.07	1.77	1.56	1.48
<b>% W</b>	23.78	24.29	21.79	21.62
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>	22.87			

<b>INDICE DE PALSTICIDAD</b>	
<b>IP= LL - LP</b>	
IP =	11.03

---

Ing. Luis Almache  
Jefe de laboratio

---

Sr. Atanasio Jara  
Laboratorista



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

PROYECTO: Agua potable      FECHA: 06-may-15  
SECTOR: Pata - Pata      METODO DEL PIGNOMETRO POZO No. 1  
REALIZADO POR Gabriel clavijo      MUESTRA 2

A= 1447.5      Peso del material superficialmente seco y saturado  
B= 6433      Peso del pignometro + agua + muestra  
C= 5557.5      Peso del pignometro + agua  
D= 1394.7      peso seco

PESO ESPECIFICO SECO=  $\frac{D}{A - (B - C)} = 2.44 \text{ g/cm}^3$

PESO ESPECIFICOSUPERF. SECO Y SATURADO  $\frac{A}{A - (B - C)} = 2.53 \text{ g/cm}^3$

PESO ESPECIFICO APARANTE  $\frac{D}{D - (B - C)} = 2.69 \text{ g/cm}^3$

% ABSORCIÓN  $\frac{100(A - D)}{(D)} = 3.79\%$

---

Ing. Luis Almache  
Jefe de laboratio

---

Sr. Atanasio Jara  
Laboratorista



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

PROYECTO: Agua potable      FECHA: 06-may-15  
SECTOR: Pata - Pata      METODO DEL MATRAZ POZO No. 1  
REALIZADO POR: Gabriel clavijo      MUESTRA 2

A=      Peso del material superficialmente seco y saturado  
B= 833.8      Peso del pignometro + agua + muestra  
C= 660.2      Peso del pignometro + agua  
D= 273.3      peso seco

PESO ESPECIFICO SECO=  $\frac{D}{A - (B - C)} =$

PESO ESPECIFICOSUPERF. SECO Y SATURADO  $\frac{A}{A - (B - C)} =$

PESO ESPECIFICO APARANTE  $\frac{D}{D - (B - C)} =$  2.74 g/cm<sup>3</sup>

% ABSORCIÓN  $\frac{100(A - D)}{(D)} =$

---

Ing. Luis Almache  
Jefe de laboratio

---

Sr. Atanasio Jara  
Laboratorista



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

PROYECTO: Agua potable      FECHA: 06-may-15  
SECTOR: Pata - Pata      METODO DEL MATRAZ POZO No. 2  
REALIZADO POR: Gabriel clavijo      PLANTA DE TRATAMIENTO

A= 0      Peso del material superficialmente seco y saturado  
B= 777      Peso del pignometro + agua + muestra  
C= 658.2      Peso del pignometro + agua  
D= 189.1      peso seco

PESO ESPECIFICO SECO=  $\frac{D}{A - (B - C)} =$

PESO ESPECIFICOSUPERF. SECO Y SATURADO  $\frac{A}{A - (B - C)} =$

PESO ESPECIFICO APARANTE  $\frac{D}{D - (B - C)} =$  2.69 g/cm<sup>3</sup>

% ABSORCIÓN  $\frac{100(A - D)}{(D)} =$

---

Ing. Luis Almache  
Jefe de laboratio

---

Sr. Atanasio Jara  
Laboratorista

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: m2

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Replanteo y nivelación

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MANUAL	1	0.50	0.50	0.03	0.02
EQUIPO TOPOGRAFICO	1	4.00	4.00	0.03	0.12
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.14
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	0.03	0.10
TOPOGRAFO 2	1	3.57	3.57	0.03	0.11
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.21
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
ESTACAS	U	1.00	0.10	0.10	
TIRAS 4X5	U	0.05	1.20	0.06	
PINTURA	GL	0.01	12.00	0.06	
<b>SUBTOTAL 3</b>					0.22
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					0.57
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.11
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.68
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>0.68</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: m3

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Excavación a mano S/C

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 1.00	D=C*R 0.50
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.50
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 2.80	D=C*R 8.90
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					8.90
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
<b>SUBTOTAL 3</b>					0.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					9.40
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					1.88
COSTO TOTAL DEL RUBRO					11.28
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>11.28</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

Hormigón 210 kg/cm<sup>2</sup>

UNIDAD: m<sup>3</sup>

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MANUAL		0.50	0.50	0.20	0.10
CONCRETERA		3.00	3.00	0.80	2.40
VIBRADOR		1.50	1.50	0.20	0.30
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					2.80
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	7.00	22.26
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	1.00	3.22
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					25.48
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
CEMENTO	KG	350.00	0.15	52.50	
ARENA	M3	0.60	20.00	12.00	
GRAVA	M3	0.90	20.00	18.00	
AGUA	M3	0.22	0.50	0.11	
<b>SUBTOTAL 3</b>				82.61	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					110.89
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					22.18
COSTO TOTAL DEL RUBRO					133.07
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>133.07</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

Encofrado recto

UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A	B	C=A*B	R	D=C*R
		0.50	0.50	0.50	0.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	0.50	1.59
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	0.50	1.61
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					3.20
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
TABLA DE ENCOFRADO	U	0.80	2.20	1.76	
TIRAS 4X5	U	1.00	1.20	1.20	
CLAVOS	KG	0.20	2.00	0.40	
PINGOS	M	0.50	0.60	0.30	
<b>SUBTOTAL 3</b>				3.66	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					7.11
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					1.42
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8.53
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>8.53</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: m3

Hormigón ciclópeo 60% HS 210 kg/cm2, 40% Piedra

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MANUAL		0.50	0.50	0.10	0.05
CONCRETERA		3.00	3.00	0.50	1.50
VIBRADOR		1.50	1.50	0.10	0.15
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.70
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	5.00	15.90
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	1.00	3.22
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					19.12
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
CEMENTO	KG	210.00	0.15	31.50	
ARENA	M3	0.36	20.00	7.20	
GRAVA	M3	0.54	20.00	10.80	
AGUA	M3	0.15	0.50	0.08	
PIEDRA	M3	0.40	20.00	8.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>				57.58	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					78.40
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					15.68
COSTO TOTAL DEL RUBRO					94.08
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>94.08</b>

## UNIVERSIDAD CATOLICA

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: m2

Replanto de piedra e 15cm

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.50	D=C*R 0.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.50	D=C*R 1.59
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	0.50	1.61
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					3.20
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
PIEDRA GRAVA	M3	A 0.15	B 20.00	C=A*B 3.00	
	M3	0.03	20.00	0.60	
<b>SUBTOTAL 3</b>					3.60
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					7.05
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES				20%	1.41
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8.46
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>8.46</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

Rejilla de hierro 0.5x0.3

UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.20	D=C*R 0.10
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.10
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.20	D=C*R 0.64
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	0.20	0.64
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					1.28
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
ARENA	M3	A 0.01	B 20.00	C=A*B 0.20	
CEMENTO	KG	2.00	0.15	0.30	
REJILLA METALICA 50X30	U	1.00	50.00	50.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					50.50
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					51.88
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					10.38
COSTO TOTAL DEL RUBRO					62.26
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>62.26</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

Tubería PVC 160mm 0.80Mpa

UNIDAD: ml

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.10	D=C*R 0.05
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.05
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.20	D=C*R 0.64
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.10	0.32
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.96
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TUBERÍA PVC U/Z 160mm 0.80 Mpa	ML	A 1.00	B 8.00	C=A*B 8.00	
ACEITE VEGETAL	LT	0.05	1.50	0.08	
<b>SUBTOTAL 3</b>					8.08
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					9.09
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					1.82
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10.91
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>10.91</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: m2

Enlucido 1:2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A	B	C=A*B	R	D=C*R
		0.50	0.50	0.50	0.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	0.50	1.59
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	0.80	2.58
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					4.17
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
CEMENTO	KG	15.00	0.15	2.25	
ARENA	M3	0.025	20.00	0.50	
<b>SUBTOTAL 3</b>				2.75	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					7.17
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					1.43
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8.60
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>8.60</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

Enlucido 1:2 + impermeabilizante

UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A	B	C=A*B	R	D=C*R
		0.50	0.50	0.50	0.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	0.50	1.59
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	0.80	2.58
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					4.17
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
CEMENTO	KG	15.00	0.15	2.25	
ARENA	M3	0.025	20.00	0.50	
IMPERMEABILIZANTE	KG	0.200	6.00	1.20	
<b>SUBTOTAL 3</b>				3.95	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					8.37
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					1.67
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10.04
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>10.04</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: m2

Malla ElectrosoldadaR257

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A	B	C=A*B	R	D=C*R
		0.50	0.50	0.10	0.05
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.05
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	0.10	0.32
FIERRERO	1	3.22	3.22	0.10	0.32
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.64
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
MALLA ELECTROSOLDADA R257	M2	A	B	C=A*B	
ALAMBRE DE AMARRE	KG	1.00	5.00	5.00	
		0.05	1.20	0.06	
<b>SUBTOTAL 3</b>				5.06	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					5.75
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					1.15
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.90
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>6.90</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: Global

Accesorios de salida Captación 3"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 2.50	D=C*R 1.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 2.50	D=C*R 7.95
PLOMERO	1	3.22	3.22	2.50	8.05
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					16.00
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VALVULA DE COMPUERTA 3"	U	A 1.00	B 85.00	C=A*B 85.00	
UNIVERSAL HG 3"	U	1.00	10.00	10.00	
NEPLO HG 0.1m 3"	U	1.00	8.00	8.00	
NEPLO HG 0.3m 3"	U	2.00	10.00	20.00	
ADAPTADOR PVC 90mm a 3"	U	1.00	5.00	5.00	
TEFLON	ROLLO	2.00	0.50	1.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					129.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					146.25
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					29.25
COSTO TOTAL DEL RUBRO					175.50
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>175.50</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: Global

Accesorios Rebose y Limpieza Captación 3"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 4.00	D=C*R 2.00
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					2.00
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 4.00	D=C*R 12.72
PLOMERO	1	3.22	3.22	4.00	12.88
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					25.60
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
VALVULA DE COMPUERTA 3"	U	1.00	85.00	85.00	
UNIVERSAL HG 3"	U	1.00	10.00	10.00	
CODO HG 3"	U	2.00	6.00	12.00	
NEPLO HG 0.1m 3"	U	2.00	8.00	16.00	
NEPLO HG 0.3m 3"	U	2.00	10.00	20.00	
NEPLO HG 0.4m 3"	U	1.00	11.00	11.00	
ADAPTADOR PVC 90mm a 3"	U	1.00	5.00	5.00	
TEFLON	ROLLO	2.00	0.50	1.000	
TEE HG 3"	U	1.00	7.00	7.000	
NEPLO HG 0.7m 3"	U	1.00	18.00	18.000	
<b>SUBTOTAL 3</b>					185.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					212.60
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					42.52
COSTO TOTAL DEL RUBRO					255.12
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>255.12</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

Tapa de Tool

UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A	B	C=A*B	R	D=C*R
		0.50	0.50	0.60	0.30
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.30
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	0.60	1.91
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	0.60	1.93
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					3.84
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TAPA DE TOOL 1/16	M2	A	B	C=A*B	
		1.00	60.00	60.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>				60.00	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					64.14
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					12.83
COSTO TOTAL DEL RUBRO					76.97
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>76.97</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

Preparado y pintado de superficie

UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MANUAL		0.50	0.50	0.10	0.05
EQUIPO DE PINTURA		0.50	0.50	0.10	0.05
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.10
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	0.10	0.32
PINTOR	1	3.22	3.22	0.10	0.32
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.64
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
PINTURA	GL	0.10	12.00	1.20	
FONDO	GL	0.050	9.00	0.45	
<b>SUBTOTAL 3</b>				1.65	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					2.39
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.48
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.87
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>2.87</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: u

OBRAS CIVILES

RUBRO : Candado

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.00
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.00
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
CANDADO 40MM	U	A 1.00	B 9.00	C=A*B 9.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					9.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					9.00
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					1.80
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10.80
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>10.80</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: Tn/m

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Transporte de material

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A	B	C=A*B	R	D=C*R
		0.50	0.50	0.01	0.01
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.01
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	0.007	0.02
ASEMILA	1	2.20	2.20	0.007	0.02
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.04
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
<b>SUBTOTAL 3</b>					0.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					0.05
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.01
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.06
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>0.06</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: m

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Canal repartidor y recolector

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A	B	C=A*B	R	D=C*R
		0.50	0.50	0.50	0.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	0.500	1.59
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	0.500	1.61
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					3.20
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
CANAL DE TOOL	M	1.00	50.00	50.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>				50.00	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					53.45
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					10.69
COSTO TOTAL DEL RUBRO					64.14
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>64.14</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: kg

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Acero de refuerzo

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MANUAL	1	0.50	0.50	0.05	0.03
CIZALLA	1	0.50	0.50	0.05	0.03
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.06
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	0.05	0.16
FIERRERO	1	3.22	3.22	0.05	0.16
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.32
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
HIERRO CORRUGADO	KG	1.05	1.20	1.26	
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0.05	1.20	0.06	
<b>SUBTOTAL 3</b>					1.32
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					1.70
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.34
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.04
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>2.04</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: Global

Accesorios de salida desarenador 3"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 2.50	D=C*R 1.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 2.50	D=C*R 7.95
PLOMERO	1	3.22	3.22	2.50	8.05
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					16.00
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VALVULA DE COMPUERTA 3"	U	A 1.00	B 85.00	C=A*B 85.00	
UNIVERSAL HG 3"	U	1.00	10.00	10.00	
CODO HG 3"	U	1.00	6.00	6.00	
NEPLO HG 0.3m 3"	U	3.00	10.00	30.00	
ADAPTADOR PVC 90mm a 3"	U	1.00	5.00	5.00	
TEFLON	ROLLO	2.00	0.50	1.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					137.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					154.25
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					30.85
COSTO TOTAL DEL RUBRO					185.10
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>185.10</b>

## UNIVERSIDAD CATOLICA

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
OBRAS CIVILES  
RUBRO :

UNIDAD: Global

Accesorios Rebose y Limpieza Desarenador

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 2.00	D=C*R 1.00
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.00
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 2.00	D=C*R 6.36
PLOMERO	1	3.22	3.22	2.00	6.44
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					12.80
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
UNION DE REPARACIÓN 160MM	U	A 2.00	B 25.00	C=A*B 50.00	
VALVULA DE HF 160mm	U	1.00	245.00	245.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					295.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					308.80
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					61.76
COSTO TOTAL DEL RUBRO					370.56
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>370.56</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: u

OBRAS CIVILES

RUBRO :

S/I Tee PVC 90mm

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.02	D=C*R 0.01
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.01
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.08	D=C*R 0.25
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.08	0.26
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.51
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TEE PVC 90MM	U	A 1.00	B 4.50	C=A*B 4.50	
POLIPEGA	GL	0.005	45.00	0.23	
<b>SUBTOTAL 3</b>					4.73
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					5.25
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					1.05
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.30
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>6.30</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: u

Válvula de Aire (incluye accesorio)

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 2.00	D=C*R 1.00
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.00
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 2.00	D=C*R 6.36
PLOMERO	1	3.22	3.22	2.00	6.44
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					12.80
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VALVULA DE AIRE DOBLE ACCION	U	A 1.00	B 15.00	C=A*B 15.00	
LLAVE DE PASO 1/2"	U	1.00	6.00	6.00	
NEPLO HG 0.1m 1/2"	U	3.00	0.50	1.50	
NEPLO HG 0.6m 1/2"	U	1.00	1.50	1.50	
UNION HG 1/2"	U	1.00	0.50	0.50	
COLLARIN DE DERIVACION 90mm a 1/2"	U	1.00	25.00	25.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					49.50
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					63.30
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					12.66
COSTO TOTAL DEL RUBRO					75.96
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>75.96</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: u

Válvula de Purga (incluye accesorio)

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 2.00	D=C*R 1.00
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.00
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 2.00	D=C*R 6.36
PLOMERO	1	3.22	3.22	2.00	6.44
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					12.80
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VALVULA DE COMPUERTA 2"	U	A 1.00	B 50.00	C=A*B 50.00	
TEE PVC 90MM	U	1.00	4.50	4.50	
ADAPTADOR PVC 63mm a 2"	U	1.00	3.50	3.50	
REDUCTOR PVC 90mm a 63mm	U	1.00	8.00	8.00	
NEPLO HG 0.4m 2"	U	2.00	10.00	20.00	
TEFLON	ROLLO	2.00	0.50	1.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					87.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					100.80
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					20.16
COSTO TOTAL DEL RUBRO					120.96
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>120.96</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: Global

Accesorios entrada TRP conducción 2"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MANUAL	1	0.50	0.50	3.00	1.50
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.50
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	3.00	9.54
PLOMERO	1	3.22	3.22	3.00	9.66
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					19.20
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
VALVULA DE COMPUERTA 2"	U	1.00	50.00	50.00	
UNIVERSAL HG 2"	U	1.00	5.00	5.00	
CODO HG 2"	U	2.00	4.00	8.00	
NEPLO HG 0.1m 2"	U	2.00	5.00	10.00	
NEPLO HG 0.3m 2"	U	2.00	8.00	16.00	
NEPLO HG 0.4m 2"	U	1.00	9.00	9.00	
ADAPTADOR PVC 63mm a 2"	U	1.00	3.50	3.50	
TEFLON	ROLLO	2.00	0.50	1.000	
<b>SUBTOTAL 3</b>				102.50	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)				123.20	
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%				24.64	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				147.84	
<b>VALOR RUBRO</b>				<b>147.84</b>	

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: Global

Accesorios salida TRP conducción 2"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 2.00	D=C*R 1.00
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.00
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 2.00	D=C*R 6.36
PLOMERO	1	3.22	3.22	2.00	6.44
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					12.80
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VALVULA DE COMPUERTA 2"	U	A 1.00	B 50.00	C=A*B 50.00	
UNIVERSAL HG 2"	U	1.00	5.00	5.00	
NEPLO HG 0.1m 2"	U	1.00	5.00	5.00	
NEPLO HG 0.3m 2"	U	2.00	8.00	16.00	
ADAPTADOR PVC 63mm a 2"	U	1.00	3.50	3.50	
TEFLON	ROLLO	2.00	0.50	1.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					80.50
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					94.30
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					18.86
COSTO TOTAL DEL RUBRO					113.16
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>113.16</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: Global

Accesorios rebose y limpieza TRP conducción 2"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 3.00	D=C*R 1.50
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.50
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 3.00	D=C*R 9.54
PLOMERO	1	3.22	3.22	3.00	9.66
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					19.20
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
VALVULA DE COMPUERTA 2"	U	1.00	50.00	50.00	
UNIVERSAL HG 2"	U	1.00	5.00	5.00	
CODO HG 2"	U	2.00	4.00	8.00	
NEPLO HG 0.1m 2"	U	2.00	5.00	10.00	
NEPLO HG 0.3m 2"	U	2.00	8.00	16.00	
NEPLO HG 0.4m 2"	U	1.00	9.00	9.00	
ADAPTADOR PVC 63mm a 2"	U	1.00	3.50	3.50	
TEFLON	ROLLO	2.00	0.50	1.000	
TEE HG 2"	U	1.00	5.00	5.000	
NEPLO HG 0.7m 2"	U	1.00	14.00	14.000	
<b>SUBTOTAL 3</b>					121.50
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					142.20
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					28.44
COSTO TOTAL DEL RUBRO					170.64
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>170.64</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: km

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Replanteo redes de agua

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MANUAL	1	0.50	0.50	10.00	5.00
EQUIPO TOPOGRAFICO	1	4.00	4.00	10.00	40.00
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					45.00
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	10.00	31.80
TOPOGRAFO 2	1	3.57	3.57	10.00	35.70
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					67.50
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
ESTACAS	U	50.00	0.10	5.00	
TIRAS 4X5	U	10.00	1.20	12.00	
PINTURA	GL	1.00	12.00	12.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					29.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					141.50
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					28.30
COSTO TOTAL DEL RUBRO					169.80
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>169.80</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

Excavación a mano conglomerado

UNIDAD: m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 1.50	D=C*R 0.75
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.75
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 4.00	D=C*R 12.72
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					12.72
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
<b>SUBTOTAL 3</b>					0.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					13.47
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					2.69
COSTO TOTAL DEL RUBRO					16.16
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>16.16</b>

## UNIVERSIDAD CATOLICA

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: m3

Relleno compactado material de sitio

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MANUAL	1	0.50	0.50	0.20	0.10
VIBRO APISONADOR	1	2.50	2.50	0.60	1.50
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.60
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	0.60	1.91
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					1.91
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
<b>SUBTOTAL 3</b>					0.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					3.51
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.70
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.21
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>4.21</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: m

S/I Tubería PVC U/Z 90mm 1.00 Mpa

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.05	D=C*R 0.03
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.03
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.10	D=C*R 0.32
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.05	0.16
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.48
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TUBERIA PVC U/Z 90mm 1.00 Mpa	M	A 1.00	B 3.00	C=A*B 3.00	
ACEITE VEGETAL	LT	0.04	1.50	0.06	
<b>SUBTOTAL 3</b>					3.06
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					3.57
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.71
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.28
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>4.28</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: m

S/I Tubería PVC U/Z 63mm 1.00 Mpa

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.05	D=C*R 0.03
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.03
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.10	D=C*R 0.32
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.05	0.16
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.48
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TUBERIA PVC U/Z 63mm 1.00 Mpa	M	A 1.00	B 2.00	C=A*B 2.00	
ACEITE VEGETAL	LT	0.04	1.50	0.06	
<b>SUBTOTAL 3</b>					2.06
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					2.57
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.51
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.08
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>3.08</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: u

OBRAS CIVILES

RUBRO :

S/I Reductor PVC U/Z 90mm a 63mm

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 1.00	D=C*R 0.50
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.50
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 1.00	D=C*R 3.18
PLOMERO	1	3.22	3.22	1.00	3.22
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					6.40
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
REDUCTOR PVC 90mm a 63mm	U	A 1.00	B 8.00	C=A*B 8.00	
ACEITE VEGETAL	LT	0.050	1.50	0.08	
<b>SUBTOTAL 3</b>					8.08
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					14.98
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					3.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					17.98
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>17.98</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: u

S/I Adaptador PVC 90mm a 3"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 1.00	D=C*R 0.50
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.50
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 1.00	D=C*R 3.18
PLOMERO	1	3.22	3.22	1.00	3.22
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					6.40
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
ADAPTADOR PVC 90mm a 3" POLIPEGA	U	A 1.00	B 5.00	C=A*B 5.00	
	GL	0.003	45.00	0.14	
<b>SUBTOTAL 3</b>					5.14
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					12.04
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					2.41
COSTO TOTAL DEL RUBRO					14.45
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>14.45</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: m

OBRAS CIVILES

RUBRO : S/I Tubería HG 3"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.50	D=C*R 0.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.50	D=C*R 1.59
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.50	1.61
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					3.20
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TUBERÍA HG 3"	M	A 1.00	B 15.00	C=A*B 15.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					15.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					18.45
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					3.69
COSTO TOTAL DEL RUBRO					22.14
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>22.14</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: m3

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Excavación mecánica S/C

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
RETROEXCAVADORA	1	22.00	22.00	0.10	2.20
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					2.20
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
OPERADOR RETROEXCAVADO	1	3.57	3.57	0.10	0.36
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.36
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
<b>SUBTOTAL 3</b>					0.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					2.56
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.51
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.07
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>3.07</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: m3

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Excavación mecánica en conglomerado

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
RETROEXCAVADORA	1	22.00	22.00	0.17	3.74
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					3.74
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
OPERADOR RETROEXCAVADO	1	3.57	3.57	0.17	0.61
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.61
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
<b>SUBTOTAL 3</b>					0.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					4.35
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.87
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5.22
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>5.22</b>

## UNIVERSIDAD CATOLICA

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: ml

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Tubería PVC dren 110mm

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.30	D=C*R 0.15
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.15
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.30	D=C*R 0.95
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	0.30	0.97
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					1.92
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TUBERIA DE DREN 110mm	ML	A 1.00	B 3.00	C=A*B 3.00	
GRAVA	M3	0.09	20.00	1.80	
<b>SUBTOTAL 3</b>					4.80
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					6.87
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					1.37
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8.24
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>8.24</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: m2

Mampostería de bloque 15cm

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A	B	C=A*B	R	D=C*R
		0.50	0.50	0.50	0.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	1.00	3.18
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	1.00	3.22
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					6.40
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
CEMENTO	KG	5.00	0.15	0.75	
ARENA	M3	0.01	20.00	0.20	
AGUA	M3	0.01	0.50	0.01	
BLOQUE DE POMEZ 40X20X15	U	12.00	0.45	5.40	
<b>SUBTOTAL 3</b>				6.36	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)				13.01	
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%				2.60	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				15.61	
<b>VALOR RUBRO</b>				<b>15.61</b>	

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: m2

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Malla hexagonal 5/8"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.10	D=C*R 0.05
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.05
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.10	D=C*R 0.32
FIERRERO	1	3.22	3.22	0.10	0.32
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.64
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
ALAMBRE DE AMARRE	KG	A 0.10	B 1.20	C=A*B 0.12	
MALLA EXAGONAL 5/8"	M2	1.00	2.40	2.40	
<b>SUBTOTAL 3</b>					2.52
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					3.21
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.64
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.85
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>3.85</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

Encofrado curvo

UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A	B	C=A*B	R	D=C*R
		0.50	0.50	1.00	0.50
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.50
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	1.00	3.18
CARPINTERO	1	3.22	3.22	0.80	2.58
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					5.76
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
PLAYWOOD 6mm	M2	1.00	3.20	3.20	
TIRAS 4X5	U	2.00	1.20	2.40	
CLAVOS	KG	0.30	2.00	0.60	
PINGOS	M	4.00	0.60	2.40	
ALAMBRE DE AMARRE	KG	1.00	1.20	1.20	
<b>SUBTOTAL 3</b>				9.80	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					16.06
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					3.21
COSTO TOTAL DEL RUBRO					19.27
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>19.27</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: m3

Mortero cemento 1:2 con impermeabilizante

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A	B	C=A*B	R	D=C*R
		0.50	0.50	1.00	0.50
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.50
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	7.00	22.26
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	1.00	3.22
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					25.48
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
CEMENTO	KG	600.00	0.15	90.00	
ARENA	M3	1.00	20.00	20.00	
AGUA	M3	0.30	0.50	0.15	
IMPERMEABILIZANTE	KG	4.00	6.00	24.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>				134.15	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)				160.13	
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%				32.03	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				192.16	
<b>VALOR RUBRO</b>				<b>192.16</b>	

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

S/I Alambre Galvanizado 12

UNIDAD: kg

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A	B	C=A*B	R	D=C*R
		0.50	0.50	0.05	0.03
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.03
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	0.05	0.16
FIERRERO	1	3.22	3.22	0.05	0.16
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.32
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
ALAMBRE GALVANIZADO 12	KG	A	B	C=A*B	
		1.00	1.80	1.80	
<b>SUBTOTAL 3</b>				1.80	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					2.15
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.43
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.58
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>2.58</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: m3

Grava seleccionada filtro

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A	B	C=A*B	R	D=C*R
		0.50	0.50	0.50	0.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	1.00	3.18
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	1.00	3.22
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					6.40
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
GRAVA SELECCIONADA	M3	A	B	C=A*B	
		1.00	50.00	50.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>				50.00	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					56.65
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					11.33
COSTO TOTAL DEL RUBRO					67.98
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>67.98</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: m

S/I Tubería PVC E/C 63mm 0.80 Mpa

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.02	D=C*R 0.01
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.01
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.05	D=C*R 0.16
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.05	0.16
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.32
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TUBERIA PVC E/C 63mm 0,80 Mpa	M	A 1.00	B 1.80	C=A*B 1.80	
POLIPEGA	GL	0.003	45.00	0.14	
<b>SUBTOTAL 3</b>					1.94
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					2.27
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.45
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.72
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>2.72</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: m

S/I Tubería PVC E/C 250mm 0.80 Mpa

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.05	D=C*R 0.03
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.03
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.10	D=C*R 0.32
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.10	0.32
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.64
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TUBERIA PVC E/C 250mm	M	A 1.00	B 9.00	C=A*B 9.00	
POLIPEGA	GL	0.005	45.00	0.23	
<b>SUBTOTAL 3</b>					9.23
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					9.90
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					1.98
COSTO TOTAL DEL RUBRO					11.88
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>11.88</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: u

OBRAS CIVILES

RUBRO : S/I Cruz PVC 250mm

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.10	D=C*R 0.05
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.05
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.20	D=C*R 0.64
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.20	0.64
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					1.28
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
CRUZ PVC 250MM	U	A 1.00	B 45.00	C=A*B 45.00	
POLIPEGA	GL	0.005	45.00	0.23	
<b>SUBTOTAL 3</b>					45.23
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					46.56
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					9.31
COSTO TOTAL DEL RUBRO					55.87
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>55.87</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: u

OBRAS CIVILES

RUBRO :

S/I Tapón PVC hembra 63mm

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.10	D=C*R 0.05
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.05
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.10	D=C*R 0.32
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.10	0.32
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.64
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TAPON PVC E/C 63MM	U	A 1.00	B 4.20	C=A*B 4.20	
POLIPEGA	GL	0.004	45.00	0.18	
<b>SUBTOTAL 3</b>					4.38
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					5.07
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					1.01
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.08
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>6.08</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

Accesorios salida filtro 3"

UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 2.50	D=C*R 1.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 2.50	D=C*R 7.95
PLOMERO	1	3.22	3.22	2.50	8.05
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					16.00
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VALVULA DE COMPUERTA 3"	U	A 1.00	B 85.00	C=A*B 85.00	
UNIVERSAL HG 3"	U	1.00	10.00	10.00	
NEPLO HG 0.1m 3"	U	1.00	8.00	8.00	
NEPLO HG 0.3m 3"	U	2.00	10.00	20.00	
ADAPTADOR PVC 90mm a 3"	U	1.00	5.00	5.00	
TEFLON	ROLLO	2.00	0.50	1.00	
NEPLO HG 1.0m 3"	U	1.00	25.00	25.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					154.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					171.25
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					34.25
COSTO TOTAL DEL RUBRO					205.50
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>205.50</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: u

Accesorios limpieza filtro 250mm

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 4.00	D=C*R 2.00
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					2.00
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 4.00	D=C*R 12.72
PLOMERO	1	3.22	3.22	4.00	12.88
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					25.60
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VALVULA DE CIERRE RAPIDO 250mm	U	A 1.00	B 325.00	C=A*B 325.00	
UNION GIBOULT	U	2.00	38.00	76.00	
CODO 250mm	U	1.00	30.00	30.00	
TUBERIA PVC E/C 250mm	M	2.00	9.00	18.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					449.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					476.60
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					95.32
COSTO TOTAL DEL RUBRO					571.92
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>571.92</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

Vertedero triangular 40x20

UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.50	D=C*R 0.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 1.00	D=C*R 3.18
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	1.00	3.22
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					6.40
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VERTEDERO TRIANGULAR 40X20 CM CEMENTO	U	A 1.00	B 35.00	C=A*B 35.00	
	KG	2.00	0.15	0.30	
<b>SUBTOTAL 3</b>					35.30
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					41.95
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					8.39
COSTO TOTAL DEL RUBRO					50.34
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>50.34</b>

## UNIVERSIDAD CATOLICA

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: m3

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Arena seleccionada filtro

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A	B	C=A*B	R	D=C*R
		0.50	0.50	0.50	0.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	1.00	3.18
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	1.00	3.22
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					6.40
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
ARENA DE FILTRO	M3	1.00	105.00	105.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>				105.00	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					111.65
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					22.33
COSTO TOTAL DEL RUBRO					133.98
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>133.98</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: m

S/I Tubería PVC E/C 90mm 0.80 Mpa

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.03	D=C*R 0.02
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.02
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.06	D=C*R 0.19
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.06	0.19
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.38
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TUBERIA PVC E/C 90mm 0,80 Mpa	M	A 1.00	B 2.80	C=A*B 2.80	
POLIPEGA	GL	0.004	45.00	0.18	
<b>SUBTOTAL 3</b>					2.98
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					3.38
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.68
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.06
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>4.06</b>

## UNIVERSIDAD CATOLICA

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: u

OBRAS CIVILES

RUBRO :

S/I Cruz PVC 90mm

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.10	D=C*R 0.05
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.05
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.20	D=C*R 0.64
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.20	0.64
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					1.28
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
CRUZ PVC 90MM	U	A 1.00	B 12.00	C=A*B 12.00	
POLIPEGA	GL	0.004	45.00	0.18	
<b>SUBTOTAL 3</b>					12.18
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					13.51
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					2.70
COSTO TOTAL DEL RUBRO					16.21
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>16.21</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: u

S/I Tapón PVC hembra 90mm

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.10	D=C*R 0.05
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.05
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.15	D=C*R 0.48
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.15	0.48
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.96
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TAPON PVC E/C 90MM	U	A 1.00	B 6.10	C=A*B 6.10	
POLIPEGA	GL	0.004	45.00	0.18	
<b>SUBTOTAL 3</b>					6.28
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					7.29
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					1.46
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8.75
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>8.75</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: u

Accesorios salida filtro lento 3"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 2.50	D=C*R 1.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 2.50	D=C*R 7.95
PLOMERO	1	3.22	3.22	2.50	8.05
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					16.00
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VALVULA DE COMPUERTA 3"	U	A 1.00	B 85.00	C=A*B 85.00	
UNIVERSAL HG 3"	U	1.00	10.00	10.00	
NEPLO HG 0.1m 3"	U	1.00	8.00	8.00	
NEPLO HG 0.3m 3"	U	2.00	10.00	20.00	
ADAPTADOR PVC 90mm a 3"	U	1.00	5.00	5.00	
TEFLON	ROLLO	2.00	0.50	1.00	
NEPLO HG 1.0m 3"	U	1.00	25.00	25.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					154.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					171.25
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					34.25
COSTO TOTAL DEL RUBRO					205.50
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>205.50</b>

## UNIVERSIDAD CATOLICA

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: u

Accesorios limpieza filtro lento 3"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 5.00	D=C*R 2.50
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					2.50
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 5.00	D=C*R 15.90
PLOMERO	1	3.22	3.22	5.00	16.10
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					32.00
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VALVULA DE COMPUERTA 3"	U	A 1.00	B 85.00	C=A*B 85.00	
UNIVERSAL HG 3"	U	1.00	10.00	10.00	
CODO HG 3"	U	1.00	6.00	6.00	
NEPLO HG 0.3m 3"	U	3.00	10.00	30.00	
NEPLO HG 0.4m 3"	U	1.00	11.00	11.00	
NEPLO HG 1.0m 3"	U	1.00	25.00	25.00	
TEFLON	ROLLO	3.00	0.50	1.50	
NEPLO HG 2.0m 3"	U	1.00	35.00	35.00	
NEPLO HG 0.7m 3"	U	1.00	18.00	18.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					221.50
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					256.00
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					51.20
COSTO TOTAL DEL RUBRO					307.20
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>307.20</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: u

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Puerta metálica de malla

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 1.00	D=C*R 0.50
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.50
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 3.00	D=C*R 9.54
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	3.00	9.66
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					19.20
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
PUERTA METALICA (MALLA)	U	A 1.00	B 80.00	C=A*B 80.00	
CEMENTO	KG	10.00	0.15	1.50	
<b>SUBTOTAL 3</b>					81.50
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					101.20
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					20.24
COSTO TOTAL DEL RUBRO					121.44
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>121.44</b>

## UNIVERSIDAD CATOLICA

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: Global

S/I tanque de 250cc (accesorios)

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 2.00	D=C*R 1.00
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.00
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 3.00	D=C*R 9.54
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	3.00	9.66
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					19.20
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TANQUE FIBRA CEMENTO	U	A 1.00	B 95.00	C=A*B 95.00	
ACCESORIOS TANQUE CLORO	GLOB	1.00	20.00	20.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					115.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					135.20
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					27.04
COSTO TOTAL DEL RUBRO					162.24
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>162.24</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: u

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Equipo productor de cloro L90

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.50	D=C*R 0.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.50	D=C*R 1.59
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	0.50	1.61
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					3.20
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
EQUIPO DE CLORO L-90	U	A 1.00	B 900.00	C=A*B 900.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					900.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					903.45
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					180.69
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.084.14
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>1.084.14</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

Accesorios caseta 3"

UNIDAD: Global

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 2.50	D=C*R 1.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 2.50	D=C*R 7.95
PLOMERO	1	3.22	3.22	2.50	8.05
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					16.00
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VALVULA DE COMPUERTA 3"	U	A 1.00	B 85.00	C=A*B 85.00	
UNIVERSAL HG 3"	U	1.00	10.00	10.00	
NEPLO HG 0.1m 3"	U	1.00	8.00	8.00	
NEPLO HG 0.3m 3"	U	2.00	10.00	20.00	
ADAPTADOR PVC 90mm a 3"	U	1.00	5.00	5.00	
TEFLON	ROLLO	3.00	0.50	1.50	
CODO HG 3"	U	3.00	6.00	18.00	
NEPLO HG 0.7m 3"	U	3.00	18.00	54.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					201.50
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					218.75
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					43.75
COSTO TOTAL DEL RUBRO					262.50
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>262.50</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: m2

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Ventana metálica

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 1.00	D=C*R 0.50
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.50
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 1.00	D=C*R 3.18
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	1.00	3.22
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					6.40
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VENTANA METALICA	M2	A 1.00	B 50.00	C=A*B 50.00	
CEMENTO	KG	10.00	0.15	1.50	
<b>SUBTOTAL 3</b>					51.50
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					58.40
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					11.68
COSTO TOTAL DEL RUBRO					70.08
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>70.08</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

Aireador de HG 2"

UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.50	D=C*R 0.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.50	D=C*R 1.59
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.50	1.61
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					3.20
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
NEPLO HG 0.4m 2"	U	A 1.00	B 9.00	C=A*B 9.00	
CODO HG 2"	U	1.00	4.00	4.00	
NEPLO HG 0.1m 2"	U	2.00	5.00	10.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					23.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					26.45
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					5.29
COSTO TOTAL DEL RUBRO					31.74
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>31.74</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: Global

Accesorios salida tanque 3"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 2.50	D=C*R 1.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 2.50	D=C*R 7.95
PLOMERO	1	3.22	3.22	2.50	8.05
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					16.00
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VALVULA DE COMPUERTA 3"	U	A 1.00	B 85.00	C=A*B 85.00	
UNIVERSAL HG 3"	U	2.00	10.00	20.00	
NEPLO HG 0.1m 3"	U	2.00	8.00	16.00	
NEPLO HG 0.7m 3"	U	1.00	18.00	18.00	
ADAPTADOR PVC 90mm a 3"	U	1.00	5.00	5.00	
TEFLON	ROLLO	2.00	0.50	1.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					145.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					162.25
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					32.45
COSTO TOTAL DEL RUBRO					194.70
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>194.70</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
OBRAS CIVILES  
RUBRO :

UNIDAD: Global

Accesorios limpieza tanque 3"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 4.00	D=C*R 2.00
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					2.00
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 4.00	D=C*R 12.72
PLOMERO	1	3.22	3.22	4.00	12.88
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					25.60
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
VALVULA DE COMPUERTA 3"	U	1.00	85.00	85.00	
UNIVERSAL HG 3"	U	2.00	10.00	20.00	
CODO HG 3"	U	2.00	6.00	12.00	
NEPLO HG 0.1m 3"	U	3.00	8.00	24.00	
NEPLO HG 0.3m 3"	U	1.00	10.00	10.00	
NEPLO HG 2.5m 3"	U	1.00	40.00	40.00	
ADAPTADOR PVC 90mm a 3"	U	1.00	5.00	5.00	
TEFLON	ROLLO	2.00	0.50	1.000	
TEE HG 3"	U	1.00	7.00	7.000	
NEPLO HG 0.7m 3"	U	1.00	18.00	18.000	
<b>SUBTOTAL 3</b>					222.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					249.60
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					49.92
COSTO TOTAL DEL RUBRO					299.52
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>299.52</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: m2

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Encofrado de cúpula

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A	B 0.50	C=A*B 0.50	R 1.00	D=C*R 0.50
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.50
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 1.00	D=C*R 3.18
CARPINTERO	1	3.22	3.22	0.80	2.58
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					5.76
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
PLAYWOOD 6mm	M2	A 1.00	B 3.20	C=A*B 3.20	
TIRAS 4X5	U	2.00	1.20	2.40	
CLAVOS	KG	0.50	2.00	1.00	
PINGOS	M	8.00	0.60	4.80	
ALAMBRE DE AMARRE	KG	1.00	1.20	1.20	
<b>SUBTOTAL 3</b>					12.60
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					18.86
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					3.77
COSTO TOTAL DEL RUBRO					22.63
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>22.63</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: m

Cerramiento mampostería y malla h:1,5m

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MANUAL CONCRETERA		0.50 3.00	0.50 3.00	0.20 0.50	0.10 1.50
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.60
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	5.00	15.90
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	1.00	3.22
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					19.12
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
PIEDRA	M3	0.35	20.00	7.00	
ARENA	M3	0.10	20.00	2.00	
CEMENTO	KG	50.00	0.15	7.50	
MALLA CERRAMIENTO 1.5 M	M2	1.00	8.00	8.00	
TUBERIA DE CERRAMIENTO 2"	M	1.50	6.00	9.00	
HIERRO CORRUGADO	KG	1.00	1.20	1.20	
<b>SUBTOTAL 3</b>					34.70
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					55.42
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					11.08
COSTO TOTAL DEL RUBRO					66.50
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>66.50</b>

## UNIVERSIDAD CATOLICA

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: m3

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Excavación en Roca

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MANUAL	1	0.50	0.50	0.12	0.06
RETROEXCAVADORA	1	22.00	22.00	0.12	2.64
COMPRESOR	1	12.00	12.00	0.12	1.44
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					4.14
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	0.12	0.38
OPERADOR RETROEXCAVADO	1	3.57	3.57	0.12	0.43
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	0.12	0.39
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					1.20
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
DINAMITA	TACO	4.00	1.00	4.00	
FULMINANTE	U	6.00	0.80	4.80	
MECHA	M	6.00	0.50	3.00	
MORTERO CRACC	KG	1.00	4.00	4.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					15.80
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					21.14
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					4.23
COSTO TOTAL DEL RUBRO					25.37
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>25.37</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: m2

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Preparado fondo de zanja

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.25	D=C*R 0.13
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.13
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.25	D=C*R 0.80
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.80
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
<b>SUBTOTAL 3</b>					0.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					0.93
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.19
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.12
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>1.12</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: m3

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Relleno compactado material de mejoramiento

Material colocado en sitio

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MANUAL	1	0.50	0.50	0.20	0.10
VIBRO APISONADOR	1	2.50	2.50	0.60	1.50
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.60
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	0.60	1.91
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					1.91
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	1.30	12.00	15.60	
<b>SUBTOTAL 3</b>				15.60	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					19.11
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					3.82
COSTO TOTAL DEL RUBRO					22.93
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>22.93</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: m3

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Desalojo hasta 5km

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
VOLQUETE	1	20.00	20.00	0.07	1.40
RETROEXCAVADORA	1	22.00	22.00	0.05	1.10
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					2.50
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
CHOFER	1	4.67	4.67	0.07	0.33
OPERADOR RETROEXCAVADO	1	3.57	3.57	0.05	0.18
PEON	1	3.18	3.18	0.03	0.10
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.61
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
<b>SUBTOTAL 3</b>					0.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					3.11
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.62
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.73
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>3.73</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: m

OBRAS CIVILES

RUBRO :

S/I Tubería PVC E/C 50mm 1.00 Mpa

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.02	D=C*R 0.01
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.01
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.05	D=C*R 0.16
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.05	0.16
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.32
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TUBERIA PVC E/C 50mm 1.00 Mpa	M	A 1.00	B 1.60	C=A*B 1.60	
POLIPEGA	GL	0.002	45.00	0.09	
<b>SUBTOTAL 3</b>					1.69
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					2.02
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.40
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.42
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>2.42</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: m

S/I Tubería PVC E/C 32mm 1.25 Mpa

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.02	D=C*R 0.01
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.01
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.03	D=C*R 0.10
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.03	0.10
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.20
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TUBERIA PVC E/C 32mm 1.25 Mpa	M	A 1.00	B 0.95	C=A*B 0.95	
POLIPEGA	GL	0.002	45.00	0.09	
<b>SUBTOTAL 3</b>					1.04
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					1.25
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.25
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.50
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>1.50</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: m

S/I Tubería PVC E/C 25mm 1.25 Mpa

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.01	D=C*R 0.01
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.01
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.02	D=C*R 0.06
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.02	0.06
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.12
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TUBERIA PVC E/C 25mm 1.25 Mpa	M	A 1.00	B 0.60	C=A*B 0.60	
POLIPEGA	GL	0.001	45.00	0.05	
<b>SUBTOTAL 3</b>					0.65
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					0.78
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.16
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.94
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>0.94</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: u

OBRAS CIVILES

RUBRO :

S/I Tee PVC 63mm

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.02	D=C*R 0.01
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.01
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.06	D=C*R 0.19
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.06	0.19
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.38
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TEE PVC 63MM	U	A 1.00	B 3.00	C=A*B 3.00	
POLIPEGA	GL	0.005	45.00	0.23	
<b>SUBTOTAL 3</b>					3.23
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					3.62
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.72
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.34
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>4.34</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: u

OBRAS CIVILES

RUBRO :

S/I Tee PVC 50mm

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.02	D=C*R 0.01
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.01
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.05	D=C*R 0.16
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.05	0.16
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.32
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TEE PVC 50MM	U	A 1.00	B 2.00	C=A*B 2.00	
POLIPEGA	GL	0.004	45.00	0.18	
<b>SUBTOTAL 3</b>					2.18
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					2.51
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.50
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.01
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>3.01</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: u

OBRAS CIVILES

RUBRO :

S/I Tee PVC 32mm

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.02	D=C*R 0.01
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.01
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.10	D=C*R 0.32
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.10	0.32
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.64
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TEE PVC 32MM	U	A 1.00	B 1.20	C=A*B 1.20	
POLIPEGA	GL	0.002	45.00	0.09	
<b>SUBTOTAL 3</b>					1.29
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					1.94
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.39
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.33
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>2.33</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: u

OBRAS CIVILES

RUBRO :

S/I Tapón PVC 32mm

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.10	D=C*R 0.05
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.05
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.10	D=C*R 0.32
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.10	0.32
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.64
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TAPON PVC E/C 32MM	U	A 1.00	B 1.00	C=A*B 1.00	
POLIPEGA	GL	0.001	45.00	0.05	
<b>SUBTOTAL 3</b>					1.05
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					1.74
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.35
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.09
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>2.09</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: u

OBRAS CIVILES

RUBRO :

S/I Tapón PVC 25mm

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.08	D=C*R 0.04
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.04
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.08	D=C*R 0.25
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.08	0.26
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.51
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TAPON PVC E/C 25MM	U	A 1.00	B 0.60	C=A*B 0.60	
POLIPEGA	GL	0.001	45.00	0.05	
<b>SUBTOTAL 3</b>					0.65
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					1.20
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.24
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.44
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>1.44</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: u

S/I Reductor PVC E/C 63m a 50mm

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.05	D=C*R 0.03
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.03
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.10	D=C*R 0.32
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.10	0.32
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.64
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
REDUCTOR PVC 63mm a 50mm	U	A 1.00	B 4.20	C=A*B 4.20	
POLIPEGA	GL	0.005	45.00	0.23	
<b>SUBTOTAL 3</b>					4.43
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					5.10
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					1.02
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.12
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>6.12</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: u

S/I Reductor PVC E/C 50m a 32mm

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.05	D=C*R 0.03
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.03
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.08	D=C*R 0.25
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.08	0.26
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.51
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
REDUCTOR PVC 50mm a 32mm POLIPEGA	U	A 1.00	B 2.50	C=A*B 2.50	
	GL	0.004	45.00	0.18	
<b>SUBTOTAL 3</b>					2.68
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					3.22
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.64
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.86
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>3.86</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: u

S/I Reductor PVC E/C 32m a 25mm

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.05	D=C*R 0.03
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.03
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.06	D=C*R 0.19
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.06	0.19
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.38
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
REDUCTOR PVC 32mm a 25mm POLIPEGA	U	A 1.00	B 1.20	C=A*B 1.20	
	GL	0.002	45.00	0.09	
<b>SUBTOTAL 3</b>					1.29
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					1.70
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.34
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.04
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>2.04</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: Global

Accesorios entrada TRP 3"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MANUAL	1	0.50	0.50	3.50	1.75
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.75
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	3.50	11.13
PLOMERO	1	3.22	3.22	3.50	11.27
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					22.40
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
VALVULA DE COMPUERTA 3"	U	1.00	85.00	85.00	
UNIVERSAL HG 3"	U	1.00	10.00	10.00	
CODO HG 3"	U	2.00	6.00	12.00	
NEPLO HG 0.1m 3"	U	2.00	8.00	16.00	
NEPLO HG 0.3m 3"	U	2.00	10.00	20.00	
NEPLO HG 0.4m 3"	U	1.00	11.00	11.00	
ADAPTADOR PVC 90mm a 3"	U	1.00	5.00	5.00	
TEFLON	ROLLO	2.00	0.50	1.000	
<b>SUBTOTAL 3</b>				160.00	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)				184.15	
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%				36.83	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				220.98	
<b>VALOR RUBRO</b>				<b>220.98</b>	

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: Global

Accesorios salida TRP 3"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 2.50	D=C*R 1.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 2.50	D=C*R 7.95
PLOMERO	1	3.22	3.22	2.50	8.05
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					16.00
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VALVULA DE COMPUERTA 3"	U	A 1.00	B 85.00	C=A*B 85.00	
UNIVERSAL HG 3"	U	1.00	10.00	10.00	
NEPLO HG 0.1m 3"	U	1.00	8.00	8.00	
NEPLO HG 0.3m 3"	U	2.00	10.00	20.00	
ADAPTADOR PVC 90mm a 3"	U	1.00	5.00	5.00	
TEFLON	ROLLO	2.00	0.50	1.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					129.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					146.25
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					29.25
COSTO TOTAL DEL RUBRO					175.50
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>175.50</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
OBRAS CIVILES  
RUBRO :

UNIDAD: Global

Accesorios rebose y limpieza 3"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 4.00	D=C*R 2.00
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					2.00
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 4.00	D=C*R 12.72
PLOMERO	1	3.22	3.22	4.00	12.88
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					25.60
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
VALVULA DE COMPUERTA 3"	U	1.00	85.00	85.00	
UNIVERSAL HG 3"	U	1.00	10.00	10.00	
CODO HG 3"	U	2.00	6.00	12.00	
NEPLO HG 0.1m 3"	U	2.00	8.00	16.00	
NEPLO HG 0.3m 3"	U	2.00	10.00	20.00	
NEPLO HG 0.4m 3"	U	1.00	11.00	11.00	
ADAPTADOR PVC 90mm a 3"	U	1.00	5.00	5.00	
TEFLON	ROLLO	2.00	0.50	1.000	
TEE HG 3"	U	1.00	7.00	7.000	
NEPLO HG 0.7m 3"	U	1.00	18.00	18.000	
<b>SUBTOTAL 3</b>					185.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					212.60
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					42.52
COSTO TOTAL DEL RUBRO					255.12
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>255.12</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: Global

Accesorios entrada TRP 2"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 3.00	D=C*R 1.50
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.50
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 3.00	D=C*R 9.54
PLOMERO	1	3.22	3.22	3.00	9.66
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					19.20
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VALVULA DE COMPUERTA 2"	U	A 1.00	B 50.00	C=A*B 50.00	
UNIVERSAL HG 2"	U	1.00	5.00	5.00	
CODO HG 2"	U	2.00	4.00	8.00	
NEPLO HG 0.1m 2"	U	2.00	5.00	10.00	
NEPLO HG 0.3m 2"	U	2.00	8.00	16.00	
NEPLO HG 0.4m 2"	U	1.00	9.00	9.00	
ADAPTADOR PVC 63mm a 2"	U	1.00	3.50	3.50	
TEFLON	ROLLO	2.00	0.50	1.000	
<b>SUBTOTAL 3</b>					102.50
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					123.20
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					24.64
COSTO TOTAL DEL RUBRO					147.84
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>147.84</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: Global

Accesorios salida TRP 2"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 2.00	D=C*R 1.00
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.00
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 2.00	D=C*R 6.36
PLOMERO	1	3.22	3.22	2.00	6.44
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					12.80
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VALVULA DE COMPUERTA 2"	U	A 1.00	B 50.00	C=A*B 50.00	
UNIVERSAL HG 2"	U	1.00	5.00	5.00	
NEPLO HG 0.1m 2"	U	1.00	5.00	5.00	
NEPLO HG 0.3m 2"	U	2.00	8.00	16.00	
ADAPTADOR PVC 63mm a 2"	U	1.00	3.50	3.50	
TEFLON	ROLLO	2.00	0.50	1.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					80.50
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					94.30
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					18.86
COSTO TOTAL DEL RUBRO					113.16
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>113.16</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
OBRAS CIVILES  
RUBRO :

UNIDAD: Global

Accesorios rebose y limpieza 2"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 3.00	D=C*R 1.50
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.50
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 3.00	D=C*R 9.54
PLOMERO	1	3.22	3.22	3.00	9.66
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					19.20
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
VALVULA DE COMPUERTA 2"	U	1.00	50.00	50.00	
UNIVERSAL HG 2"	U	1.00	5.00	5.00	
CODO HG 2"	U	2.00	4.00	8.00	
NEPLO HG 0.1m 2"	U	2.00	5.00	10.00	
NEPLO HG 0.3m 2"	U	2.00	8.00	16.00	
NEPLO HG 0.4m 2"	U	1.00	9.00	9.00	
ADAPTADOR PVC 63mm a 2"	U	1.00	3.50	3.50	
TEFLON	ROLLO	2.00	0.50	1.000	
TEE HG 2"	U	1.00	5.00	5.000	
NEPLO HG 0.7m 2"	U	1.00	14.00	14.000	
<b>SUBTOTAL 3</b>					121.50
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					142.20
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					28.44
COSTO TOTAL DEL RUBRO					170.64
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>170.64</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: Global

Accesorios entrada TRP 1 1/2"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MANUAL	1	0.50	0.50	2.50	1.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	2.50	7.95
PLOMERO	1	3.22	3.22	2.50	8.05
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					16.00
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
VALVULA DE COMPUERTA 1 1/2"	U	1.00	35.00	35.00	
UNIVERSAL HG 1 1/2"	U	1.00	3.00	3.00	
CODO HG 1 1/2"	U	2.00	3.00	6.00	
NEPLO HG 0.1m 1 1/2"	U	2.00	3.00	6.00	
NEPLO HG 0.3m 1 1/2"	U	2.00	5.00	10.00	
NEPLO HG 0.4m 1 1/2"	U	1.00	6.00	6.00	
ADAPTADOR PVC 50mm a 1/2 2"	U	1.00	2.00	2.00	
TEFLON	ROLLO	1.00	0.50	0.500	
<b>SUBTOTAL 3</b>				68.50	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)				85.75	
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%				17.15	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				102.90	
<b>VALOR RUBRO</b>				<b>102.90</b>	

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: Global

Accesorios salida TRP 1 1/2"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 1.50	D=C*R 0.75
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.75
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 1.50	D=C*R 4.77
PLOMERO	1	3.22	3.22	1.50	4.83
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					9.60
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VALVULA DE COMPUERTA 1 1/2"	U	A 1.00	B 35.00	C=A*B 35.00	
UNIVERSAL HG 1 1/2"	U	1.00	3.00	3.00	
NEPLO HG 0.1m 1 1/2"	U	1.00	3.00	3.00	
NEPLO HG 0.3m 1 1/2"	U	2.00	5.00	10.00	
ADAPTADOR PVC 50mm a 1/2 2"	U	1.00	2.00	2.00	
TEFLON	ROLLO	1.00	0.50	0.50	
<b>SUBTOTAL 3</b>					53.50
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					63.85
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					12.77
COSTO TOTAL DEL RUBRO					76.62
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>76.62</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: Global

Accesorios rebose y limpieza 1 1/2"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 2.50	D=C*R 1.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 2.50	D=C*R 7.95
PLOMERO	1	3.22	3.22	2.50	8.05
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					16.00
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
VALVULA DE COMPUERTA 1 1/2"	U	1.00	35.00	35.00	
UNIVERSAL HG 1 1/2"	U	1.00	3.00	3.00	
CODO HG 1 1/2"	U	2.00	3.00	6.00	
NEPLO HG 0.1m 1 1/2"	U	2.00	3.00	6.00	
NEPLO HG 0.3m 1 1/2"	U	2.00	5.00	10.00	
NEPLO HG 0.4m 1 1/2"	U	1.00	6.00	6.00	
ADAPTADOR PVC 50mm a 1/2 2"	U	1.00	2.00	2.00	
TEFLON	ROLLO	1.00	0.50	0.500	
TEE HG 1 1/2"	U	1.00	4.00	4.000	
NEPLO HG 0.7m 1 1/2"	U	1.00	10.00	10.000	
<b>SUBTOTAL 3</b>					82.50
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					99.75
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					19.95
COSTO TOTAL DEL RUBRO					119.70
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>119.70</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: Global

Accesorios entrada TRP 1"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MANUAL	1	0.50	0.50	2.00	1.00
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.00
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	2.00	6.36
PLOMERO	1	3.22	3.22	2.00	6.44
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					12.80
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
VALVULA DE COMPUERTA 1"	U	1.00	20.00	20.00	
UNIVERSAL HG 1"	U	1.00	1.80	1.80	
CODO HG 1"	U	2.00	1.00	2.00	
NEPLO HG 0.1m 1"	U	2.00	1.20	2.40	
NEPLO HG 0.3m 1"	U	2.00	2.50	5.00	
NEPLO HG 0.4m 1"	U	1.00	3.00	3.00	
ADAPTADOR PVC 32mm a 1"	U	1.00	0.80	0.80	
TEFLON	ROLLO	1.00	0.50	0.500	
<b>SUBTOTAL 3</b>					35.50
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					49.30
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					9.86
COSTO TOTAL DEL RUBRO					59.16
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>59.16</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: Global

Accesorios salida TRP 1"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 1.00	D=C*R 0.50
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.50
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 1.00	D=C*R 3.18
PLOMERO	1	3.22	3.22	1.00	3.22
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					6.40
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VALVULA DE COMPUERTA 1"	U	A 1.00	B 20.00	C=A*B 20.00	
UNIVERSAL HG 1"	U	1.00	1.80	1.80	
NEPLO HG 0.1m 1"	U	1.00	1.20	1.20	
NEPLO HG 0.3m 1"	U	2.00	2.50	5.00	
ADAPTADOR PVC 32mm a 1"	U	1.00	0.80	0.80	
TEFLON	ROLLO	1.00	0.50	0.50	
<b>SUBTOTAL 3</b>					29.30
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					36.20
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					7.24
COSTO TOTAL DEL RUBRO					43.44
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>43.44</b>

## UNIVERSIDAD CATOLICA

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: Global

Accesorios rebose y limpieza 1"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 2.00	D=C*R 1.00
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.00
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 2.00	D=C*R 6.36
PLOMERO	1	3.22	3.22	2.00	6.44
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					12.80
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
VALVULA DE COMPUERTA 1"	U	1.00	20.00	20.00	
UNIVERSAL HG 1"	U	1.00	1.80	1.80	
CODO HG 1"	U	2.00	1.00	2.00	
NEPLO HG 0.1m 1"	U	2.00	1.20	2.40	
NEPLO HG 0.3m 1"	U	2.00	2.50	5.00	
NEPLO HG 0.4m 1"	U	1.00	3.00	3.00	
ADAPTADOR PVC 32mm a 1"	U	1.00	0.80	0.80	
TEFLON	ROLLO	1.00	0.50	0.500	
TEE HG 1"	U	1.00	1.80	1.800	
NEPLO HG 0.7m 1"	U	1.00	5.00	5.000	
<b>SUBTOTAL 3</b>					42.30
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					56.10
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					11.22
COSTO TOTAL DEL RUBRO					67.32
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>67.32</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: u

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Válvula flotadora 3"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.25	D=C*R 0.13
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.13
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.25	D=C*R 0.80
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.25	0.81
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					1.61
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VALVULA FLOTADORA 3"	U	A 1.00	B 105.00	C=A*B 105.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					105.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					106.74
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					21.35
COSTO TOTAL DEL RUBRO					128.09
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>128.09</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: u

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Válvula flotadora 2"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.25	D=C*R 0.13
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.13
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.25	D=C*R 0.80
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.25	0.81
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					1.61
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VALVULA FLOTADORA 2"	U	A 1.00	B 80.00	C=A*B 80.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>				80.00	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					81.74
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					16.35
COSTO TOTAL DEL RUBRO					98.09
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>98.09</b>

## UNIVERSIDAD CATOLICA

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: u

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Válvula flotadora 1 1/2"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.20	D=C*R 0.10
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.10
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.20	D=C*R 0.64
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.20	0.64
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					1.28
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VALVULA FLOTADORA 1 1/2"	U	A 1.00	B 60.00	C=A*B 60.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					60.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					61.38
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					12.28
COSTO TOTAL DEL RUBRO					73.66
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>73.66</b>

## UNIVERSIDAD CATOLICA

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: u

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Válvula flotadora 1"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.15	D=C*R 0.08
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.08
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.15	D=C*R 0.48
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.15	0.48
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.96
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VALVULA FLOTADORA 1"	U	A 1.00	B 30.00	C=A*B 30.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					30.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					31.04
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					6.21
COSTO TOTAL DEL RUBRO					37.25
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>37.25</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: m

OBRAS CIVILES

RUBRO :

S/I tubería PVC 1/2"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.02	D=C*R 0.01
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.01
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.02	D=C*R 0.06
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.02	0.06
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.12
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TUBERIA PVC 1/2"	M	A 1.00	B 0.95	C=A*B 0.95	
<b>SUBTOTAL 3</b>					0.95
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					1.08
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.22
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.30
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>1.30</b>

## UNIVERSIDAD CATOLICA

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: u

OBRAS CIVILES

RUBRO : S/I medidor de agua (incluye accesorios)

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 2.00	D=C*R 1.00
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					1.00
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 2.00	D=C*R 6.36
PLOMERO	1	3.22	3.22	2.00	6.44
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					12.80
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
MEDIDOR DE AGUA 15MM	U	A 1.00	B 35.00	C=A*B 35.00	
ACCESORIOS DE MEDIDOR	GLOB	1.00	8.00	8.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					43.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					56.80
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					11.36
COSTO TOTAL DEL RUBRO					68.16
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>68.16</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: u

Collarín de derivación de 90mm a 1/2"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.50	D=C*R 0.25
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.25
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.50	D=C*R 1.59
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.50	1.61
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					3.20
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
COLLARIN DE DERIVACION 90mm a 1/2"	U	A 1.00	B 25.00	C=A*B 25.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					25.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					28.45
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					5.69
COSTO TOTAL DEL RUBRO					34.14
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>34.14</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: u

Collarín de derivación de 63mm a 1/2"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.40	D=C*R 0.20
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.20
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.40	D=C*R 1.27
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.40	1.29
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					2.56
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
COLLARIN DE DERIVACION 63mm a 1/2"	U	A 1.00	B 18.00	C=A*B 18.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					18.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					20.76
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					4.15
COSTO TOTAL DEL RUBRO					24.91
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>24.91</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: u

Collarín de derivación de 50mm a 1/2"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.30	D=C*R 0.15
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.15
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.30	D=C*R 0.95
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.30	0.97
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					1.92
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
COLLARIN DE DERIVACION 50mm a 1/2"	U	A 1.00	B 12.00	C=A*B 12.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					12.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					14.07
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					2.81
COSTO TOTAL DEL RUBRO					16.88
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>16.88</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: u

Collarín de derivación de 32mm a 1/2"

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 0.25	D=C*R 0.13
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.13
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.25	D=C*R 0.80
PLOMERO	1	3.22	3.22	0.25	0.81
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					1.61
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
COLLARIN DE DERIVACION 32mm a 1/2"	U	A 1.00	B 8.00	C=A*B 8.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>				8.00	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					9.74
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					1.95
COSTO TOTAL DEL RUBRO					11.69
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>11.69</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: m

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Cintas plásticas demarcación de trabajo

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.00
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.01	D=C*R 0.03
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.03
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
CINTA REFLECTIVA DE POLIETILENO	M	A 1.00	B 0.15	C=A*B 0.15	
<b>SUBTOTAL 3</b>				0.15	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					0.18
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.04
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.22
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>0.22</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: u

Vallas de señalización móvil caballetes de madera

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A	B	C=A*B	R	D=C*R
		0.50	0.50	1.00	0.50
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.50
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	1.00	3.18
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	1.00	3.22
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					6.40
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
TABLA DE ENCOFRADO	U	3.00	2.20	6.60	
TIRAS 4X5	U	1.00	1.20	1.20	
CLAVOS	KG	0.20	2.00	0.40	
PINGOS	M	1.00	0.60	0.60	
PINTURA	GL	0.12	12.00	1.44	
<b>SUBTOTAL 3</b>					10.24
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					17.14
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					3.43
COSTO TOTAL DEL RUBRO					20.57
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>20.57</b>

## UNIVERSIDAD CATOLICA

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: u

Señalización preventiva 50x70cm

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 1.00	D=C*R 0.50
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.50
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.50	D=C*R 1.59
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	1.00	3.22
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					4.81
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
LETRERO METÁLICO 50X70	U	A 1.00	B 60.00	C=A*B 60.00	
PINTURA	GL	0.30	12.00	3.60	
<b>SUBTOTAL 3</b>					63.60
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					68.91
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					13.78
COSTO TOTAL DEL RUBRO					82.69
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>82.69</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

UNIDAD: u

Letrero informativo 1,2x2,4 m

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A 1	B 0.50	C=A*B 0.50	R 1.00	D=C*R 0.50
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.50
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.50	D=C*R 1.59
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	2.00	6.44
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					8.03
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
LETRERO METÁLICO 1,20X2,40 PINTURA	U	A 1.00	B 180.00	C=A*B 180.00	
	GL	0.50	12.00	6.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					186.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					194.53
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					38.91
COSTO TOTAL DEL RUBRO					233.44
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>233.44</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: u

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Señales portátiles conos de seguridad

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.00
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
PEON	A 1	B 3.18	C=A*B 3.18	R 0.01	D=C*R 0.03
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.03
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
CONO DE SEGURIDAD	U	A 1.00	B 30.00	C=A*B 30.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					30.00
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					30.03
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					6.01
COSTO TOTAL DEL RUBRO					36.04
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>36.04</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.

UNIDAD: u

OBRAS CIVILES

RUBRO :

Puente provisional de madera

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A	B	C=A*B	R	D=C*R
		0.50	0.50	1.00	0.50
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.50
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	1.00	3.18
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	1.00	3.22
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					6.40
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
TABLA DE ENCOFRADO	U	5.00	2.20	11.00	
TIRAS 4X5	U	6.00	1.20	7.20	
CLAVOS	KG	0.50	2.00	1.00	
PINGOS	M	5.00	0.60	3.00	
<b>SUBTOTAL 3</b>					22.20
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					29.10
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					5.82
COSTO TOTAL DEL RUBRO					34.92
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>34.92</b>

# UNIVERSIDAD CATOLICA

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Sistema de Agua Potable Pata - Pata.  
 OBRAS CIVILES  
 RUBRO :

Área resemebrada

UNIDAD: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTA MANUAL	A	B	C=A*B	R	D=C*R
		0.50	0.50	0.10	0.05
<b>SUBTOTAL 1 :</b>					0.05
<b>MANO DE OBRA</b>					
TRABAJADOR	CANTIDAD	SALARIO R. H.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	PRECIO TOTAL
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON	1	3.18	3.18	0.10	0.32
ALBAÑIL	1	3.22	3.22	0.10	0.32
<b>SUBTOTAL 2 :</b>					0.64
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
		A	B	C=A*B	
ABONO	GLOB	1.00	0.25	0.25	
KIKUYO	M2	1.00	0.75	0.75	
<b>SUBTOTAL 3</b>				1.00	
<b>TRANSPORTE</b>					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	PRECIO TOTAL	
		A	B	C= A*B	
<b>SUBTOTAL 4</b>				0.000	
TOTAL COSTO DIRECTO X=(1+2+3+4)					1.69
COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					0.34
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.03
<b>VALOR RUBRO</b>					<b>2.03</b>

TABLA SALARIAL

No.	CATEGORIA	DESCRIPCION	SRH
1	2	3	4
1	CAT E2	PEON	3.18
2	GRUPO I	OPERADOR RETROEXCAVADORA	3.57
3	CAT D2	ALBAÑIL	3.22
4	CAT D2	PLOMERO	3.22
5	CAT D2	FIERRERO	3.22
6	GRUPO I	OPERADOR RETROEXCAVADORA	3.57
7	Chofer volquetas	CHOFER	4.67
8	TOP	TOPOGRAFO 2	3.57
9	CAT D2	PINTOR	3.22
10	CAT D2	CARPINTERO	3.22
11	ASE	ASEMILA	2.20
12	CAT D2	FIERRERO	3.22
13			3.22
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			

TABLA EQUIPO

No.	Descripcion	Equipo/H	Costo/H
1	2	3	4
1	HERRAMIENTA MANUAL		0.5
2	VIBRO APISONADOR		2.5
3	VOLQUETE		20
4	RETROEXCAVADORA		22
5	EQUIPO TOPOGRAFICO		4
6	COMPRESOR		12
7	CONCRETERA		3
8	VIBRADOR		1.5
9	CIZALLA		0.5
10	EQUIPO DE PINTURA		0.5
11	CORTADORA		1
12	MOLDE MATALICO		1
13	ENCOFRADO METALICO		1
14	RODILLO VIBRATORIO		30
15	TANQUERO		20
16	AMOLADORA		1
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			

TABLA MATERIALES

No.	Descripcion	Unidad	Precio
1	2	3	4
1	ESTACAS	U	0.1
2	TIRAS 4X5	U	1.2
3	PINTURA	GL	12
4	PIEDRA	M3	20
5	GRAVA	M3	20
6	DINAMITA	TACO	1
7	FULMINANTE	U	0.8
8	TABLA DE ENCOFRADO	U	2.2
9	CLAVOS	KG	2
10	PINGOS	M	0.6

11	CEMENTO	KG	0.15
12	ARENA	M3	20
13	AGUA	M3	0.5
14	IMPERMEABILIZANTE	KG	6
15	MECHA	M	0.5
16	MORTERO CRACC	KG	4
17	PLAYWOOD 6mm	M2	3.2
18	ALAMBRE DE AMARRE	KG	1.2
19	HIERRO CORRUGADO	KG	1.2
20	TUBERIA DE DREN 110mm	ML	3
21	CANDADO 40MM	U	9
22	MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	12
23	POLIPEGA	GL	45
24	FONDO	GL	9
25	TAPA DE TOOL 1/16	M2	60
26	REJILLA METALICA 50X30	U	50.00
27	TUBERIA PVC U/Z 90mm 1.00 Mpa	M	3.00
28	TUBERIA PVC U/Z 63mm 1.00 Mpa	M	2.00
29	TUBERIA PVC E/C 50mm 1.00 Mpa	M	1.60
30	TUBERIA PVC E/C 32mm 1.25 Mpa	M	0.95
31	TUBERIA PVC E/C 25mm 1.25 Mpa	M	0.60
32	TEE PVC 90MM	U	4.50
33	TEE PVC 63MM	U	3.00
34	TEE PVC 50MM	U	2.00
35	TEE PVC 32MM	U	1.20
36	BLOQUE DE POMEZ 40X20X15	U	0.45
37	MALLA EXAGONAL 5/8"	M2	2.40
38	ALAMBRE GALVANIZADO 12	KG	1.80
39	CANAL DE TOOL	M	50.00
40	GRAVA SELECCIONADA	M3	50.00
41	TUBERIA PVC E/C 90mm 0.80 Mpa	M	2.80
42	TUBERIA PVC E/C 63mm 0.80 Mpa	M	1.80
43	MALLA ELECTROSOLDADA R257	M2	5.00
44	VALVULA DE AIRE DOBLE ACCION	U	15.00
45	LLAVE DE PASO 1/2"	U	6.00
46	ACEITE VEGETAL	LT	1.50
47	TUBERIA PVC U/Z 160mm 0.80 Mpa	ML	8.00
48	NEPLO HG 0.1m 1/2"	U	0.50
49	NEPLO HG 0.6m 1/2"	U	1.50
50	UNION HG 1/2"	U	0.50
51	COLLARIN DE DERIVACION 90mm a 1/2"	U	25.00
52	VALVULA DE COMPUERTA 2"	U	50.00
53	ADAPTADOR PVC 63mm a 2"	U	3.50
54	REDUCTOR PVC 90mm a 63mm	U	8.00
55	NEPLO HG 0.4m 2"	U	10.00
56	TEFLON	ROLLO	0.50
57	ADAPTADOR PVC 90mm a 3"	U	5.00
58	TUBERIA HG 3"	M	15.00
59	TUBERIA PVC E/C 250mm	M	9.00
60	CRUZ PVC 250MM	U	45.00
61	TAPON PVC E/C 63MM	U	4.20
62	VERTEDERO TRIANGULAR 40X20 CM	U	35.00
63	ARENA DE FILTRO	M3	105.00
64	CRUZ PVC 90MM	U	12.00
65	TAPON PVC E/C 90MM	U	6.10
66	PUERTA METALICA (MALLA)	U	80.00
67	TANQUE FIBRA CEMENTO	U	95.00
68	ACCESORIOS TANQUE CLORO	GLOB	20.00
69	EQUIPO DE CLORO L-90	U	900.00
70	VENTANA METALICA	M2	50.00
71	MALLA CERRAMIENTO 1.5 M	M2	8.00
72	TUBERIA DE CERRAMIENTO 2"	M	6.00
73	TAPON PVC E/C 32MM	U	1.00
74	TAPON PVC E/C 25MM	U	0.60
75	REDUCTOR PVC 63mm a 50mm	U	4.20
76	REDUCTOR PVC 50mm a 32mm	U	2.50
77	REDUCTOR PVC 32mm a 25mm	U	1.20
78	VALVULA FLOTADORA 3"	U	105.00
79	VALVULA FLOTADORA 2"	U	80.00
80	VALVULA FLOTADORA 1 1/2"	U	60.00
81	VALVULA FLOTADORA 1"	U	30.00
82	TUBERIA PVC 1/2"	M	0.95
83	MEDIDOR DE AGUA 15MM	U	35.00
84	ACCESORIOS DE MEDIDOR	GLOB	8.00
85	COLLARIN DE DERIVACION 63mm a 1/2"	U	18.00
86	COLLARIN DE DERIVACION 50mm a 1/2"	U	12.00
87	COLLARIN DE DERIVACION 32mm a 1/2"	U	8.00
88	VALVULA DE COMPUERTA 3"	U	85.00
89	VALVULA DE COMPUERTA 1 1/2"	U	35.00
90	VALVULA DE COMPUERTA 1"	U	20.00
91	UNIVERSAL HG 3"	U	10.00
92	UNIVERSAL HG 2"	U	5.00
93	UNIVERSAL HG 1 1/2"	U	3.00
94	UNIVERSAL HG 1"	U	1.80
95	NEPLO HG 0.1m 3"	U	8.00
96	NEPLO HG 0.1m 2"	U	5.00
97	NEPLO HG 0.1m 1 1/2"	U	3.00
98	NEPLO HG 0.1m 1"	U	1.20
99	NEPLO HG 0.3m 3"	U	10.00
100	NEPLO HG 0.3m 2"	U	8.00

101	NEPLO HG 0.3m 1 1/2"	U	5.00
102	NEPLO HG 0.3m 1"	U	2.50
103	NEPLO HG 0.4m 3"	U	11.00
104	NEPLO HG 0.4m 2"	U	9.00
105	NEPLO HG 0.4m 1 1/2"	U	6.00
106	NEPLO HG 0.4m 1"	U	3.00
107	ADAPTADOR PVC 50mm a 1/2 2"	U	2.00
108	ADAPTADOR PVC 32mm a 1"	U	0.80
109	CODO HG 3"	U	6.00
110	CODO HG 2"	U	4.00
111	CODO HG 1 1/2"	U	3.00
112	CODO HG 1"	U	1.00
113	TEE HG 3"	U	7.00
114	TEE HG 2"	U	5.00
115	TEE HG 1 1/2"	U	4.00
116	TEE HG 1"	U	1.80
117	NEPLO HG 0.7m 3"	U	18.00
118	NEPLO HG 0.7m 2"	U	14.00
119	NEPLO HG 0.7m 1 1/2"	U	10.00
120	NEPLO HG 0.7m 1"	U	5.00
121	VALVULA DE HF 160mm	U	245.00
122	UNION DE REPARACIÓN 160MM	U	25.00
123	NEPLO HG 1.0m 3"	U	25.00
124	VALVULA DE CIERRE RAPIDO 250mm	U	325.00
125	UNION GIBOULT	U	38.00
126	CODO 250mm	U	30.00
127	NEPLO HG 2.0m 3"	U	35.00
128	NEPLO HG 2.5m 3"	U	40.00
129	CINTA REFLECTIVA DE POLIETILENO	M	0.15
130	LETRERO METÁLICO 50X70	U	60.00
131	LETRERO METÁLICO 1,20X2,40	U	180.00
132	CONO DE SEGURIDAD	U	30.00
133	ABONO	GLOB	0.25
134	KIKUYO	M2	0.75
135			
136			
137			
138			
139			
140			
141			
142			
143			
144			
145			
146			
147			
148			
149			
150			
151			
152			
153			
154			
155			
156			
157			
158			
159			
160			
161			
162			
163			
164			
165			
166			
167			
168			
169			
170			
171			
172			
173			
174			
175			
176			
177			
178			
179			
180			
181			
182			
183			
184			
185			
186			
187			
188			
189			
190			

191			
192			
193			
194			
195			
196			
197			
198			
199			
200			
201			
202			
203			
204			
205			
206			
207			
208			
209			
210			
211			
212			
213			
214			
215			
216			
217			
218			
219			
220			
221			
222			
223			
224			
225			
226			
227			
228			
229			
230			
231			
232			
233			
234			
235			
236			
237			
238			
239			
240			
241			
242			
243			
244			
245			
246			
247			
248			
249			
250			
251			
252			
253			
254			
255			
256			
257			
258			
259			
260			
261			
262			
263			
264			
265			
266			
267			
268			
269			
270			
271			
272			
273			
274			
275			
276			
277			
278			
279			
280			

281			
282			
283			
284			
285			
286			
287			
288			
289			
290			
291			
292			
293			
294			
295			
296			
297			
298			
299			
300			
301			
302			
303			
304			
305			
306			
307			
308			
309			
310			
311			
312			
313			
314			
315			
316			
317			
318			
319			
320			
321			
322			
323			
324			
325			
326			
327			
328			
329			
330			
331			
332			
333			
334			
335			
336			
337			
338			
339			
340			
341			
342			
343			
344			
345			
346			
347			
348			
349			
350			
351			
352			
353			
354			
355			
356			
357			
358			
359			
360			
361			
362			
363			
364			
365			
366			
367			
368			
369			
370			

371			
372			
373			
374			
375			
376			
377			
378			
379			
380			
381			
382			
383			
384			
385			
386			
387			
388			
389			
390			
391			
392			
393			
394			
395			
396			
397			
398			

**PRESUPUESTO REFERENCIAL**

Ubicación: Santa Isabel.				
Sistema de Agua Potable Pata - Pata.				
<b>OBRAS CIVILES</b>				
<b>RUBRO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>U</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>
<b>CAPTACIÓN</b>				
1	Replanteo y nivelación	m2	30.00	0.68
2	Excavación a mano S/C	m3	8.00	11.28
3	Hormigón 210 kg/cm2	m3	1.20	133.07
4	Encofrado recto	m2	22.00	8.53
5	Hormigón ciclópeo 60% HS 210 kg/cm2, 40% Piedra	m3	3.60	94.08
6	Replanteo de piedra e 15cm	m2	2.50	8.46
7	Rejilla de hierro 0.5x0.3	u	1.00	62.26
8	Tubería PVC 160mm 0.80Mpa	m	7.00	10.91
9	Enlucido 1:2	m2	5.75	8.60
10	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	3.90	10.04
11	Malla ElectrosoldadaR257	m2	5.30	6.90
12	Accesorios de salida Captación 3"	Global	1.00	175.50
13	Accesorios Rebose y Limpieza Captación 3"	Global	1.00	255.12
14	Tapa de Tool	m2	2.00	76.97
15	Preparado y pintado de superficie	m2	5.00	2.87
16	Candado	u	1.00	10.80
17	Transporte de material	Tn/m	22.000.00	0.06
<b>DESARENADOR</b>				
18	Replanteo y nivelación	m2	15.00	0.68
19	Excavación a mano S/C	m3	7.50	11.28
20	Hormigón 210 kg/cm2	m3	4.50	133.07
21	Encofrado recto	m2	28.00	8.53
22	Canal repartidor y recolector	m	4.00	64.14
23	Acero de refuerzo	kg	730.00	2.04
24	Replanteo de piedra e 15cm	m2	15.00	8.46
25	Enlucido 1:2	m2	6.80	8.60
26	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	12.00	10.04
27	Accesorios de salida desarenador 3"	Global	1.00	185.10
28	Accesorios Rebose y Limpieza Desarenador	Global	1.00	370.56
29	S/I Tee PVC 90mm	u	1.00	6.30
30	Preparado y pintado de superficie	m2	6.80	2.87
31	Transporte de material	Tn/m	36.000.00	0.06
<b>VALVULAS DE AIRE (2u)</b>				
32	Replanteo y nivelación	m2	2.00	0.68
33	Excavación a mano S/C	m3	1.00	11.28
34	Hormigón 210 kg/cm2	m3	0.40	133.07
35	Encofrado recto	m2	7.50	8.53
36	Enlucido 1:2	m2	6.80	8.60
37	Tapa de Tool	m2	1.00	76.97
38	Candado	u	2.00	10.80
39	Válvula de Aire (incluye accesorio)	u	2.00	75.96
40	Preparado y pintado de superficie	m2	1.00	2.87
41	Transporte de material	Tn/m	1.200.00	0.06

	<b>VALVULAS DE PURGA (2u)</b>			
42	Replanteo y nivelación	m2	4.00	0.68
43	Excavación a mano S/C	m3	2.00	11.28
44	Hormigón 210 kg/cm2	m3	2.00	133.07
45	Encofrado recto	m2	20.00	8.53
46	Enlucido 1:2	m2	9.60	8.60
47	Tapa de Tool	m2	3.00	76.97
48	Candado	u	2.00	10.80
49	Válvula de Purga (incluye accesorio)	u	2.00	120.96
50	Preparado y pintado de superficie	m2	4.80	2.87
51	Transporte de material	Tn/m	3.500.00	0.06
	<b>TANQUE ROMPE PRESIÓN CONDUCCIÓN (1u)</b>			
52	Replanteo y nivelación	m2	3.30	0.68
53	Replanteo de piedra e 15cm	m2	2.60	8.46
54	Excavación a mano S/C	m3	2.60	11.28
55	Hormigón 210 kg/cm2	m3	0.90	133.07
56	Encofrado recto	m2	11.80	8.53
57	Enlucido 1:2	m2	4.80	8.60
58	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	3.20	10.04
59	Tapa de Tool	m2	2.30	76.97
60	Candado	u	3.00	10.80
61	Preparado y pintado de superficie	m2	2.00	2.87
62	Accesorios entrada TRP conducción 2"	Global	1.00	147.84
63	Accesorios salida TRP conducción 2"	Global	1.00	113.16
64	Accesorios rebose y limpieza TRP conducción 2"	Global	1.00	170.64
65	Transporte de material	Tan/m	2.500.00	0.06
	<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>			
66	Replanteo redes de agua	km	2.82	169.80
67	Excavación a mano S/C	m3	1.135.00	11.28
68	Excavación a mano conglomerado	m3	285.00	16.16
69	Relleno compactado material de sitio	m3	1.420.00	4.21
70	S/I Tubería PVC U/Z 90mm 1.00 Mpa	m	1.450.00	4.28
71	S/I Tubería PVC U/Z 63mm 1.00 Mpa	m	1.375.00	3.08
72	S/I Reductor PVC U/Z 90mm a 63mm	u	1.00	17.98
73	Encofrado recto	m2	4.00	8.53
74	Hormigón ciclópeo 60% HS 210 kg/cm2, 40% Piedra	m3	1.00	94.08
75	S/I Adaptador PVC 90mm a 3"	u	2.00	14.45
76	S/I Tubería HG 3"	m	12.00	22.14
77	Transporte de material	Tn/m	2.000.00	0.06
	<b>FILTRO GRUESO</b>			
78	Replanteo y nivelación	m2	30.00	0.68
79	Excavación a mano S/C	m3	10.00	11.28
80	Excavación a mano conglomerado	m3	5.00	16.16
81	Excavación mecánica S/C	m3	30.00	3.07
82	Excavación mecánica en conglomerado	m3	10.00	5.22
83	Tubería PVC dren 110mm	ml	25.00	8.24
84	Replanteo de piedra e 15cm	m2	35.00	8.46
85	Hormigón 210 kg/cm2	m3	1.00	133.07
86	Mampostería de bloque 15cm	m2	5.00	15.61
87	Malla hexagonal 5/8"	m2	70.00	3.85

88	Malla ElectrosoldadaR257	m2	45.00	6.90
89	Acero de refuerzo	kg	100.00	2.04
90	Encofrado curvo	m2	35.00	19.27
91	Encofrado recto	m2	15.00	8.53
92	Mortero cemento 1:2 con impermeabilizante	m3	3.00	192.16
93	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	30.00	10.04
94	Enlucido 1:2	m2	35.00	8.60
95	S/I Alambre Galvanizado 12	kg	150.00	2.58
96	Grava seleccionada filtro	m3	20.00	67.98
97	S/I Tubería PVC E/C 63mm 0.80 Mpa	m	24.00	2.72
98	S/I Tubería PVC E/C 250mm 0.80 Mpa	m	6.00	11.88
99	S/I Cruz PVC 250mm	u	6.00	55.87
100	S/I Tapón PVC hembra 63mm	u	12.00	6.08
101	Accesorios salida filtro 3"	u	1.00	205.50
102	Accesorios limpieza filtro 250mm	u	1.00	571.92
103	Vertedero triangular 40x20	u	1.00	50.34
104	Tapa de Tool	m2	4.00	76.97
105	Candado	u	4.00	10.80
106	Preparado y pintado de superficie	m2	35.00	2.87
	<b>CAJON DE ENTRADA FILTRO LENTO</b>			
107	Replanteo y nivelación	m2	5.00	0.68
108	Excavación a mano S/C	m3	2.20	11.28
109	Hormigón 210 kg/cm2	m3	1.20	133.07
110	Encofrado recto	m2	6.50	8.53
111	Enlucido 1:2	m2	2.50	8.60
112	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	4.00	10.04
113	Vertedero triangular 40x20	u	1.00	50.34
114	Preparado y pintado de superficie	m2	5.00	2.87
	<b>FILTRO LENTO</b>			
115	Replanteo y nivelación	m2	96.00	0.68
116	Excavación a mano S/C	m3	10.00	11.28
117	Excavación a mano conglomerado	m3	5.00	16.16
118	Excavación mecánica S/C	m3	50.00	3.07
119	Excavación mecánica en conglomerado	m3	20.00	5.22
120	Tubería PVC dren 110mm	ml	60.00	8.24
121	Replanteo de piedra e 15cm	m2	68.00	8.46
122	Hormigón 210 kg/cm2	m3	5.00	133.07
123	Mampostería de bloque 15cm	m2	5.00	15.61
124	Malla hexagonal 5/8"	m2	140.00	3.85
125	Malla ElectrosoldadaR257	m2	100.00	6.90
126	Acero de refuerzo	kg	100.00	2.04
127	Encofrado curvo	m2	80.00	19.27
128	Encofrado recto	m2	15.00	8.53
129	Mortero cemento 1:2 con impermeabilizante	m3	7.00	192.16
130	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	80.00	10.04
131	Enlucido 1:2	m2	120.00	8.60
132	S/I Alambre Galvanizado 12	kg	330.00	2.58
133	Arena seleccionada filtro	m3	50.00	133.98
134	Grava seleccionada filtro	m3	23.00	67.98
135	S/I Tubería PVC E/C 63mm 0.80 Mpa	m	30.00	2.72
136	S/I Tubería PVC E/C 90mm 0.80 Mpa	m	30.00	4.06
137	S/I Cruz PVC 90mm	u	8.00	16.21

138	S/I Tapón PVC hembra 63mm	u	16.00	6.08
139	S/I Tapón PVC hembra 90mm	u	2.00	8.75
140	S/I Tee PVC 90mm	u	2.00	6.30
141	Accesorios salida filtro lento 3"	u	2.00	205.50
142	Accesorios limpieza filtro lento 3"	u	2.00	307.20
143	Vertedero triangular 40x20	u	1.00	50.34
144	Tapa de Tool	m2	4.00	76.97
145	Candado	u	4.00	10.80
146	Preparado y pintado de superficie	m2	85.00	2.87
<b>CASETA DE CLORACION, CAMARA DE CONTACTO</b>				
147	Replanteo y nivelación	m2	15.00	0.68
148	Excavación a mano S/C	m3	2.00	11.28
149	Acero de refuerzo	kg	120.00	2.04
150	Replanteo de piedra e 15cm	m2	15.00	8.46
151	Hormigón 210 kg/cm2	m3	2.00	133.07
152	Encofrado recto	m2	12.00	8.53
153	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	5.00	10.04
154	Enlucido 1:2	m2	42.00	8.60
155	Mampostería de bloque 15cm	m2	15.00	15.61
156	Puerta metálica de malla	u	1.00	121.44
157	S/I tanque de 250cc (accesorios)	Global	1.00	162.24
158	Equipo productor de cloro L90	u	1.00	1.084.14
159	Accesorios caseta 3"	Global	1.00	262.50
160	Ventana metálica	m2	1.00	70.08
161	Tapa de Tool	m2	2.00	76.97
162	Candado	u	1.00	10.80
163	Vertedero triangular 40x20	u	1.00	50.34
164	Preparado y pintado de superficie	m2	40.00	2.87
165	Malla ElectrosoldadaR257	m2	5.00	6.90
166	Tapa de hierro galvanizado	m2	1.50	6.90
<b>TANQUE DE RESERVA 70m3</b>				
167	Replanteo y nivelación	m2	35.00	0.68
168	Excavación a mano S/C	m3	10.00	11.28
169	Excavación a mano conglomerado	m3	5.00	16.16
170	Excavación mecánica S/C	m3	40.00	3.07
171	Excavación mecánica en conglomerado	m3	15.00	5.22
172	Tubería PVC dren 110mm	ml	50.00	8.24
173	Replanteo de piedra e 15cm	m2	35.00	8.46
174	Hormigón 210 kg/cm2	m3	5.00	133.07
175	Malla hexagonal 5/8"	m2	220.00	3.85
176	Malla ElectrosoldadaR257	m2	120.00	6.90
177	Acero de refuerzo	kg	100.00	2.04
178	Encofrado curvo	m2	86.00	19.27
179	Encofrado de cúpula	m2	35.00	22.63
180	Mortero cemento 1:2 con impermeabilizante	m3	5.00	192.16
181	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	172.00	10.04
182	Enlucido 1:2	m2	50.00	8.60
183	S/I Alambre Galvanizado 12	kg	250.00	2.58
184	Tapa de Tool	m2	2.00	76.97
185	Aireador de HG 2"	u	2.00	31.74
186	Encofrado recto	m2	12.00	8.53
187	Candado	u	2.00	10.80

188	Preparado y pintado de superficie	m2	65.00	2.87
189	Accesorios salida tanque 3"	Global	1.00	194.70
190	Accesorios limpieza tanque 3"	Global	1.00	299.52
	<b>CERRAMIENTO PERIMETRAL PLANTA</b>			
191	Excavación a mano S/C	m3	22.00	11.28
192	Cerramiento mampostería y malla h:1,5m	m	90.00	66.50
193	Enlucido 1:2	m2	4.00	8.60
194	Encofrado recto	m2	4.00	8.53
195	Hormigón 210 kg/cm2	m3	1.00	133.07
196	Candado	u	1.00	10.80
197	Puerta metálica de malla	u	1.00	121.44
198	Acero de refuerzo	kg	25.00	2.04
199	Preparado y pintado de superficie	m2	4.00	2.87
	<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>			
200	Replanteo redes de agua	km	0.74	169.80
201	Excavación a mano S/C	m3	181.00	11.28
202	Excavación a mano conglomerado	m3	121.00	16.16
203	Excavación mecánica S/C	m3	2.000.00	3.07
204	Excavación mecánica en conglomerado	m3	1.333.00	5.22
205	Excavación en Roca	m3	120.00	25.37
206	Preparado fondo de zanja	m2	3.335.00	1.12
207	Relleno compactado material de sitio	m3	2.970.00	4.21
208	Relleno compactado material de mejoramiento	m3	666.00	22.93
209	Desalojo hasta 5km	m3	865.00	3.73
210	S/I Tubería PVC U/Z 90mm 1.00 Mpa	m	1.213.00	4.28
211	S/I Tubería PVC U/Z 63mm 1.00 Mpa	m	583.00	3.08
212	S/I Tubería PVC E/C 50mm 1.00 Mpa	m	2.708.00	2.42
213	S/I Tubería PVC E/C 32mm 1.25 Mpa	m	1.939.00	1.50
214	S/I Tubería PVC E/C 25mm 1.25 Mpa	m	981.00	0.94
215	S/I Tee PVC 90mm	u	7.00	6.30
216	S/I Tee PVC 63mm	u	4.00	4.34
217	S/I Tee PVC 50mm	u	1.00	3.01
218	S/I Tee PVC 32mm	u	1.00	2.33
219	S/I Tapón PVC 32mm	u	5.00	2.09
220	S/I Tapón PVC 25mm	u	11.00	1.44
221	S/I Reductor PVC U/Z 90mm a 63mm	u	7.00	17.98
222	S/I Reductor PVC E/C 63m a 50mm	u	4.00	6.12
223	S/I Reductor PVC E/C 50m a 32mm	u	1.00	3.86
224	S/I Reductor PVC E/C 32m a 25mm	u	1.00	2.04
	<b>TANQUE ROMPE PRESION SISTEMA (7u)</b>			
225	Replanteo y nivelación	m2	21.00	0.68
226	Excavación a mano S/C	m3	18.00	11.28
227	Replanteo de piedra e 15cm	m2	18.00	8.46
228	Hormigón 210 kg/cm2	m3	7.00	133.07
229	Encofrado recto	m2	82.00	8.53
230	Enlucido 1:2	m2	33.00	8.60
231	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	22.00	10.04
232	Tapa de Tool	m2	16.00	76.97
233	Candado	u	21.00	10.80
234	Preparado y pintado de superficie	m2	14.00	2.87
235	Accesorios entrada TRP 3"	Global	2.00	220.98

236	Accesorios salida TRP 3"	Global	1.00	175.50
237	Accesorios rebose y limpieza 3"	Global	2.00	255.12
238	Accesorios entrada TRP 2"	Global	2.00	147.84
239	Accesorios salida TRP 2"	Global	2.00	113.16
240	Accesorios rebose y limpieza 2"	Global	2.00	170.64
241	Accesorios entrada TRP 1 1/2"	Global	2.00	102.90
242	Accesorios salida TRP 1 1/2"	Global	3.00	76.62
243	Accesorios rebose y limpieza 1 1/2"	Global	2.00	119.70
244	Accesorios entrada TRP 1"	Global	1.00	59.16
245	Accesorios salida TRP 1"	Global	1.00	43.44
246	Accesorios rebose y limpieza 1"	Global	1.00	67.32
247	Válvula flotadora 3"	u	2.00	128.09
248	Válvula flotadora 2"	u	2.00	98.09
249	Válvula flotadora 1 1/2"	u	2.00	73.66
250	Válvula flotadora 1"	u	1.00	37.25
	<b>CONEXIONES DOMICILIARIA (130u)</b>			
251	Excavación a mano S/C	m3	780.00	0.68
252	Relleno compactado material de sitio	m3	390.00	4.21
253	Relleno compactado material de mejoramiento	m3	390.00	22.93
254	Desalojo hasta 5km	m3	507.00	3.73
255	S/I tubería PVC 1/2"	m	1.950.00	1.30
256	S/I medidor de agua (incluye accesorios)	global	130.00	68.16
257	Collarín de derivación de 90mm a 1/2"	u	15.00	34.14
258	Collarín de derivación de 63mm a 1/2"	u	60.00	24.91
259	Collarín de derivación de 50mm a 1/2"	u	30.00	16.88
260	Collarín de derivación de 32mm a 1/2"	u	25.00	11.69

<b>P.TOTAL</b>
20.40
90.24
159.68
187.66
338.69
21.15
62.26
76.37
49.45
39.16
36.57
175.50
255.12
153.94
14.35
10.80
1.320.00
10.20
84.60
598.82
238.84
256.56
1.489.20
126.90
58.48
120.48
185.10
370.56
6.30
19.52
2.160.00
1.36
11.28
53.23
63.98
58.48
76.97
21.60
151.92
2.87
72.00

2.72
22.56
266.14
170.60
82.56
230.91
21.60
241.92
13.78
210.00
2.24
22.00
29.33
119.76
100.65
41.28
32.13
177.03
32.40
5.74
147.84
113.16
170.64
150.00
478.84
12.802.80
4.605.60
5.978.20
6.206.00
4.235.00
17.98
34.12
94.08
28.90
265.68
120.00
20.40
112.80
80.80
92.10
52.20
206.00
296.10
133.07
78.05
269.50

310.50
204.00
674.45
127.95
576.48
301.20
301.00
387.00
1.359.60
65.28
71.28
335.22
72.96
205.50
571.92
50.34
307.88
43.20
100.45
3.40
24.82
159.68
55.45
21.50
40.16
50.34
14.35
65.28
112.80
80.80
153.50
104.40
494.40
575.28
665.35
78.05
539.00
690.00
204.00
1.541.60
127.95
1.345.12
803.20
1.032.00
851.40
6.699.00
1.563.54
81.60
121.80
129.68

97.28
17.50
12.60
411.00
614.40
50.34
307.88
43.20
243.95
10.20
22.56
244.80
126.90
266.14
102.36
50.20
361.20
234.15
121.44
162.24
1,084.14
262.50
70.08
153.94
10.80
50.34
114.80
34.50
10.35
23.80
112.80
80.80
122.80
78.30
412.00
296.10
665.35
847.00
828.00
204.00
1,657.22
792.05
960.80
1,726.88
430.00
645.00
153.94
63.48
102.36
21.60

186.55
194.70
299.52
248.16
5.985.00
34.40
34.12
133.07
10.80
121.44
51.00
11.48
125.99
2.041.68
1.955.36
6.140.00
6.958.26
3.044.40
3.735.20
12.503.70
15.271.38
3.226.45
5.191.64
1.795.64
6.553.36
2.908.50
922.14
44.10
17.36
3.01
2.33
10.45
15.84
125.86
24.48
3.86
2.04
14.28
203.04
152.28
931.49
699.46
283.80
220.88
1.231.52
226.80
40.18
441.96

175.50
510.24
295.68
226.32
341.28
205.80
229.86
239.40
59.16
43.44
67.32
256.18
196.18
147.32
37.25
530.40
1,641.90
8,942.70
1,891.11
2,535.00
8,860.80
512.10
1,494.60
506.40
292.25

**PRESUPUESTO REFERENCIAL Y CRONOGRAMA VALORA**

UBICACIÓN: SANTA ISABEL

SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD PATA - PATA

RUBRO	DESCRIPCIÓN	U	CANTIDAD	P. UNITARIO	P.TOTAL
	<b>CAPTACIÓN</b>				
1	Replanteo y nivelación	m2	30.00	0.68	20.40
2	Excavación a mano S/C	m3	8.00	11.28	90.24
3	Hormigón 210 kg/cm2	m3	1.20	133.07	159.68
4	Encofrado recto	m2	22.00	8.53	187.66
5	Hormigón ciclópeo 60% HS 210 kg/cm2, 40% Piedra	m3	3.60	94.08	338.69
6	Replanteo de piedra e 15cm	m2	2.50	8.46	21.15
7	Rejilla de hierro 0.5x0.3	u	1.00	62.26	62.26
8	Tubería PVC 160mm 0.80Mpa	ml	7.00	10.91	76.37
9	Enlucido 1:2	m2	5.75	8.60	49.45
10	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	3.90	10.04	39.16
11	Malla ElectrosoldadaR257	m2	5.30	6.90	36.57
12	Accesorios de salida Captación 3"	Global	1.00	175.50	175.50
13	Accesorios Rebose y Limpieza Captación 3"	Global	1.00	255.12	255.12
14	Tapa de Tool	m2	2.00	76.97	153.94
15	Preparado y pintado de superficie	m2	5.00	2.87	14.35
16	Candado	u	1.00	10.80	10.80
17	Transporte de material	Tn/m	22.000.00	0.06	1.320.00
	<b>DESARENADOR</b>				
18	Replanteo y nivelación	m2	15.00	0.68	10.20
19	Excavación a mano S/C	m3	7.50	11.28	84.60
20	Hormigón 210 kg/cm2	m3	4.50	133.07	598.82
21	Encofrado recto	m2	28.00	8.53	238.84
22	Canal repartidor y recolector	m	4.00	64.14	256.56
23	Acero de refuerzo	kg	730.00	2.04	1.489.20
24	Replanteo de piedra e 15cm	m2	15.00	8.46	126.90
25	Enlucido 1:2	m2	6.80	8.60	58.48
26	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	12.00	10.04	120.48
27	Accesorios de salida desarenador 3"	Global	1.00	185.10	185.10
28	Accesorios Rebose y Limpieza Desarenador	Global	1.00	370.56	370.56
29	S/I ( suministro e instalación) Tee PVC 90mm	u	1.00	6.30	6.30
30	Preparado y pintado de superficie	m2	6.80	2.87	19.52
31	Transporte de material	Tn/m	36.000.00	0.06	2.160.00
	<b>VALVULAS DE AIRE (2u)</b>				
32	Replanteo y nivelación	m2	2.00	0.68	1.36
33	Excavación a mano S/C	m3	1.00	11.28	11.28
34	Hormigón 210 kg/cm2	m3	0.40	133.07	53.23
35	Encofrado recto	m2	7.50	8.53	63.98
36	Enlucido 1:2	m2	6.80	8.60	58.48
37	Tapa de Tool	m2	1.00	76.97	76.97
38	Candado	u	2.00	10.80	21.60
39	Válvula de Aire (incluye accesorio)	u	2.00	75.96	151.92

40	Preparado y pintado de superficie	m2	1.00	2.87	2.87
41	Transporte de material	Tn/m	1.200.00	0.06	72.00
	<b>VALVULAS DE PURGA (2u)</b>				
42	Replanteo y nivelación	m2	4.00	0.68	2.72
43	Excavación a mano S/C	m3	2.00	11.28	22.56
44	Hormigón 210 kg/cm2	m3	2.00	133.07	266.14
45	Encofrado recto	m2	20.00	8.53	170.60
46	Enlucido 1:2	m2	9.60	8.60	82.56
47	Tapa de Tool	m2	3.00	76.97	230.91
48	Candado	u	2.00	10.80	21.60
49	Válvula de Purga (incluye accesorio)	u	2.00	120.96	241.92
50	Preparado y pintado de superficie	m2	4.80	2.87	13.78
51	Transporte de material	Tn/m	3.500.00	0.06	210.00
	<b>TANQUE ROMPE PRESIÓN CONDUCCIÓN (1u)</b>				
52	Replanteo y nivelación	m2	3.30	0.68	2.24
53	Replanteo de piedra e 15cm	m2	2.60	8.46	22.00
54	Excavación a mano S/C	m3	2.60	11.28	29.33
55	Hormigón 210 kg/cm2	m3	0.90	133.07	119.76
56	Encofrado recto	m2	11.80	8.53	100.65
57	Enlucido 1:2	m2	4.80	8.60	41.28
58	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	3.20	10.04	32.13
59	Tapa de Tool	m2	2.30	76.97	177.03
60	Candado	u	3.00	10.80	32.40
61	Preparado y pintado de superficie	m2	2.00	2.87	5.74
62	Accesorios entrada TRP conducción 2"	Global	1.00	147.84	147.84
63	Accesorios salida TRP conducción 2"	Global	1.00	113.16	113.16
64	Accesorios rebose y limpieza TRP conducción 2"	Global	1.00	170.64	170.64
65	Transporte de material	Tn/m	2.500.00	0.06	150.00
	<b>LINEA DE CONDUCCIÓN</b>				
66	Replanteo redes de agua	km	2.82	169.80	478.84
67	Excavación a mano S/C	m3	1.135.00	11.28	12.802.80
68	Excavación a mano conglomerado	m3	285.00	16.16	4.605.60
69	Relleno compactado material de sitio	m3	1.420.00	4.21	5.978.20
70	S/I Tubería PVC U/Z 90mm 1.00 Mpa	m	1.450.00	4.28	6.206.00
71	S/I Tubería PVC U/Z 63mm 1.00 Mpa	m	1.375.00	3.08	4.235.00
72	S/I Reductor PVC U/Z 90mm a 63mm	u	1.00	17.98	17.98
73	Encofrado recto	m2	4.00	8.53	34.12
74	Hormigón ciclópeo 60% HS 210 kg/cm2, 40% Piedra	m3	1.00	94.08	94.08
75	S/I Adaptador PVC 90mm a 3"	u	2.00	14.45	28.90
76	S/I Tubería HG 3"	m	12.00	22.14	265.68
77	Transporte de material	Tn/m	2.000.00	0.06	120.00
	<b>FILTRO GRUESO</b>				
78	Replanteo y nivelación	m2	30.00	0.68	20.40
79	Excavación a mano S/C	m3	10.00	11.28	112.80
80	Excavación a mano conglomerado	m3	5.00	16.16	80.80
81	Excavación mecánica S/C	m3	30.00	3.07	92.10
82	Excavación mecánica en conglomerado	m3	10.00	5.22	52.20
83	Tubería PVC dren 110mm	ml	25.00	8.24	206.00

84	Replanteo de piedra e 15cm	m2	35.00	8.46	296.10
85	Hormigón 210 kg/cm2	m3	1.00	133.07	133.07
86	Mampostería de bloque 15cm	m2	5.00	15.61	78.05
87	Malla hexagonal 5/8"	m2	70.00	3.85	269.50
88	Malla ElectrosoldadaR257	m2	45.00	6.90	310.50
89	Acero de refuerzo	kg	100.00	2.04	204.00
90	Encofrado curvo	m2	35.00	19.27	674.45
91	Encofrado recto	m2	15.00	8.53	127.95
92	Mortero cemento 1:2 con impermeabilizante	m3	3.00	192.16	576.48
93	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	30.00	10.04	301.20
94	Enlucido 1:2	m2	35.00	8.60	301.00
95	S/I Alambre Galvanizado 12	kg	150.00	2.58	387.00
96	Grava seleccionada filtro	m3	20.00	67.98	1.359.60
97	S/I Tubería PVC E/C 63mm 0.80 Mpa	m	24.00	2.72	65.28
98	S/I Tubería PVC E/C 250mm 0.80 Mpa	m	6.00	11.88	71.28
99	S/I Cruz PVC 250mm	u	6.00	55.87	335.22
100	S/I Tapón PVC hembra 63mm	u	12.00	6.08	72.96
101	Accesorios salida filtro 3"	u	1.00	205.50	205.50
102	Accesorios limpieza filtro 250mm	u	1.00	571.92	571.92
103	Vertedero triangular 40x20	u	1.00	50.34	50.34
104	Tapa de Tool	m2	4.00	76.97	307.88
105	Candado	u	4.00	10.80	43.20
106	Preparado y pintado de superficie	m2	35.00	2.87	100.45
	<b>CAJÓN DE ENTRADA FILTRO LENTO</b>				
107	Replanteo y nivelación	m2	5.00	0.68	3.40
108	Excavación a mano S/C	m3	2.20	11.28	24.82
109	Hormigón 210 kg/cm2	m3	1.20	133.07	159.68
110	Encofrado recto	m2	6.50	8.53	55.45
111	Enlucido 1:2	m2	2.50	8.60	21.50
112	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	4.00	10.04	40.16
113	Vertedero triangular 40x20	u	1.00	50.34	50.34
114	Preparado y pintado de superficie	m2	5.00	2.87	14.35
	<b>FILTRO LENTO</b>				
115	Replanteo y nivelación	m2	96.00	0.68	65.28
116	Excavación a mano S/C	m3	10.00	11.28	112.80
117	Excavación a mano conglomerado	m3	5.00	16.16	80.80
118	Excavación mecánica S/C	m3	50.00	3.07	153.50
119	Excavación mecánica en conglomerado	m3	20.00	5.22	104.40
120	Tubería PVC dren 110mm	m	60.00	8.24	494.40
121	Replanteo de piedra e 15cm	m2	68.00	8.46	575.28
122	Hormigón 210 kg/cm2	m3	5.00	133.07	665.35
123	Mampostería de bloque 15cm	m2	5.00	15.61	78.05
124	Malla hexagonal 5/8"	m2	140.00	3.85	539.00
125	Malla ElectrosoldadaR257	m2	100.00	6.90	690.00
126	Acero de refuerzo	kg	100.00	2.04	204.00
127	Encofrado curvo	m2	80.00	19.27	1.541.60
128	Encofrado recto	m2	15.00	8.53	127.95
129	Mortero cemento 1:2 con impermeabilizante	m3	7.00	192.16	1.345.12
130	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	80.00	10.04	803.20
131	Enlucido 1:2	m2	120.00	8.60	1.032.00

132	S/I Alambre Galvanizado 12	kg	330.00	2.58	851.40
133	Arena seleccionada filtro	m3	50.00	133.98	6.699.00
134	Grava seleccionada filtro	m3	23.00	67.98	1.563.54
135	S/I Tubería PVC E/C 63mm 0.80 Mpa	m	30.00	2.72	81.60
136	S/I Tubería PVC E/C 90mm 0.80 Mpa	m	30.00	4.06	121.80
137	S/I Cruz PVC 90mm	u	8.00	16.21	129.68
138	S/I Tapón PVC hembra 63mm	u	16.00	6.08	97.28
139	S/I Tapón PVC hembra 90mm	u	2.00	8.75	17.50
140	S/I Tee PVC 90mm	u	2.00	6.30	12.60
141	Accesorios salida filtro lento 3"	u	2.00	205.50	411.00
142	Accesorios limpieza filtro lento 3"	u	2.00	307.20	614.40
143	Vertedero triangular 40x20	u	1.00	50.34	50.34
144	Tapa de Tool	m2	4.00	76.97	307.88
145	Candado	u	4.00	10.80	43.20
146	Preparado y pintado de superficie	m2	85.00	2.87	243.95
	<b>CASETA DE CLORACIÓN, CAMARA DE CONTACTO</b>				
147	Replanteo y nivelación	m2	15.00	0.68	10.20
148	Excavación a mano S/C	m3	2.00	11.28	22.56
149	Acero de refuerzo	kg	120.00	2.04	244.80
150	Replanteo de piedra e 15cm	m2	15.00	8.46	126.90
151	Hormigón 210 kg/cm2	m3	2.00	133.07	266.14
152	Encofrado recto	m2	12.00	8.53	102.36
153	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	5.00	10.04	50.20
154	Enlucido 1:2	m2	42.00	8.60	361.20
155	Mampostería de bloque 15cm	m2	15.00	15.61	234.15
156	Puerta metálica de malla	u	1.00	121.44	121.44
157	S/I tanque de 250cc (accesorios)	global	1.00	162.24	162.24
158	Equipo productor de cloro L90	u	1.00	1.084.14	1.084.14
159	Accesorios caseta 3"	global	1.00	262.50	262.50
160	Ventana metálica	m2	1.00	70.08	70.08
161	Tapa de Tool	m2	2.00	76.97	153.94
162	Candado	u	1.00	10.80	10.80
163	Vertedero triangular 40x20	u	1.00	50.34	50.34
164	Preparado y pintado de superficie	m2	40.00	2.87	114.80
165	Malla ElectrosoldadaR257	m2	5.00	6.90	34.50
166	Tapa de hierro galvanizado	m2	1.50	6.90	10.35
	<b>TANQUE DE RESERVA 70m3</b>				
167	Replanteo y nivelación	m2	35.00	0.68	23.80
168	Excavación a mano S/C	m3	10.00	11.28	112.80
169	Excavación a mano conglomerado	m3	5.00	16.16	80.80
170	Excavación mecánica S/C	m3	40.00	3.07	122.80
171	Excavación mecánica en conglomerado	m3	15.00	5.22	78.30
172	Tubería PVC dren 110mm	ml	50.00	8.24	412.00
173	Replanteo de piedra e 15cm	m2	35.00	8.46	296.10
174	Hormigón 210 kg/cm2	m3	5.00	133.07	665.35
175	Malla hexagonal 5/8"	m2	220.00	3.85	847.00
176	Malla ElectrosoldadaR257	m2	120.00	6.90	828.00
177	Acero de refuerzo	kg	100.00	2.04	204.00
178	Encofrado curvo	m2	86.00	19.27	1.657.22
179	Encofrado de cúpula	m2	35.00	22.63	792.05

180	Mortero cemento 1:2 con impermeabilizante	m3	5.00	192.16	960.80
181	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	172.00	10.04	1.726.88
182	Enlucido 1:2	m2	50.00	8.60	430.00
183	S/I Alambre Galvanizado 12	kg	250.00	2.58	645.00
184	Tapa de Tool	m2	2.00	76.97	153.94
185	Aireador de HG 2"	u	2.00	31.74	63.48
186	Encofrado recto	m2	12.00	8.53	102.36
187	Candado	u	2.00	10.80	21.60
188	Preparado y pintado de superficie	m2	65.00	2.87	186.55
189	Accesorios salida tanque 3"	Global	1.00	194.70	194.70
190	Accesorios limpieza tanque 3"	Global	1.00	299.52	299.52
	<b>CERRAMIENTO PERIMETRAL PLANTA</b>				
191	Excavación a mano S/C	m3	22.00	11.28	248.16
192	Cerramiento mampostería y malla h:1,5m	m	90.00	66.50	5.985.00
193	Enlucido 1:2	m2	4.00	8.60	34.40
194	Encofrado recto	m2	4.00	8.53	34.12
195	Hormigón 210 kg/cm2	m3	1.00	133.07	133.07
196	Candado	u	1.00	10.80	10.80
197	Puerta metálica de malla	u	1.00	121.44	121.44
198	Acero de refuerzo	kg	25.00	2.04	51.00
199	Preparado y pintado de superficie	m2	4.00	2.87	11.48
	<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>				
200	Replanteo redes de agua	km	0.74	169.80	125.99
201	Excavación a mano S/C	m3	181.00	11.28	2.041.68
202	Excavación a mano conglomerado	m3	121.00	16.16	1.955.36
203	Excavación mecánica S/C	m3	2.000.00	3.07	6.140.00
204	Excavación mecánica en conglomerado	m3	1.333.00	5.22	6.958.26
205	Excavación en Roca	m3	120.00	25.37	3.044.40
206	Preparado fondo de zanja	m2	3.335.00	1.12	3.735.20
207	Relleno compactado material de sitio	m3	2.970.00	4.21	12.503.70
208	Relleno compactado material de mejoramiento	m3	666.00	22.93	15.271.38
209	Desalojo hasta 5km	m3	865.00	3.73	3.226.45
210	S/I Tubería PVC U/Z 90mm 1.00 Mpa	m	1.213.00	4.28	5.191.64
211	S/I Tubería PVC U/Z 63mm 1.00 Mpa	m	583.00	3.08	1.795.64
212	S/I Tubería PVC E/C 50mm 1.00 Mpa	m	2.708.00	2.42	6.553.36
213	S/I Tubería PVC E/C 32mm 1.25 Mpa	m	1.939.00	1.50	2.908.50
214	S/I Tubería PVC E/C 25mm 1.25 Mpa	m	981.00	0.94	922.14
215	S/I Tee PVC 90mm	u	7.00	6.30	44.10
216	S/I Tee PVC 63mm	u	4.00	4.34	17.36
217	S/I Tee PVC 50mm	u	1.00	3.01	3.01
218	S/I Tee PVC 32mm	u	1.00	2.33	2.33
219	S/I Tapón PVC 32mm	u	5.00	2.09	10.45
220	S/I Tapón PVC 25mm	u	11.00	1.44	15.84
221	S/I Reductor PVC U/Z 90mm a 63mm	u	7.00	17.98	125.86
222	S/I Reductor PVC E/C 63m a 50mm	u	4.00	6.12	24.48
223	S/I Reductor PVC E/C 50m a 32mm	u	1.00	3.86	3.86
224	S/I Reductor PVC E/C 32m a 25mm	u	1.00	2.04	2.04
	<b>TANQUE ROMPE PRESIÓN SISTEMA (7u) DIST.</b>				
225	Replanteo y nivelación	m2	21.00	0.68	14.28

226	Excavación a mano S/C	m3	18.00	11.28	203.04
227	Replanto de piedra e 15cm	m2	18.00	8.46	152.28
228	Hormigón 210 kg/cm2	m3	7.00	133.07	931.49
229	Encofrado recto	m2	82.00	8.53	699.46
230	Enlucido 1:2	m2	33.00	8.60	283.80
231	Enlucido 1:2 + impermeabilizante	m2	22.00	10.04	220.88
232	Tapa de Tool	m2	16.00	76.97	1,231.52
233	Candado	u	21.00	10.80	226.80
234	Preparado y pintado de superficie	m2	14.00	2.87	40.18
235	Accesorios entrada TRP 3"	Global	2.00	220.98	441.96
236	Accesorios salida TRP 3"	Global	1.00	175.50	175.50
237	Accesorios rebose y limpieza 3"	Global	2.00	255.12	510.24
238	Accesorios entrada TRP 2"	Global	2.00	147.84	295.68
239	Accesorios salida TRP 2"	Global	2.00	113.16	226.32
240	Accesorios rebose y limpieza 2"	Global	2.00	170.64	341.28
241	Accesorios entrada TRP 1 1/2"	Global	2.00	102.90	205.80
242	Accesorios salida TRP 1 1/2"	Global	3.00	76.62	229.86
243	Accesorios rebose y limpieza 1 1/2"	Global	2.00	119.70	239.40
244	Accesorios entrada TRP 1"	Global	1.00	59.16	59.16
245	Accesorios salida TRP 1"	Global	1.00	43.44	43.44
246	Accesorios rebose y limpieza 1"	Global	1.00	67.32	67.32
247	Válvula flotadora 3"	u	2.00	128.09	256.18
248	Válvula flotadora 2"	u	2.00	98.09	196.18
249	Válvula flotadora 1 1/2"	u	2.00	73.66	147.32
250	Válvula flotadora 1"	u	1.00	37.25	37.25
	<b>CONEXIONES DOMICILIARIA (130u)</b>				
251	Excavación a mano S/C	m3	780.00	0.68	530.40
252	Relleno compactado material de sitio	m3	390.00	4.21	1,641.90
253	Relleno compactado material de mejoramiento	m3	390.00	22.93	8,942.70
254	Desalojo hasta 5km	m3	507.00	3.73	1,891.11
255	S/I tubería PVC 1/2"	m	1,950.00	1.30	2,535.00
256	S/I medidor de agua (incluye accesorios)	Global	130.00	68.16	8,860.80
257	Collarín de derivación de 90mm a 1/2"	u	15.00	34.14	512.10
258	Collarín de derivación de 63mm a 1/2"	u	60.00	24.91	1,494.60
259	Collarín de derivación de 50mm a 1/2"	u	30.00	16.88	506.40
260	Collarín de derivación de 32mm a 1/2"	u	25.00	11.69	292.25



# UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ingeniería

## LABORATORIO DE SANITARIA

### RESULTADOS DE ANALISIS FISICO-QUIMICO Y BACTERIOLOGICO DE AGUA

Muestra procedencia:	Santa Isabel - Azuay
Tipo de fuente:	Fuente Superficial
Fecha de toma:	10 de Junio de 2014
Fecha de Análisis:	10 de Junio de 2014
Análisis solicitado por:	Sr. Jaime Vintimilla

PARAMETRO	Río Naranjos Anguhayco	Vertiente Paz de Portovelo	UNIDAD	OBSERVACIONES
TEMPERATURA			°C	in situ
TURBIEDAD	8,91	10,9	NTU, FTU	
COLOR APARENTE	64,0	79,0	UC, Pt Co	
COLOR REAL	27,0	15,0	UC, Pt Co	
CONDUCTIVIDAD	91,2	600,0	microsiemens/ cm	
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	60,2	396,0	mg/l	por cálculo
PH	7,15	7,46		
ALCALINIDAD TOTAL	46,0	97,6	mg/l CaCO3	
ALCALINIDAD F.	0,0	22,0	mg/l CaCO3	
ACIDEZ			mg/l CaCO3	
CO2			mg/l	
DUREZA TOTAL	39,0	203,4	mg/l CaCO3	
Ca++	9,3	65,4	mg/l	
Mg++	3,8	9,7	mg/l	por cálculo
Na+			mg/l	
K+			mg/l	
HIERRO TOTAL	0,60	0,38	mg/l	
MANGANESO	1,0	0,1	mg/l	
CLORUROS	2,2	6,4	mg/l	
SULFATOS	5,745	19,321	mg/l	
N. NITRITOS			ug/l	como Nitrógeno
N. NITRATOS			mg/l	como Nitrógeno
FLUOR	0,10	0,43	mg/l	
COBRE	0,0	0,0	mg/dl	
P. ORTOFOSFATOS DISUELTOS.	0,021	0,0	mg/dl	Como Ortofosfatos
NIQUEL	2,91	0,33	mg/dl	
CROMO	0,02	0,05	mg/dl	
RECUESTO EN PLACA	25	65	U.F.C./ML	35°C - 24 H
COLIFORMES TOTALES	162	346	U.F.C./100ML	37°C - 48 H
E. COLI	96	168	U.F.C./100ML	44°C - 24 H
PSEUDOMONAS	200	890	U.F.C./100ML	a 35°C - 48H
MOHOS Y LEVADURAS	290	640	U.F.C./100ML	a 35°C - 24H

Responsable:

Dra. Guillermina Pauta C.  
QUIMICO-ANALISTA

UNIVERSIDAD DE CUENCA  
Facultad de Ingeniería  
LABORATORIO DE  
INGENIERIA SANITARIA



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
desde 1667

Av. 12 de Abril y Agustín Cueva  
Ciudadela Universitaria,  
Cuenca, Patrimonio Cultural de la Humanidad

Telfs : 593-7 405 1000 | 405 1115  
Exts : 2300 | 2332 | 2334 | Fax: 593-7 405 1117  
Casilla Postal: 01.01.168



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

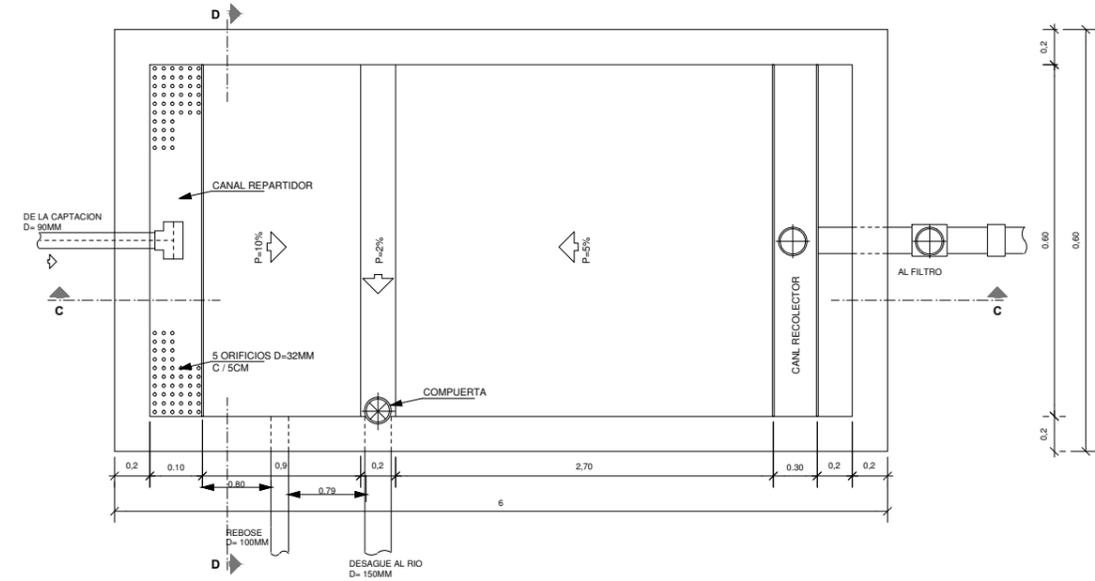
**ECUESTA SOCIO ECONOMICA**

**NOMBRE COMUNIDAD DE PATA -PATA**



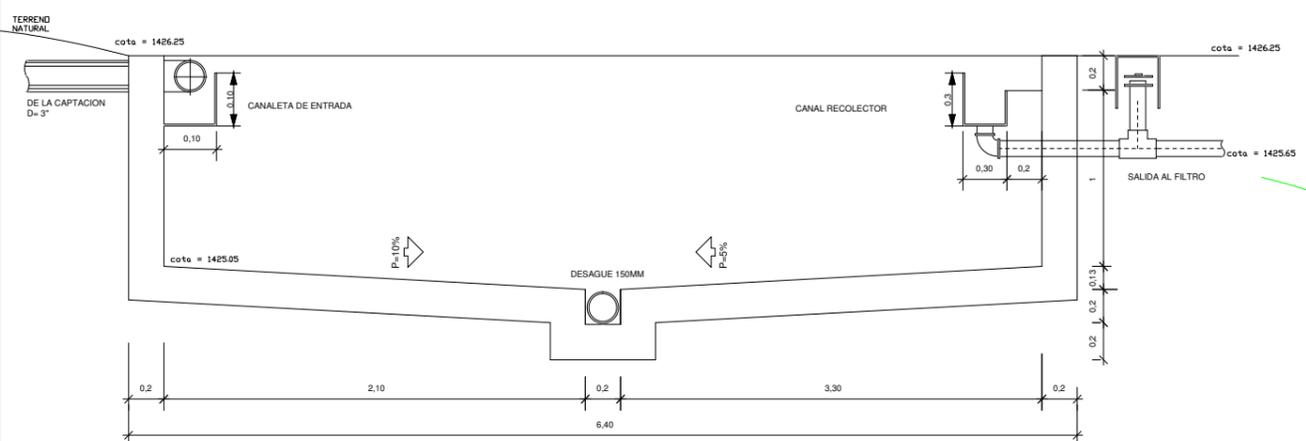
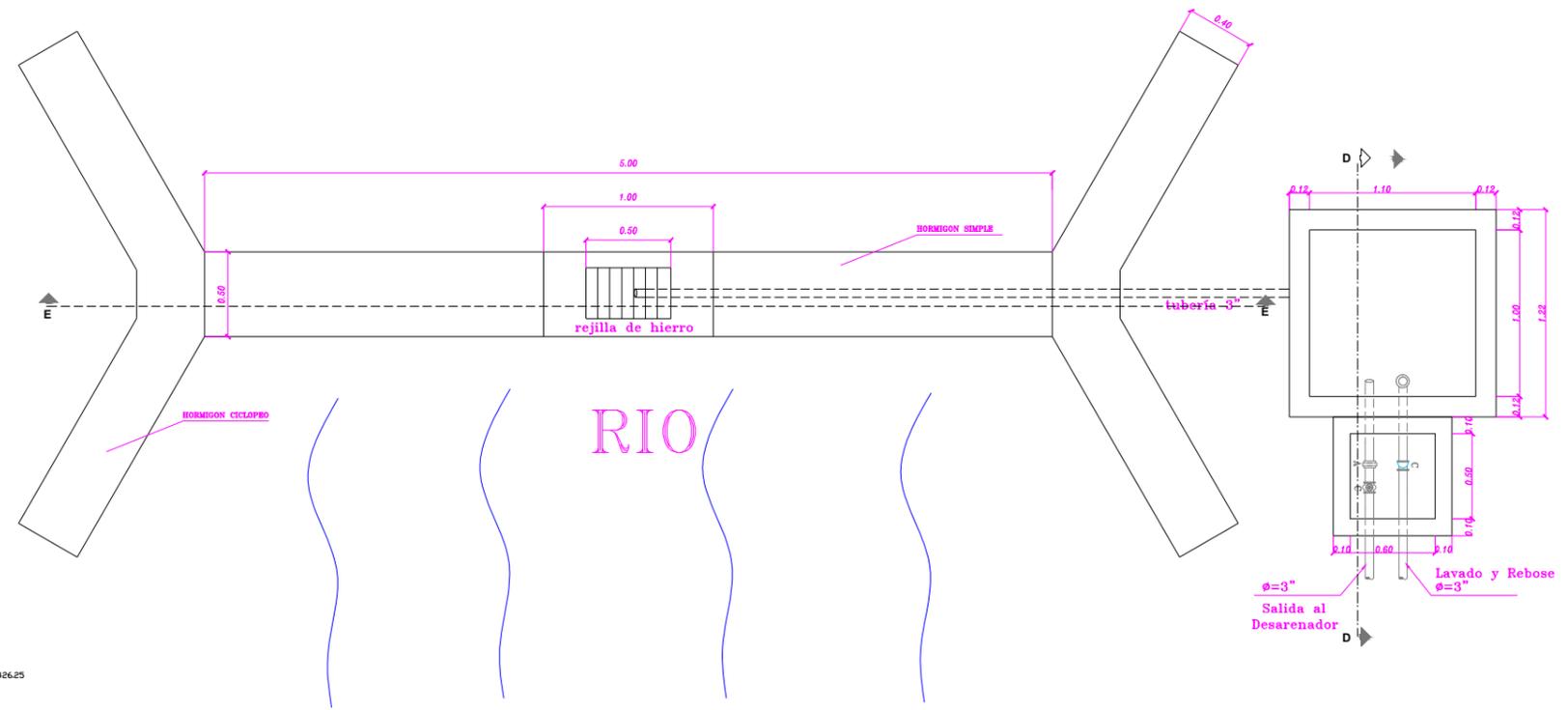
HABITANTES	No.		%			
MUJERES	230		44.2			
VARONES	250		48.1			
NIÑOS - 15	20		3.8			
NIÑAS - 15	17		3.3			
DISCAPACITADOS	3		0.6			
	520	Personas	100.0	%		
<b>VIVIENDA</b>						
ADOBE	No de Casas					
LADRILLO	100					
BLOQUE	30					
MIXTA						
OTROS						
	130	viviendas				
<b>ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>						
POTABLE						
POZOS						
ENTUBADA	x					
<b>EDUCACIÓN</b>	<b>ESCUELA</b>	<b>COLEGIO</b>	<b>UNIVERSIDAD</b>	<b>NO ESTUDIA</b>	<b>TRABAJA</b>	
PADRE					130	
MADRE					130	
VARON		90	20		45	
MUJER		45	23			
NIÑO	20					
NIÑA	17					
<b>SERVICIOS BASICOS</b>						
LUZ	X					
AGUA	X					
TELEFONO	X					
ALCANTARILLADO						
<b>SALUD</b>						
HOSPITAL						
CENTRO DE SALUD						
ENFERMEDADES	GRUPE	AMEBAS	DIARREA	ENF. PIEL	HEPATITIS	OTROS
	X	X	X	X	X	X
<b>LA ENFERMEDAD CREE USTED QUE ES POR EL AGUA QUE CONSUME</b>					<u>SI</u>	NO
<b>VIALIDAD</b>						
LASTRE	X					
ASFALTO						
TIERRA						
		<b>FIRMA</b>				

# DESARENADOR



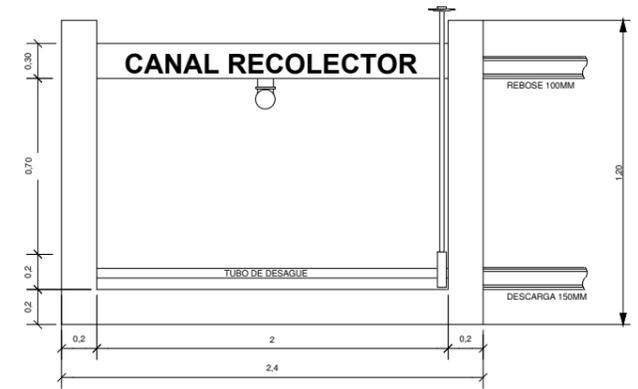
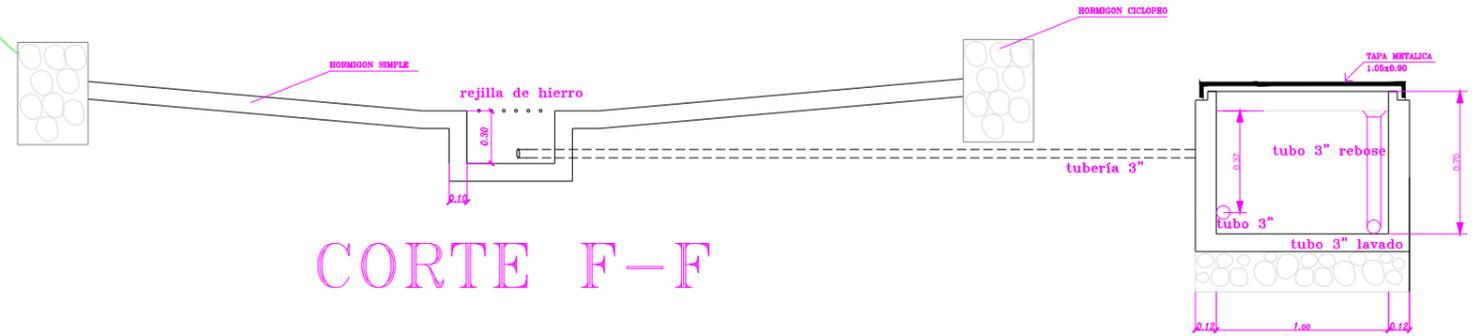
**DESARENADOR**  
ESCALA 1:20

# CAPTACIÓN REJILLA DE FONDO

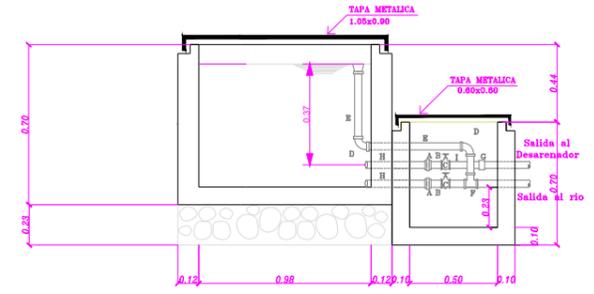


**CORTE C - C**  
ESCALA 1:20

# CORTE F-F



**CORTE D - D**  
ESCALA 1:20



**CORTE C-C DEL CAJÓN RECOLECTOR**

Escala 1:25

CAPTACION				
LISTA DE ACCESORIOS				
SIGNO	#	CANTIDAD	LONGITUD	DESCRIPCION
A	3"	1		UNIVERSAL HG
B	3"	1	0.10	NEPLO DE HG
C	3"	1		VALVULA DE COMPUERTA
D	3"	2		CODO HG - 90°
F	3"	1		TEE HG
E	3"	2	0.50	TUBERIA DE REBOSE HG
H	3"	1	0.30	TUBERIA DE LAVADO HG

SALIDA AL DESARENADOR				
SIGNO	#	CANTIDAD	LONGITUD	DESCRIPCION
A	3"	1		UNIVERSAL HG
B	3"	1	0.10	NEPLO DE HG
C	3"	1		VALVULA DE COMPUERTA
I	3"	1	0.20	NEPLO HG
G	3"	1		ADAPTADOR PVC- HG HEMBRA
H	3"	1	0.30	TUBERIA SALIDA DESARENADOR

**SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA**

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

DESIGNO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO.  
DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MORCHO  
REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN

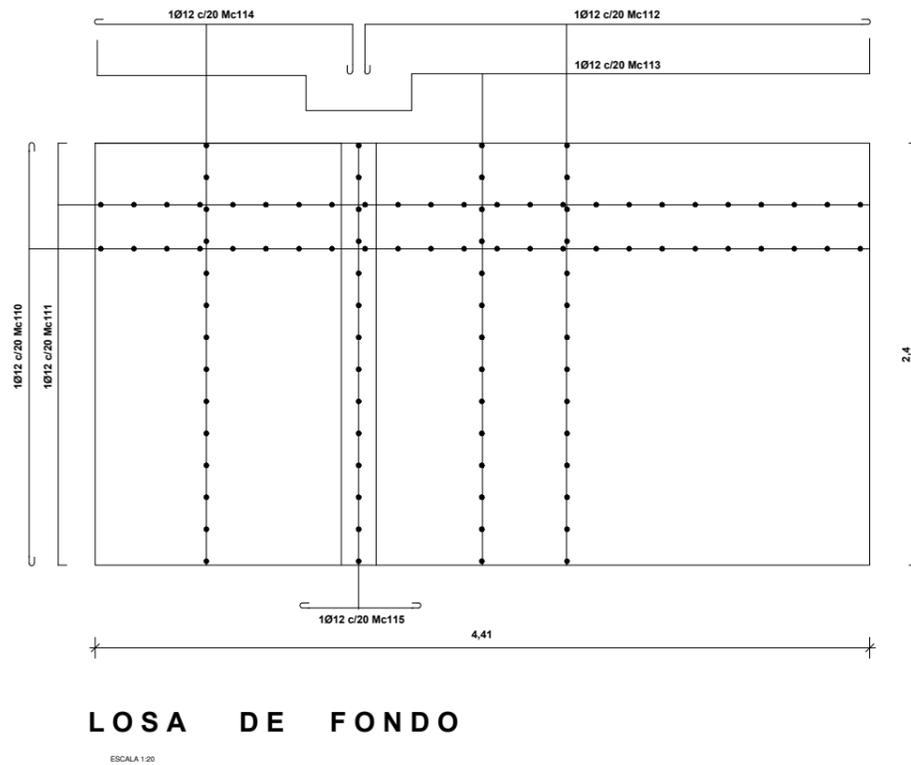
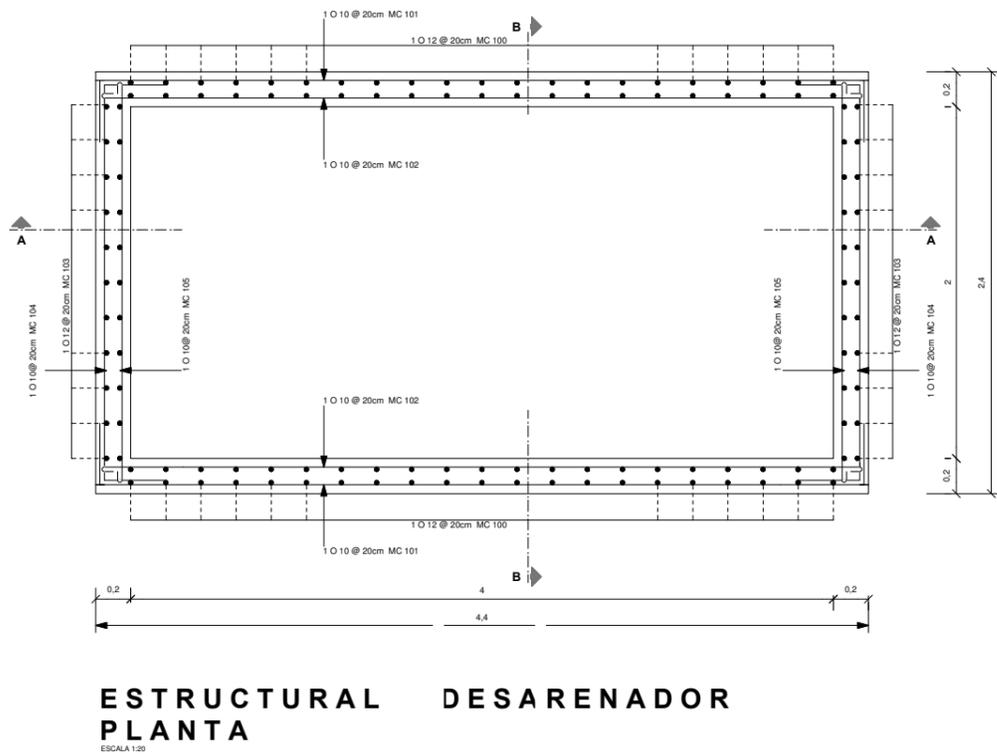
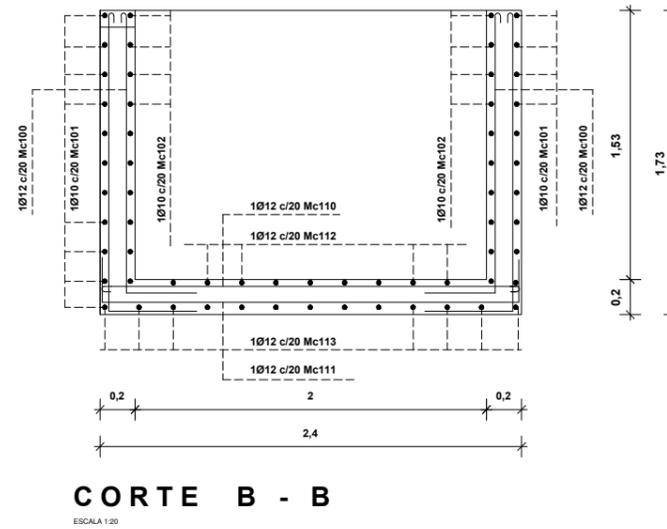
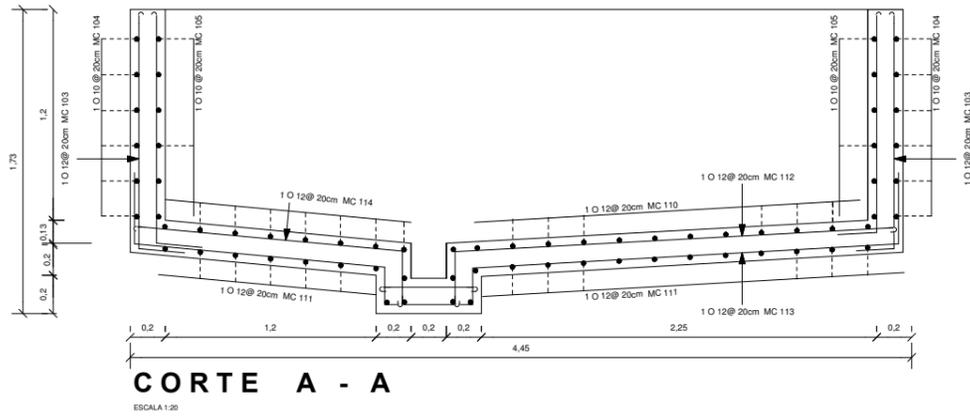
INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHAN

CONTIENE: CAPTACION DESARENADOR

FECHA: DICIEMBRE 2015

LAMINA: 1/38

# DESARENADOR



MARCA	TIPO	DIAMETRO	CANTIDAD	DIMENSIONES					LONGITUD		
				a	b	c	d	e	Desarrollo	Total	
100	L	12	92	1.88	0.50				0.12	2.30	211.60
101	C	10	18	4.35	2 X 50					5.35	96.30
102	I	10	18	4.35					0.20	4.55	81.90
103	L	12	52	1.35	0.50				0.12	1.97	102.44
104	C	10	16	2.35	2 X 10					3.35	53.60
105	L	10	16	2.35					2 X 10	2.55	40.80
110	I	12	23	2.35					2 X 12	2.59	59.57
111	C	12	23	2.35	2 X 50					3.35	77.05
112	L	12	13	2.20	0.35				2 X 12	2.54	33.02
113	U	12	13	1.40	0.80	0.50	2.60			5.30	68.90
114	L	12	13	1.35	0.35				2 X 12	1.70	22.10
115	I	12	13	0.50					2 X 12	0.74	9.62

RESUMEN DE HIERROS

O	LONGITUD (m)	PESO (kg)
12	564.31	501.11
10	272.60	168.20
<b>TOTAL</b>	<b>836.91</b>	<b>669.31</b>

TIPO DE HIERRO

**SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA**

---

ESCALA: INDICADAS

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

---

REVISIONES

DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO.  
DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO  
REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHÁN  
**INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHÁN**

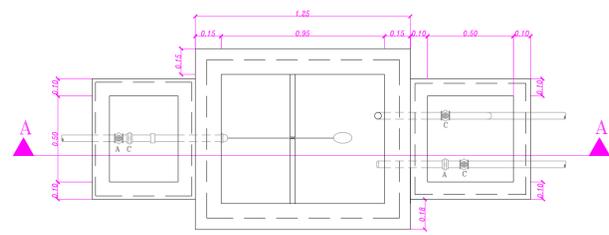
---

CONTIENE: **ESTRUCTURAL DESARENADOR**

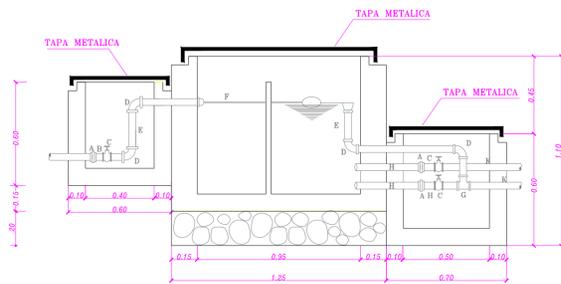
FECHA: DICIEMBRE 2015

LAMINA: **2** / **38**

TANQUE ROMPEPRESION  
RED DE DISTRIBUCION

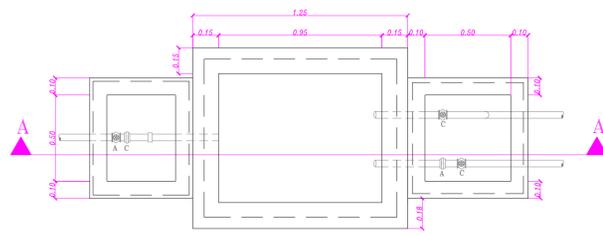


PLANTA  
Escala 1:20

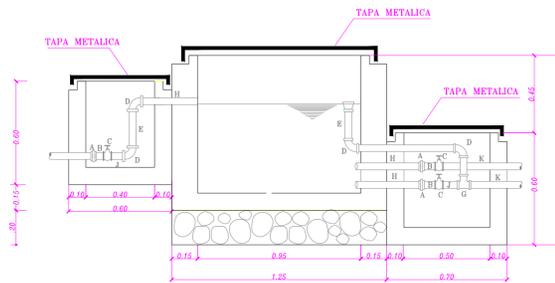


CORTE A-A  
Escala 1:20

TANQUE ROMPEPRESION  
RED DE CONDUCCION

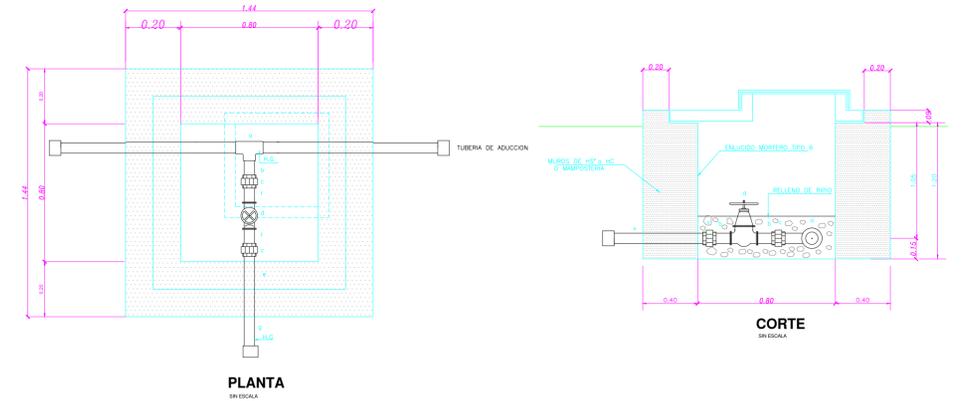


PLANTA  
Escala 1:20



CORTE A-A  
Escala 1:20

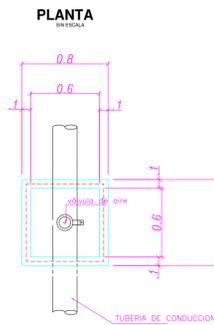
CAJON PARA VALVULA DE PURGA



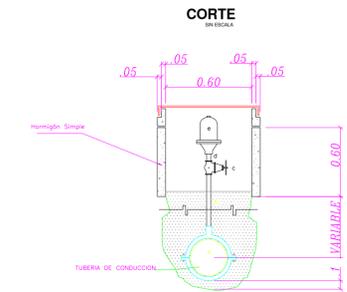
PLANTA  
SECCION A-A

CORTE  
SECCION A-A

VALVULA DE AIRE



PLANTA  
SECCION A-A



CORTE  
SECCION A-A

TANQUE ROMPE PRESION DISTRIBUCION  
LISTA DE ACCESORIOS

ENTRADA

SIGNO	TRP 1	TRP 2	TRP 3	TRP 4	TRP 5	TRP 6	TRP 7	CANTIDAD	LONGITUD	DESCRIPCION
A	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	3"	2"	2"	1		UNIVERSAL HG
C	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	3"	2"	2"	1		VALVULA DE COMPUERTA
D	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	3"	2"	2"	2		CODO HG - 90°
H	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	3"	2"	2"	1	0.50	NEPLO HG
E	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	3"	2"	2"	1	0.30	NEPLO HG
J	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	3"	2"	2"	1	0.20	NEPLO HG
B	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	3"	2"	2"	2	0.10	NEPLO HG
F	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	3"	2"	2"	1		VALVULA FLOTADORA

LAVADO Y REBOSE

SIGNO	TRP 1	TRP 2	TRP 3	TRP 4	TRP 5	TRP 6	TRP 7	CANTIDAD	LONGITUD	DESCRIPCION
A	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	3"	2"	2"	1		UNIVERSAL HG
C	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	3"	2"	2"	1		VALVULA DE COMPUERTA
D	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	3"	2"	2"	2		CODO HG - 90°
H	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	3"	2"	2"	2	0.50	NEPLO HG
K	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	3"	2"	2"	1	0.70	NEPLO HG
B	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	3"	2"	2"	2	0.10	NEPLO HG
G	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	3"	2"	2"	1		TEE HG
E	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	3"	2"	2"	1	0.30	NEPLO HG
J	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	3"	2"	2"	1	0.20	NEPLO HG

SALIDA

SIGNO	TRP 1	TRP 2	TRP 3	TRP 4	TRP 5	TRP 6	TRP 7	CANTIDAD	LONGITUD	DESCRIPCION
A	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	2"	2"	1 1/2"	1		UNIVERSAL HG
C	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	2"	2"	1 1/2"	1		VALVULA DE COMPUERTA
H	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	2"	2"	1 1/2"	1	0.50	NEPLO HG
K	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	2"	2"	1 1/2"	1	0.70	NEPLO HG
B	1"	1 1/2"	1 1/2"	3"	2"	2"	1 1/2"	1	0.10	NEPLO HG

TANQUE ROMPE PRESION CONDUCCION  
LISTA DE ACCESORIOS

ENTRADA

SIGNO	TRP 1	CANTIDAD	LONGITUD	DESCRIPCION
A	2"	1		UNIVERSAL HG
C	2"	1		VALVULA DE COMPUERTA
D	2"	2		CODO HG - 90°
H	2"	1	0.50	NEPLO HG
E	2"	1	0.30	NEPLO HG
J	2"	1	0.20	NEPLO HG
B	2"	2	0.10	NEPLO HG

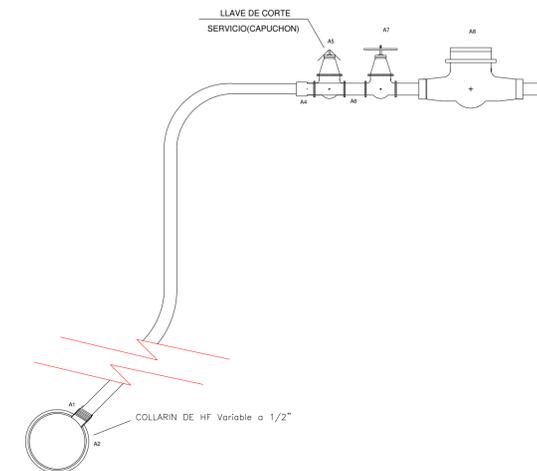
LAVADO Y REBOSE

SIGNO	TRP 1	CANTIDAD	LONGITUD	DESCRIPCION
A	2"	1		UNIVERSAL HG
C	2"	1		VALVULA DE COMPUERTA
D	2"	2		CODO HG - 90°
H	2"	2	0.50	NEPLO HG
K	2"	1	0.70	NEPLO HG
B	2"	2	0.10	NEPLO HG
G	2"	1		TEE HG
E	2"	1	0.30	NEPLO HG
J	2"	1	0.20	NEPLO HG

SALIDA

SIGNO	TRP 1	CANTIDAD	LONGITUD	DESCRIPCION
A	2"	1		UNIVERSAL HG
C	2"	1		VALVULA DE COMPUERTA
H	2"	1	0.50	NEPLO HG
K	2"	1	0.70	NEPLO HG
B	2"	1	0.10	NEPLO HG

CONEXION DOMICILIARIA

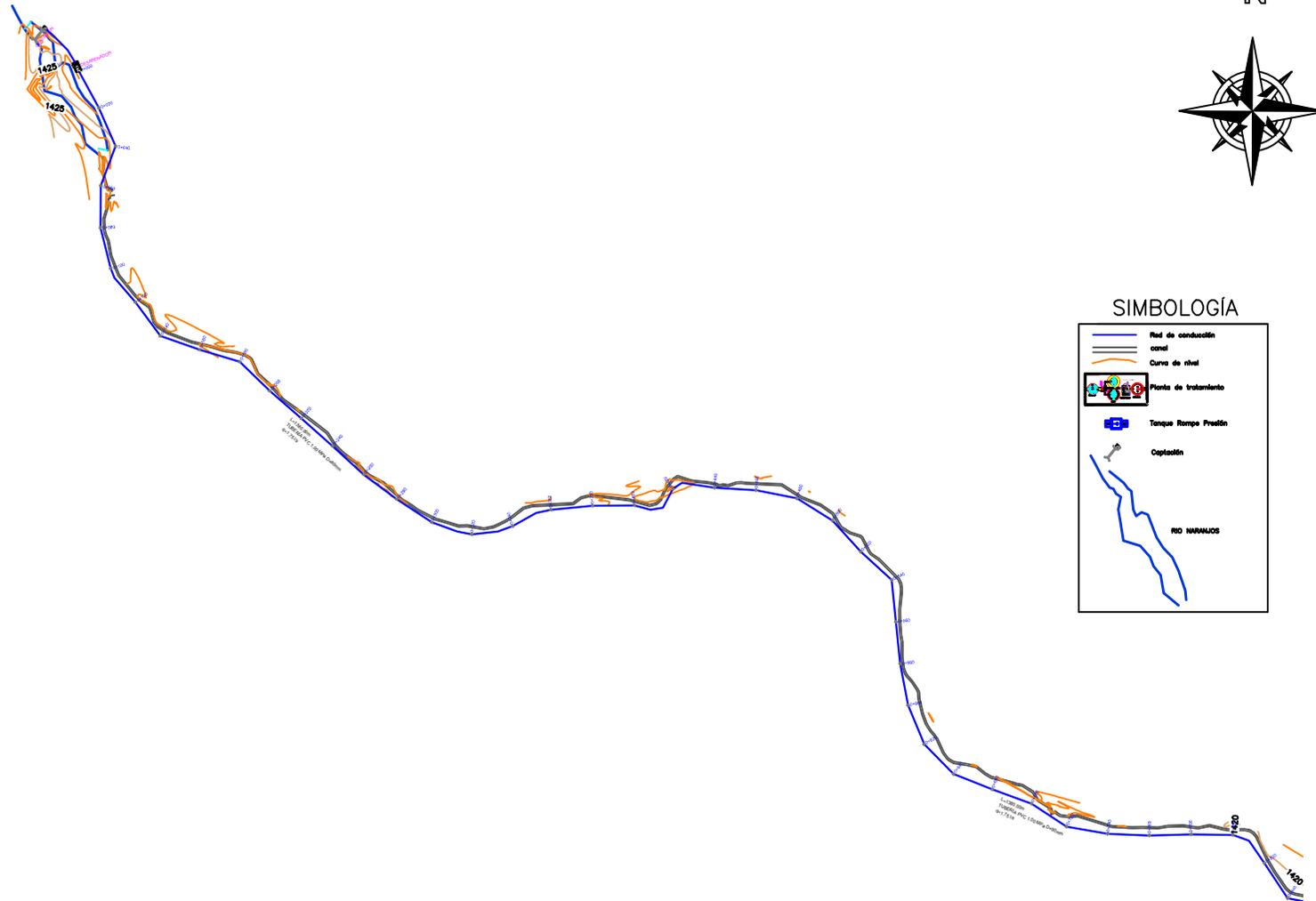


LISTA DE ACCESORIOS

SIGNO	DIAMETRO	CANT.	LONG.	DESCRIPCION
A1	1/2"	1		TOMA DE INCORPORACION
A2	1/2"	1		COLLARIN HF variable a 1/2"
A3	1/2"	1	variable	TUBERIA DE COBRE 1/2"
A4	1/2"	1		ACOPLE PARA TUBERIA DE COBRE
A5	1/2"	1		LLAVE DE CORTE
A6	1/2"	2	0.10	NEPLO HG.
A7	1/2"	1		LLAVE DE PASO CON MANILLA
A8	1/2"	1		MEDIDOR CHORRO MULTIPLE

SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA  
LA COMUNIDAD DE PATA-PATA

ESCALA: INDICADAS	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
REVISIONES	DISEÑO : GABRIEL CLAVIJO MOROCHO. DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MORCHO REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHÁN INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHÁN
CONTIENE :	TANQUE ROMPE PRESION VALVULA DE AIRE, PURGA
FECHA: DICIEMBRE 2015	LAMINA: 3/38



**SIMBOLOGÍA**

- Red de conducción
- canal
- Curvas de nivel
- Planta de tratamiento
- Tanque Rampe Presión
- Captación
- RIO NARANJOS

LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE  
Escala 1:1000

<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
REVISIONES	DISEÑO: GABRIEL CLAYUJO MOROCHO
	DIGITACIÓN: GABRIEL CLAYUJO MOROCHO
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHAN	
CONTIENE:	FECHA: DICIEMBRE 2015
LÍNEA DE CONDUCCION	LAMINA: 4/38

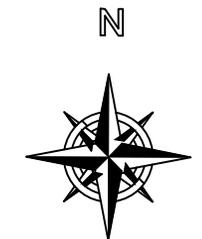


### SIMBOLOGÍA

- Red de conducción canal
- Curvo de nivel
- Planta de tratamiento
- Tanque Rompe Presión
- Captación
- Pasa elevada, estructura de hierro
- TRAMO DE TUBERIA

LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE  
 escala 1:1000

 <b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
REVISIONES	DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO
	DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
	INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
CONTIENE: LÍNEA DE CONDUCCIÓN	FECHA: DICIEMBRE 2015
	LAMINA: 5/38

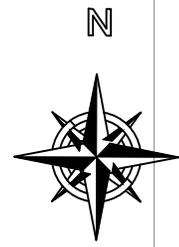


**SIMBOLOGÍA**

- Red de conducción
- Carretera
- Curvas de nivel
- Planta de tratamiento
- Tanque Rampe Presión
- Captadín
- RIO MARIANOS

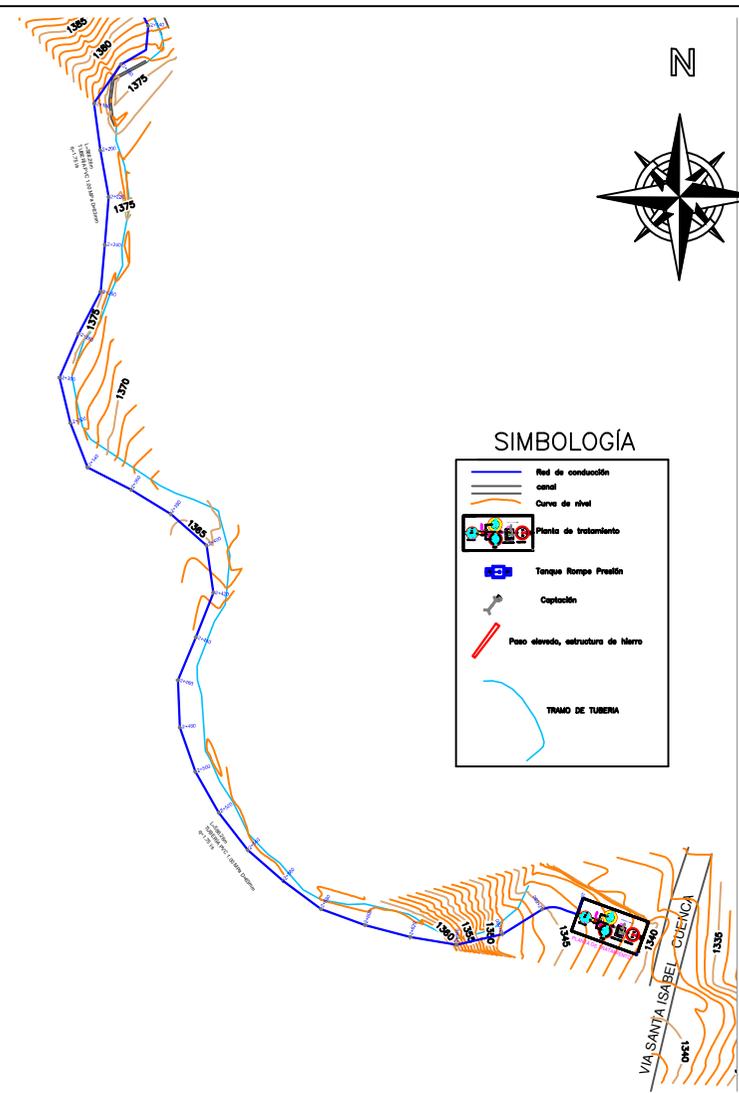
LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE  
escala 1:1000

<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
REVISIONES	DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO.
	DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHAN	
CONTIENE:	FECHA: DICIEMBRE 2015
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	LAMINA: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6 / 38</span>



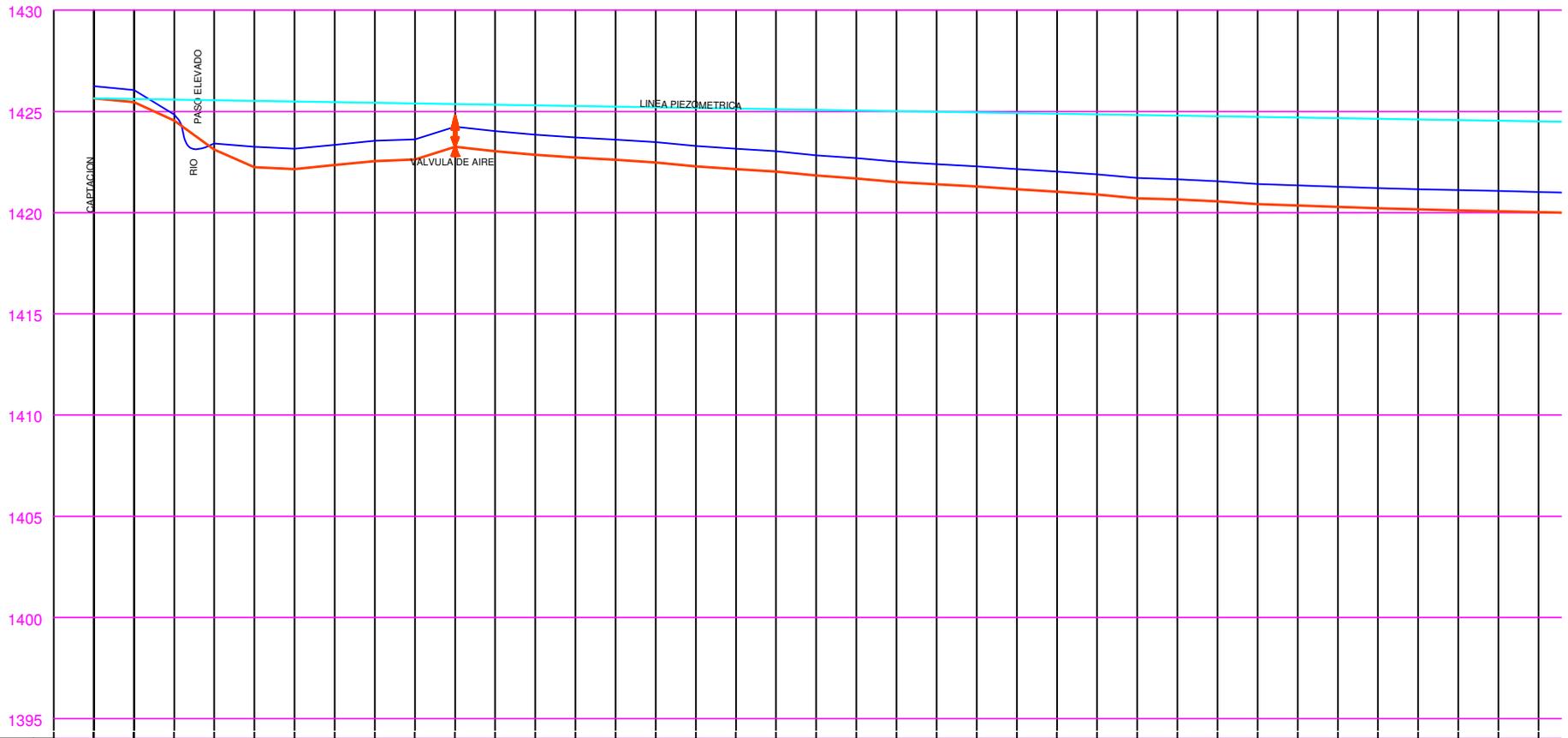
**SIMBOLOGÍA**

	Red de conducción canal
	Curvo de nivel
	Planta de tratamiento
	Tanque Rompe Presión
	Captación
	Peso elevado, estructura de hierro
	TRAMO DE TUBERIA



LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE  
 escala 1:1000

 <b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
	DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
REVISIONES	INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
CONTIENE: LÍNEA DE CONDUCCIÓN	FECHA: DICIEMBRE 2015 LAMINA: 7/38



L=1380.00m PVC 1.00 MPa D=90mm q=1.75 l/s

DATOS HIDRAULICOS	CORTE
	PROYECTO
	TERRENO
	ABSCISAS

0+000.00	1426.25	1426.65	0.00
0+050.00	1426.25	1426.45	0.00
0+100.00	1426.25	1426.35	0.20
0+150.00	1426.45	1426.12	0.50
0+200.00	1426.25	1426.25	1.00
0+250.00	1426.25	1426.25	1.00
0+300.00	1426.25	1426.25	1.00
0+350.00	1426.25	1426.25	1.00
0+400.00	1426.25	1426.25	1.00
0+450.00	1426.25	1426.25	1.00
0+500.00	1426.25	1426.25	1.00
0+550.00	1426.25	1426.25	1.00
0+600.00	1426.25	1426.25	1.00
0+650.00	1426.25	1426.25	1.00
0+700.00	1426.25	1426.25	1.00
0+750.00	1426.25	1426.25	1.00
0+800.00	1426.25	1426.25	1.00
0+850.00	1426.25	1426.25	1.00
0+900.00	1426.25	1426.25	1.00
0+950.00	1426.25	1426.25	1.00
1+000.00	1426.25	1426.25	1.00
1+050.00	1426.25	1426.25	1.00
1+100.00	1426.25	1426.25	1.00
1+150.00	1426.25	1426.25	1.00
1+200.00	1426.25	1426.25	1.00
1+250.00	1426.25	1426.25	1.00
1+300.00	1426.25	1426.25	1.00
1+350.00	1426.25	1426.25	1.00
1+400.00	1426.25	1426.25	1.00
1+450.00	1426.25	1426.25	1.00
1+500.00	1426.25	1426.25	1.00
1+550.00	1426.25	1426.25	1.00
1+600.00	1426.25	1426.25	1.00
1+650.00	1426.25	1426.25	1.00
1+700.00	1426.25	1426.25	1.00
1+750.00	1426.25	1426.25	1.00
1+800.00	1426.25	1426.25	1.00
1+850.00	1426.25	1426.25	1.00
1+900.00	1426.25	1426.25	1.00
1+950.00	1426.25	1426.25	1.00
2+000.00	1426.25	1426.25	1.00

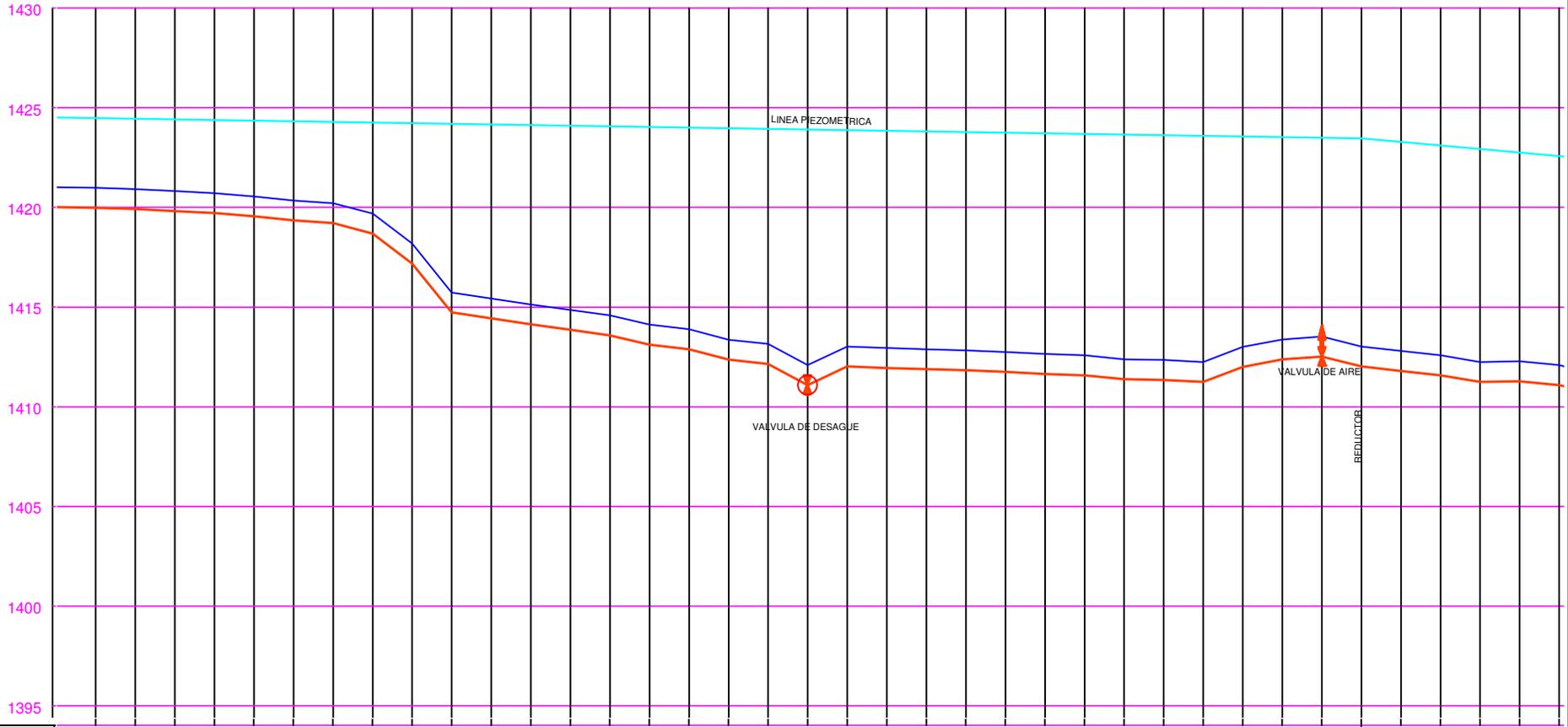
### PERFIL DE CONDUCCION

### SIMBOLOGIA

- Línea piezometrica
- Perfil del Terreno
- línea de conduccion
- Valvula de aire

**SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA**

ESCALA: H 1:1000 V 1:100	UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO. DIGITACION: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO REVISION: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN	
REVISIONES	INGENIERO: ESTEBAN BERMEO MERCHAN
CONTIENE: LINEA DE CONDUCCION	FECHA: DICIEMBRE 2015 LAMINA: 8/38



L=1380.00m PVC 1.00 MPa D=90mm q=1.75 l/s

DATOS HIDRAULICOS		CORTE	
CITAS	PROYECTO	TERRENO	ABSCISAS
0+780.00	1419.00	1419.00	1.00
0+785.00	1418.62	1418.62	1.00
0+790.00	1418.24	1418.24	1.00
0+800.00	1417.72	1417.72	1.00
0+810.00	1417.20	1417.20	1.00
0+820.00	1416.68	1416.68	1.00
0+830.00	1416.16	1416.16	1.00
0+840.00	1415.64	1415.64	1.00
0+850.00	1415.12	1415.12	1.00
0+860.00	1414.60	1414.60	1.00
0+870.00	1414.08	1414.08	1.00
0+880.00	1413.56	1413.56	1.00
0+890.00	1413.04	1413.04	1.00
0+900.00	1412.52	1412.52	1.00
0+910.00	1412.00	1412.00	1.00
0+920.00	1411.48	1411.48	1.00
0+930.00	1410.96	1410.96	1.00
0+940.00	1410.44	1410.44	1.00
0+950.00	1409.92	1409.92	1.00
0+960.00	1409.40	1409.40	1.00
0+970.00	1408.88	1408.88	1.00
0+980.00	1408.36	1408.36	1.00
0+990.00	1407.84	1407.84	1.00
1+000.00	1407.32	1407.32	1.00
1+010.00	1406.80	1406.80	1.00
1+020.00	1406.28	1406.28	1.00
1+030.00	1405.76	1405.76	1.00
1+040.00	1405.24	1405.24	1.00
1+050.00	1404.72	1404.72	1.00
1+060.00	1404.20	1404.20	1.00
1+070.00	1403.68	1403.68	1.00
1+080.00	1403.16	1403.16	1.00
1+090.00	1402.64	1402.64	1.00
1+100.00	1402.12	1402.12	1.00
1+110.00	1401.60	1401.60	1.00
1+120.00	1401.08	1401.08	1.00
1+130.00	1400.56	1400.56	1.00
1+140.00	1400.04	1400.04	1.00
1+150.00	1399.52	1399.52	1.00
1+160.00	1399.00	1399.00	1.00
1+170.00	1398.48	1398.48	1.00
1+180.00	1397.96	1397.96	1.00
1+190.00	1397.44	1397.44	1.00
1+200.00	1396.92	1396.92	1.00
1+210.00	1396.40	1396.40	1.00
1+220.00	1395.88	1395.88	1.00
1+230.00	1395.36	1395.36	1.00
1+240.00	1394.84	1394.84	1.00
1+250.00	1394.32	1394.32	1.00
1+260.00	1393.80	1393.80	1.00
1+270.00	1393.28	1393.28	1.00
1+280.00	1392.76	1392.76	1.00
1+290.00	1392.24	1392.24	1.00
1+300.00	1391.72	1391.72	1.00
1+310.00	1391.20	1391.20	1.00
1+320.00	1390.68	1390.68	1.00
1+330.00	1390.16	1390.16	1.00
1+340.00	1389.64	1389.64	1.00
1+350.00	1389.12	1389.12	1.00
1+360.00	1388.60	1388.60	1.00
1+370.00	1388.08	1388.08	1.00
1+380.00	1387.56	1387.56	1.00
1+390.00	1387.04	1387.04	1.00
1+400.00	1386.52	1386.52	1.00
1+410.00	1386.00	1386.00	1.00
1+420.00	1385.48	1385.48	1.00
1+430.00	1384.96	1384.96	1.00
1+440.00	1384.44	1384.44	1.00
1+450.00	1383.92	1383.92	1.00
1+460.00	1383.40	1383.40	1.00
1+470.00	1382.88	1382.88	1.00
1+480.00	1382.36	1382.36	1.00
1+490.00	1381.84	1381.84	1.00
1+500.00	1381.32	1381.32	1.00
1+510.00	1380.80	1380.80	1.00
1+520.00	1380.28	1380.28	1.00
1+530.00	1379.76	1379.76	1.00
1+540.00	1379.24	1379.24	1.00
1+550.00	1378.72	1378.72	1.00
1+560.00	1378.20	1378.20	1.00
1+570.00	1377.68	1377.68	1.00
1+580.00	1377.16	1377.16	1.00
1+590.00	1376.64	1376.64	1.00
1+600.00	1376.12	1376.12	1.00
1+610.00	1375.60	1375.60	1.00
1+620.00	1375.08	1375.08	1.00
1+630.00	1374.56	1374.56	1.00
1+640.00	1374.04	1374.04	1.00
1+650.00	1373.52	1373.52	1.00
1+660.00	1373.00	1373.00	1.00
1+670.00	1372.48	1372.48	1.00
1+680.00	1371.96	1371.96	1.00
1+690.00	1371.44	1371.44	1.00
1+700.00	1370.92	1370.92	1.00
1+710.00	1370.40	1370.40	1.00
1+720.00	1369.88	1369.88	1.00
1+730.00	1369.36	1369.36	1.00
1+740.00	1368.84	1368.84	1.00
1+750.00	1368.32	1368.32	1.00
1+760.00	1367.80	1367.80	1.00
1+770.00	1367.28	1367.28	1.00
1+780.00	1366.76	1366.76	1.00
1+790.00	1366.24	1366.24	1.00
1+800.00	1365.72	1365.72	1.00
1+810.00	1365.20	1365.20	1.00
1+820.00	1364.68	1364.68	1.00
1+830.00	1364.16	1364.16	1.00
1+840.00	1363.64	1363.64	1.00
1+850.00	1363.12	1363.12	1.00
1+860.00	1362.60	1362.60	1.00
1+870.00	1362.08	1362.08	1.00
1+880.00	1361.56	1361.56	1.00
1+890.00	1361.04	1361.04	1.00
1+900.00	1360.52	1360.52	1.00
1+910.00	1360.00	1360.00	1.00
1+920.00	1359.48	1359.48	1.00
1+930.00	1358.96	1358.96	1.00
1+940.00	1358.44	1358.44	1.00
1+950.00	1357.92	1357.92	1.00
1+960.00	1357.40	1357.40	1.00
1+970.00	1356.88	1356.88	1.00
1+980.00	1356.36	1356.36	1.00
1+990.00	1355.84	1355.84	1.00
1+000.00	1355.32	1355.32	1.00
1+010.00	1354.80	1354.80	1.00
1+020.00	1354.28	1354.28	1.00
1+030.00	1353.76	1353.76	1.00
1+040.00	1353.24	1353.24	1.00
1+050.00	1352.72	1352.72	1.00
1+060.00	1352.20	1352.20	1.00
1+070.00	1351.68	1351.68	1.00
1+080.00	1351.16	1351.16	1.00
1+090.00	1350.64	1350.64	1.00
1+100.00	1350.12	1350.12	1.00
1+110.00	1349.60	1349.60	1.00
1+120.00	1349.08	1349.08	1.00
1+130.00	1348.56	1348.56	1.00
1+140.00	1348.04	1348.04	1.00
1+150.00	1347.52	1347.52	1.00
1+160.00	1347.00	1347.00	1.00
1+170.00	1346.48	1346.48	1.00
1+180.00	1345.96	1345.96	1.00
1+190.00	1345.44	1345.44	1.00
1+200.00	1344.92	1344.92	1.00
1+210.00	1344.40	1344.40	1.00
1+220.00	1343.88	1343.88	1.00
1+230.00	1343.36	1343.36	1.00
1+240.00	1342.84	1342.84	1.00
1+250.00	1342.32	1342.32	1.00
1+260.00	1341.80	1341.80	1.00
1+270.00	1341.28	1341.28	1.00
1+280.00	1340.76	1340.76	1.00
1+290.00	1340.24	1340.24	1.00
1+300.00	1339.72	1339.72	1.00
1+310.00	1339.20	1339.20	1.00
1+320.00	1338.68	1338.68	1.00
1+330.00	1338.16	1338.16	1.00
1+340.00	1337.64	1337.64	1.00
1+350.00	1337.12	1337.12	1.00
1+360.00	1336.60	1336.60	1.00
1+370.00	1336.08	1336.08	1.00
1+380.00	1335.56	1335.56	1.00
1+390.00	1335.04	1335.04	1.00
1+400.00	1334.52	1334.52	1.00
1+410.00	1334.00	1334.00	1.00
1+420.00	1333.48	1333.48	1.00
1+430.00	1332.96	1332.96	1.00
1+440.00	1332.44	1332.44	1.00
1+450.00	1331.92	1331.92	1.00
1+460.00	1331.40	1331.40	1.00
1+470.00	1330.88	1330.88	1.00
1+480.00	1330.36	1330.36	1.00
1+490.00	1329.84	1329.84	1.00
1+500.00	1329.32	1329.32	1.00
1+510.00	1328.80	1328.80	1.00
1+520.00	1328.28	1328.28	1.00
1+530.00	1327.76	1327.76	1.00
1+540.00	1327.24	1327.24	1.00
1+550.00	1326.72	1326.72	1.00
1+560.00	1326.20	1326.20	1.00
1+570.00	1325.68	1325.68	1.00
1+580.00	1325.16	1325.16	1.00
1+590.00	1324.64	1324.64	1.00
1+600.00	1324.12	1324.12	1.00
1+610.00	1323.60	1323.60	1.00
1+620.00	1323.08	1323.08	1.00
1+630.00	1322.56	1322.56	1.00
1+640.00	1322.04	1322.04	1.00
1+650.00	1321.52	1321.52	1.00
1+660.00	1321.00	1321.00	1.00
1+670.00	1320.48	1320.48	1.00
1+680.00	1319.96	1319.96	1.00
1+690.00	1319.44	1319.44	1.00
1+700.00	1318.92	1318.92	1.00
1+710.00	1318.40	1318.40	1.00
1+720.00	1317.88	1317.88	1.00
1+730.00	1317.36	1317.36	1.00
1+740.00	1316.84	1316.84	1.00
1+750.00	1316.32	1316.32	1.00
1+760.00	1315.80	1315.80	1.00
1+770.00	1315.28	1315.28	1.00
1+780.00	1314.76	1314.76	1.00
1+790.00	1314.24	1314.24	1.00
1+800.00	1313.72	1313.72	1.00
1+810.00	1313.20	1313.20	1.00
1+820.00	1312.68	1312.68	1.00
1+830.00	1312.16	1312.16	1.00
1+840.00	1311.64	1311.64	1.00
1+850.00	1311.12	1311.12	1.00
1+860.00	1310.60	1310.60	1.00
1+870.00	1310.08	1310.08	1.00
1+880.00	1309.56	1309.56	1.00
1+890.00	1309.04	1309.04	1.00
1+900.00	1308.52	1308.52	1.00
1+910.00	1308.00	1308.00	1.00
1+920.00	1307.48	1307.48	1.00
1+930.00	1306.96	1306.96	1.00
1+940.00	1306.44	1306.44	1.00
1+950.00	1305.92	1305.92	1.00
1+960.00	1305.40	1305.40	1.00
1+970.00	1304.88	1304.88	1.00
1+980.00	1304.36	1304.36	1.00
1+990.00	1303.84	1303.84	1.00
1+000.00	1303.32	1303.32	1.00
1+010.00	1302.80	1302.80	1.00
1+020.00	1302.28	1302.28	1.00
1+030.00	1301.76	1301.76	1.00
1+040.00	1301.24	1301.24	1.00
1+050.00	1300.72	1300.72	1.00
1+060.00	1300.20	1300.20	1.00
1+070.00	1299.68	1299.68	1.00
1+080.00	1299.16	1299.16	1.00
1+090.00	1298.64	1298.64	1.00
1+100.00	1298.12	1298.12	1.00
1+110.00	1297.60	1297.60	1.00
1+120.00	1297.08	1297.08	1.00
1+130.00	1296.5		



DATOS HIDRAULICOS		CORTE		PROYECTO		TERRENO		ABSCISAS	
		L=721.71m		PVC 1.00 MPa		D=63mm		q=1.75 l/s	
		1414.00	1414.00	1414.00	1414.00	1414.00	1414.00	0.00	721.71
		1413.50	1413.50	1413.50	1413.50	1413.50	1413.50	0.00	721.71
		1413.00	1413.00	1413.00	1413.00	1413.00	1413.00	0.00	721.71
		1412.50	1412.50	1412.50	1412.50	1412.50	1412.50	0.00	721.71
		1412.00	1412.00	1412.00	1412.00	1412.00	1412.00	0.00	721.71
		1411.50	1411.50	1411.50	1411.50	1411.50	1411.50	0.00	721.71
		1411.00	1411.00	1411.00	1411.00	1411.00	1411.00	0.00	721.71
		1410.50	1410.50	1410.50	1410.50	1410.50	1410.50	0.00	721.71
		1410.00	1410.00	1410.00	1410.00	1410.00	1410.00	0.00	721.71
		1409.50	1409.50	1409.50	1409.50	1409.50	1409.50	0.00	721.71
		1409.00	1409.00	1409.00	1409.00	1409.00	1409.00	0.00	721.71
		1408.50	1408.50	1408.50	1408.50	1408.50	1408.50	0.00	721.71
		1408.00	1408.00	1408.00	1408.00	1408.00	1408.00	0.00	721.71
		1407.50	1407.50	1407.50	1407.50	1407.50	1407.50	0.00	721.71
		1407.00	1407.00	1407.00	1407.00	1407.00	1407.00	0.00	721.71
		1406.50	1406.50	1406.50	1406.50	1406.50	1406.50	0.00	721.71
		1406.00	1406.00	1406.00	1406.00	1406.00	1406.00	0.00	721.71
		1405.50	1405.50	1405.50	1405.50	1405.50	1405.50	0.00	721.71
		1405.00	1405.00	1405.00	1405.00	1405.00	1405.00	0.00	721.71
		1404.50	1404.50	1404.50	1404.50	1404.50	1404.50	0.00	721.71
		1404.00	1404.00	1404.00	1404.00	1404.00	1404.00	0.00	721.71
		1403.50	1403.50	1403.50	1403.50	1403.50	1403.50	0.00	721.71
		1403.00	1403.00	1403.00	1403.00	1403.00	1403.00	0.00	721.71
		1402.50	1402.50	1402.50	1402.50	1402.50	1402.50	0.00	721.71
		1402.00	1402.00	1402.00	1402.00	1402.00	1402.00	0.00	721.71
		1401.50	1401.50	1401.50	1401.50	1401.50	1401.50	0.00	721.71
		1401.00	1401.00	1401.00	1401.00	1401.00	1401.00	0.00	721.71
		1400.50	1400.50	1400.50	1400.50	1400.50	1400.50	0.00	721.71
		1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	0.00	721.71
		1399.50	1399.50	1399.50	1399.50	1399.50	1399.50	0.00	721.71
		1399.00	1399.00	1399.00	1399.00	1399.00	1399.00	0.00	721.71
		1398.50	1398.50	1398.50	1398.50	1398.50	1398.50	0.00	721.71
		1398.00	1398.00	1398.00	1398.00	1398.00	1398.00	0.00	721.71
		1397.50	1397.50	1397.50	1397.50	1397.50	1397.50	0.00	721.71
		1397.00	1397.00	1397.00	1397.00	1397.00	1397.00	0.00	721.71
		1396.50	1396.50	1396.50	1396.50	1396.50	1396.50	0.00	721.71
		1396.00	1396.00	1396.00	1396.00	1396.00	1396.00	0.00	721.71
		1395.50	1395.50	1395.50	1395.50	1395.50	1395.50	0.00	721.71
		1395.00	1395.00	1395.00	1395.00	1395.00	1395.00	0.00	721.71
		1394.50	1394.50	1394.50	1394.50	1394.50	1394.50	0.00	721.71
		1394.00	1394.00	1394.00	1394.00	1394.00	1394.00	0.00	721.71
		1393.50	1393.50	1393.50	1393.50	1393.50	1393.50	0.00	721.71
		1393.00	1393.00	1393.00	1393.00	1393.00	1393.00	0.00	721.71
		1392.50	1392.50	1392.50	1392.50	1392.50	1392.50	0.00	721.71
		1392.00	1392.00	1392.00	1392.00	1392.00	1392.00	0.00	721.71
		1391.50	1391.50	1391.50	1391.50	1391.50	1391.50	0.00	721.71
		1391.00	1391.00	1391.00	1391.00	1391.00	1391.00	0.00	721.71
		1390.50	1390.50	1390.50	1390.50	1390.50	1390.50	0.00	721.71
		1390.00	1390.00	1390.00	1390.00	1390.00	1390.00	0.00	721.71
		1389.50	1389.50	1389.50	1389.50	1389.50	1389.50	0.00	721.71
		1389.00	1389.00	1389.00	1389.00	1389.00	1389.00	0.00	721.71
		1388.50	1388.50	1388.50	1388.50	1388.50	1388.50	0.00	721.71
		1388.00	1388.00	1388.00	1388.00	1388.00	1388.00	0.00	721.71
		1387.50	1387.50	1387.50	1387.50	1387.50	1387.50	0.00	721.71
		1387.00	1387.00	1387.00	1387.00	1387.00	1387.00	0.00	721.71
		1386.50	1386.50	1386.50	1386.50	1386.50	1386.50	0.00	721.71
		1386.00	1386.00	1386.00	1386.00	1386.00	1386.00	0.00	721.71
		1385.50	1385.50	1385.50	1385.50	1385.50	1385.50	0.00	721.71
		1385.00	1385.00	1385.00	1385.00	1385.00	1385.00	0.00	721.71

### PERFIL DE CONDUCCIÓN

#### SIMBOLOGÍA

- Línea piezométrica
- Perfil del Terreno
- línea de conducción
- Paso Elevado, estructura de Hierro
- Valvula de aire
- Tanque rompe Presion

**SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA**

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO : GABRIEL CLAVIJO MOROCHO.  
DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO  
REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN

INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHAN

---

ESCALA: H 1:1000  
V 1:100

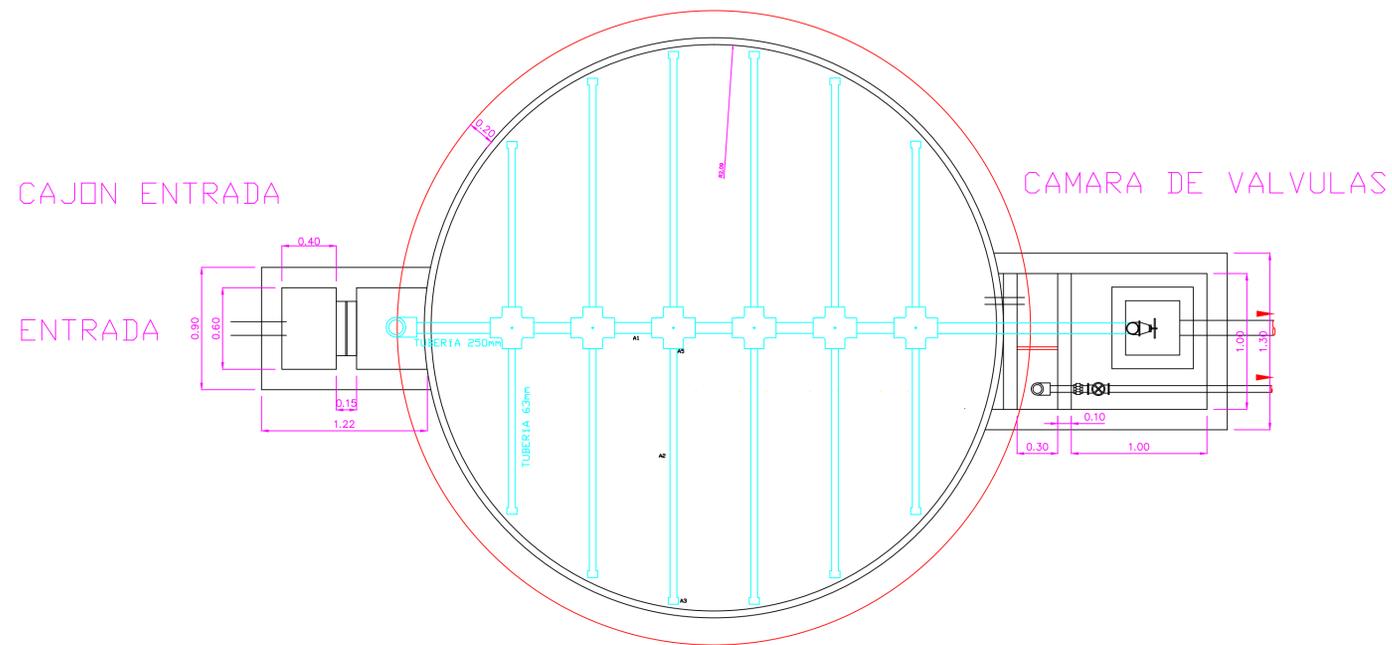
CONTIENE: **LÍNEA DE CONDUCCIÓN**

FECHA: DICIEMBRE 2015

LAMINA: 10 / 38



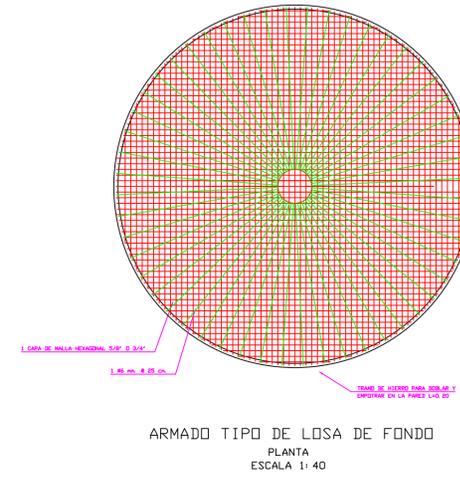
# FILTRO GRUESO



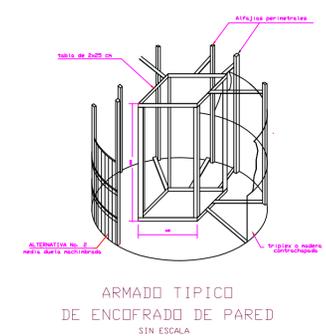
IMPLANTACION GENERAL  
ESCALA 1: 25

## LISTA DE ACCESORIOS

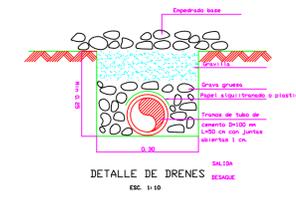
SIGNO	DIAM.	CANT.	LONG.	DESCRIPCION
SALIDA AL FILTRO LENTO				
A1	250mm	1	0.80	TUBERIA PVC/P. D. 63 Mpa.
A2	63mm	1	0.30	TUBERIA PVC/P. D. 63 Mpa.
A3	63mm	12	-	TAPON PVC/P.
A4	250mm	6	-	CRUZ PVC/P.
A5	250-63mm	12	-	REDUCTOR PVC/P.
DESCARGA Y LIMPIEZA				
C1	250mm	1	1.25	TRAMO CORTE PVC.
C2	250mm	1	0.80	CORO DE 90° HG.
C3	250mm	2	0.80	TRAMO CORTE PVC.
C4	250mm	2	-	UNION GLOBAL.
C5	250mm	1	-	VALVULA CIEBRE RAPIDA.



ARMADO TIPO DE LOSA DE FONDO  
PLANTA  
ESCALA 1: 40



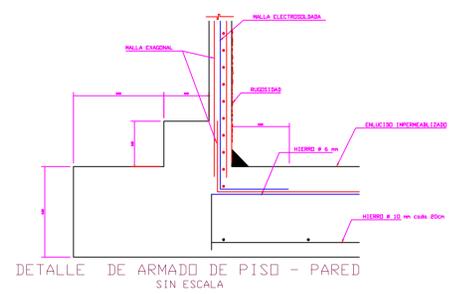
ARMADO TIPO DE ENCOFRADO DE PARED  
SIN ESCALA



DETALLE DE DRENES  
ESC. 1: 10

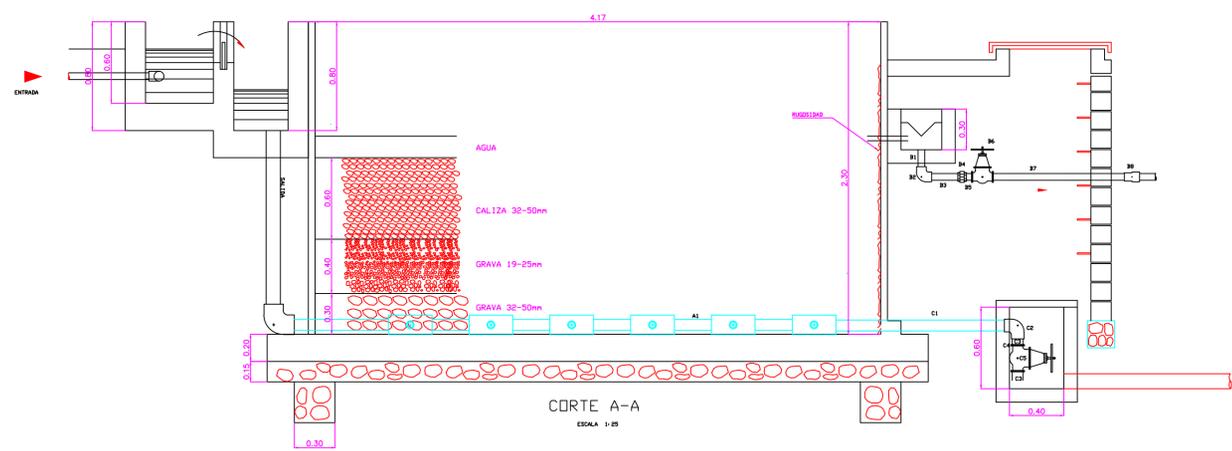


ARMADO TIPO DE LOSA DE FONDO  
ESCALA 1: 50

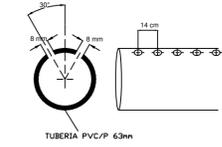


DETALLE DE ARMADO DE PISO - PARED  
SIN ESCALA

PLANTA  
ESCALA 1: 25



## DETALLE DE ORIFICIOS



## LISTA DE ACCESORIOS

SIGNO	DIAM.	CANT.	LONG.	DESCRIPCION
SALIDA FILTRO				
A1	250mm	-	4.17	TUBERIA PVC/P. D. 63 Mpa.
A2	63mm	-	24.00	TUBERIA PVC/P. D. 63 Mpa.
A3	63mm	12	-	TAPON PVC/P.
A4	250mm	6	-	CRUZ PVC/P.
A5	250-63mm	12	-	REDUCTOR PVC/P.

**SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA**

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCALA: H 1:1000  
V 1:100

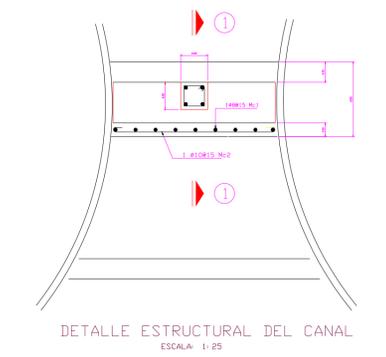
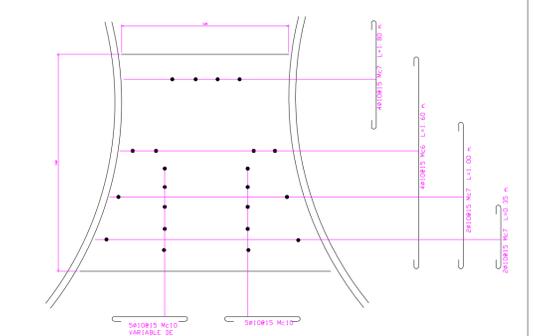
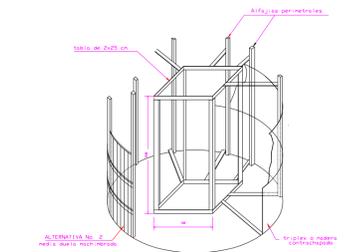
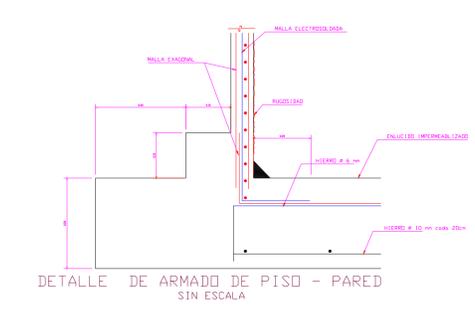
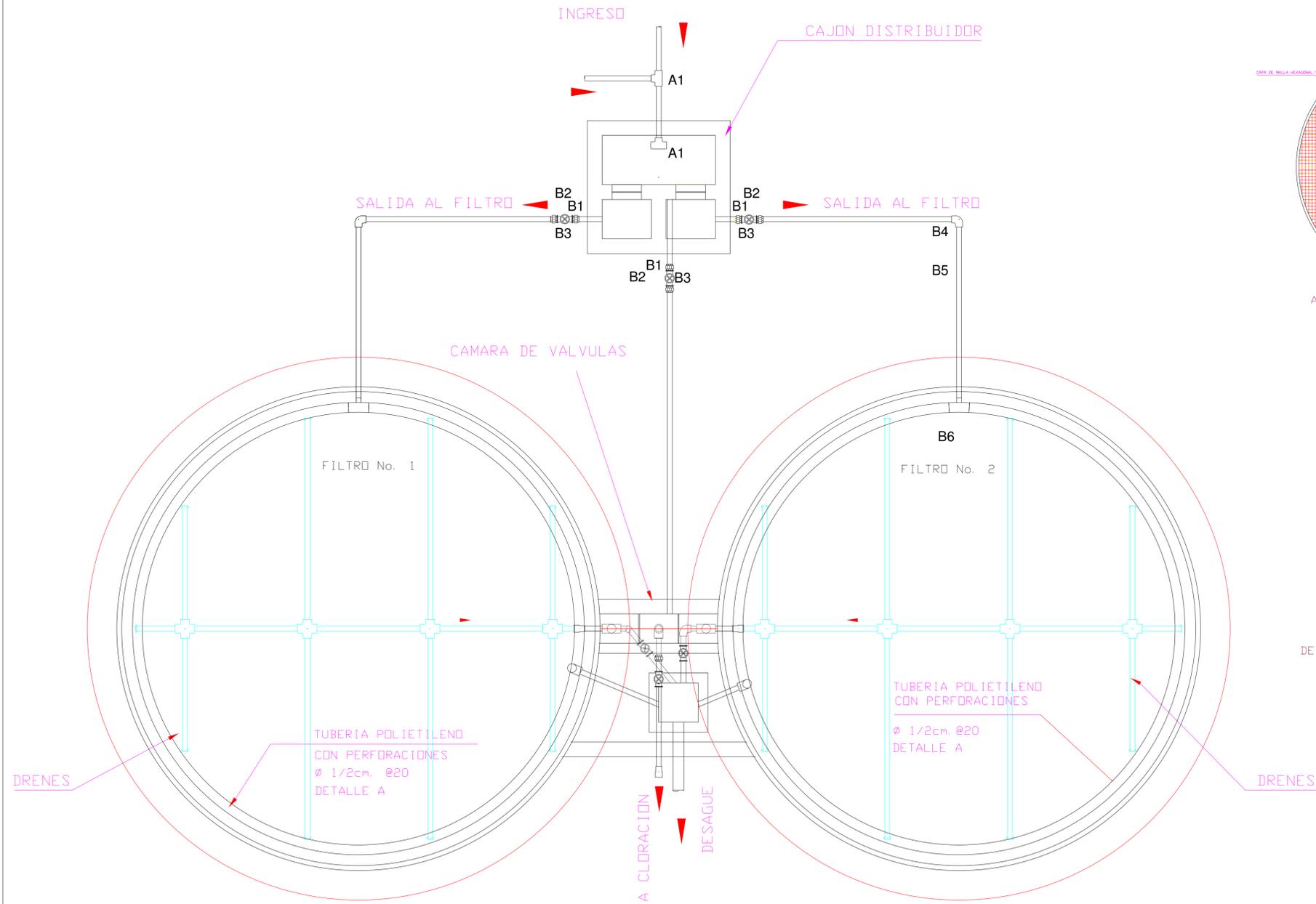
DESIGNO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO.  
DIGITACION: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO  
REVISION: ING. ESTEBAN BERMEJO MERCHAN

REVISIONES

INGENIERO. ESTEBAN BERMEJO MERCHAN

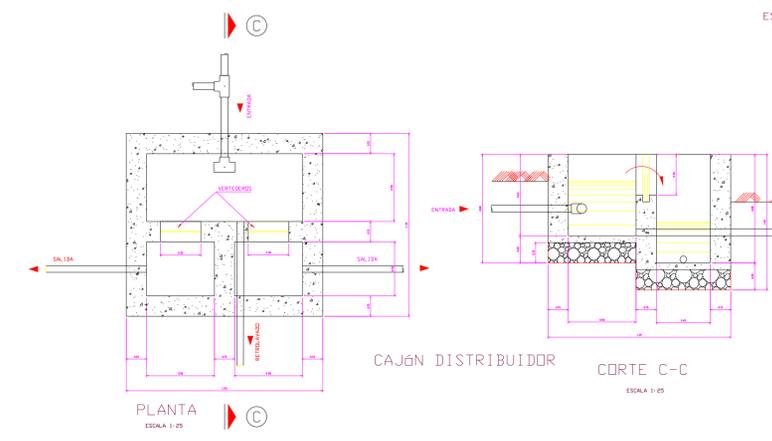
CONTIENE: **LÍNEA DE CONDUCCIÓN**

FECHA: DICIEMBRE 2015  
LAMINA: **12**  
**38**



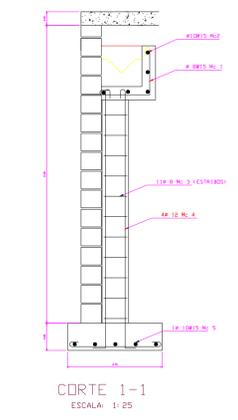
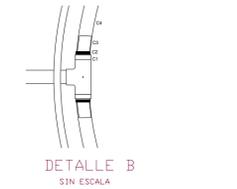
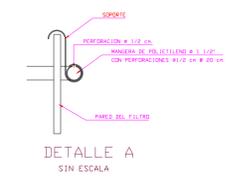
### IMPLANTACION DE DOS FILTROS

ESCALA 1:25

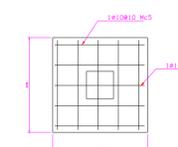


### LISTA DE ACCESORIOS

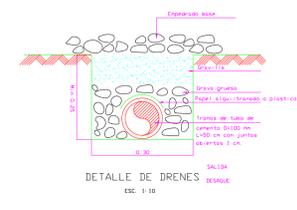
SIGNO	DIAM.	CANT.	LONG.	DESCRIPCION
ENTRADA A CAJON DISTRIBUIDOR				
A1	90mm	2	-	TEE PVC/P
SALIDA AL FILTRO				
B1	3"	6	-	UNIVERSAL HG
B2	3"	6	0.10	NEPLO DE HG
B3	3"	3	-	VALVULA DE COMPLETA DE BRONCE BR
B4	3"	2	-	ESUDO DE 90° HG
B5	3"	1	15.90	TUBERIA HG
B6	3"	2	-	TEE HG
DISTRIBUCION A FILTROS				
C1	90mm	4	-	ADAPTADOR MCHDO HG -PVC
C2	3"	4	-	ADAPTADOR FLEX
C3	3"	4	-	ABRAZADORA DE ACERO INOXIDABLE
C4	3"	1	30.00	TUBERIA DE POLIETILENO (DISTRIB. A FILTRO)



CORTE 1-1  
ESCALA 1:25



DETALLE DE LA ZAPATA  
ESCALA 1:25



DETALLE DE DRENES  
ESC. 1:10

### PLANILLA DE HIERROS

SIGNO	DIAM.	FORM.	CANT.	DIMENSIONES			LONGITUD		
				a	b	c	g	DESCRIP.	TOTAL
1	8	L	9	0.25	0.25		PHD.10	0.50	8.10
2	10	L	6	1.15	A		PHD.10	1.25	8.10
3	8	D	11	4.00	1.5		PHD.10	0.80	8.80
4	12	L	4	1.40	0.25		PHD.10	2.05	8.80
5	10	L	10	0.85	A		PHD.10	0.85	8.90
6	10	L	4	1.55	A		PHD.10	1.75	7.80
7	10	L	6	0.95	A		PHD.10	1.15	6.90
8	10	L	2	0.20	A		PHD.10	0.20	1.00
9	10	L	7	1.50	A		PHD.10	1.20	11.90
10	10	L	10	0.95	A		PHD.10	0.75	7.90
RESUMEN				#		LONG.	RESO	kg	
				2		11.90	4.00		
				10		30.90	21.25		
				12		8.85	7.88		
				TOTAL		43.31			

**SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

ESCALA: LAS INDICADAS

REVISIONES

CONTIENE: **FILTROS LENTOS**

FECHA: DICIEMBRE 2015

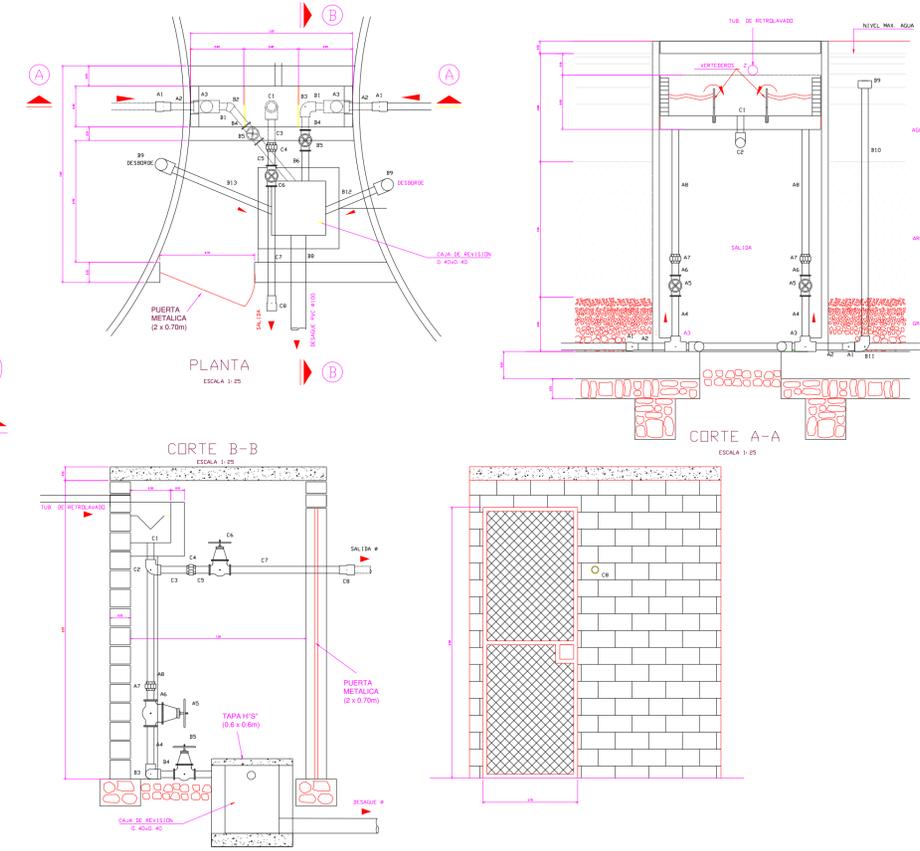
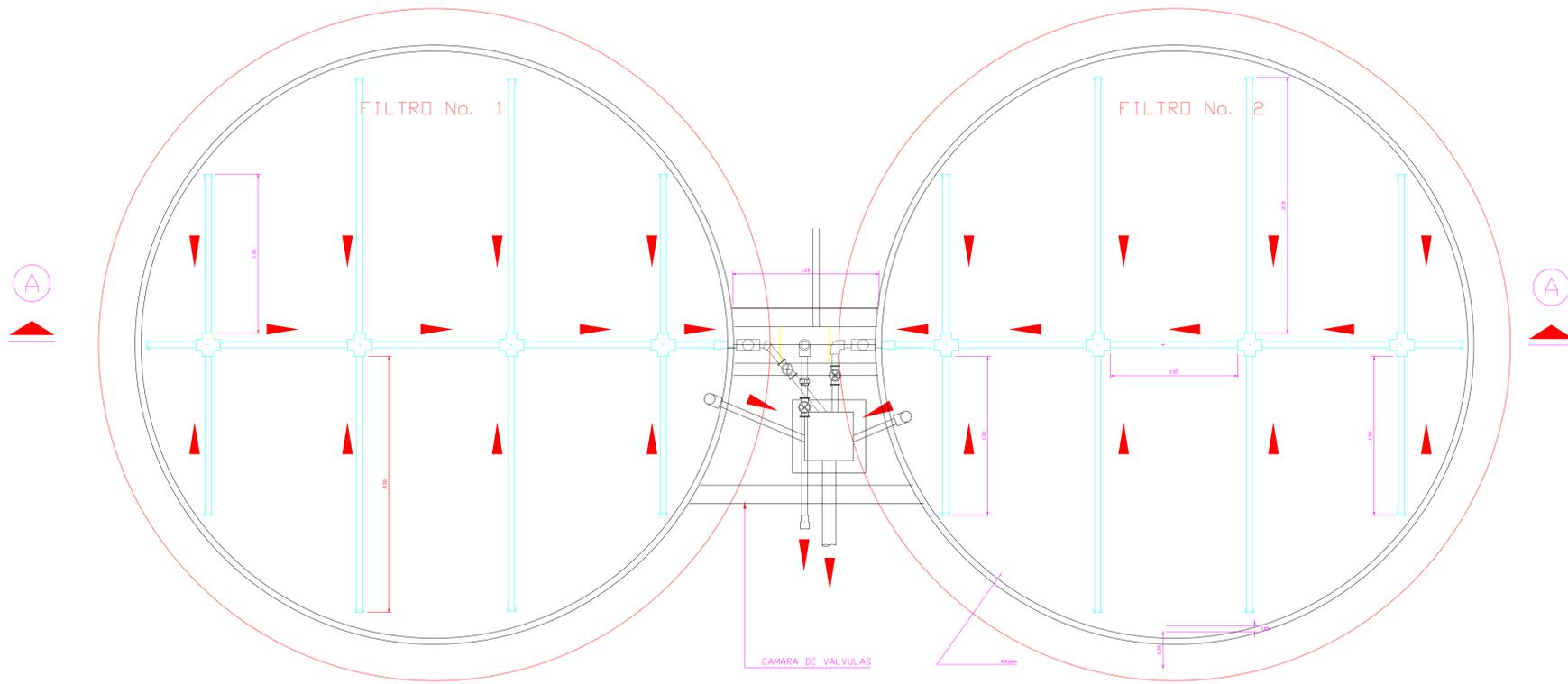
LAMINA: **13**

**38**

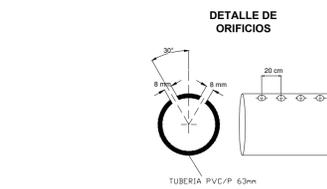
DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MORCHO  
 DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MORCHO  
 REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEJO MERCHÁN  
 INGENIERO. ESTEBAN BERMEJO MERCHÁN

# FILTRO DE FERROCEMENTO

ESCALA 1:25



## DETALLE DEL LECHO FILTRANTE

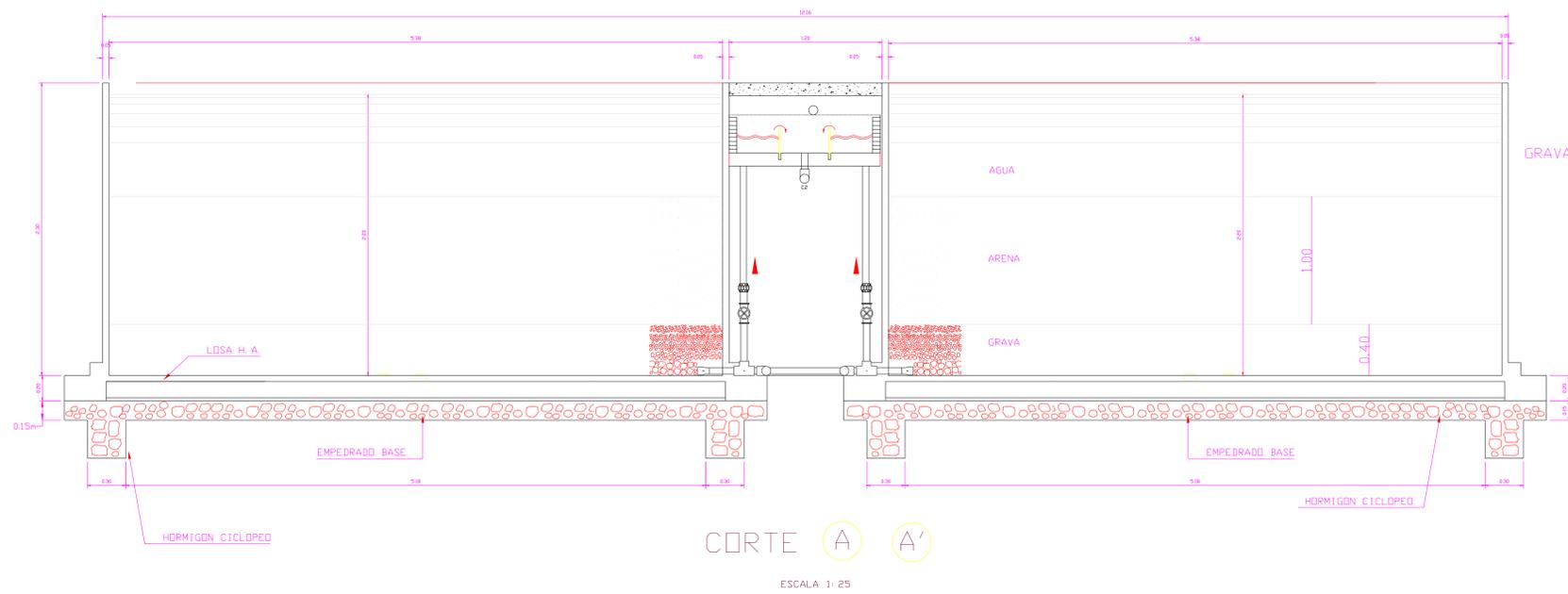


## LISTA DE ACCESORIOS

SIGNO	DIAM.	CANT.	LONG.	DESCRIPCION
SALIDA FILTRO				
A1	90mm	-	9.60	TUBERIA PVC/P Ø 63 Mps
A2	63mm	-	27.20	TUBERIA PVC/P Ø 80 Mps
A3	63mm	16	-	TAPON PVC/P
A4	90mm	2	-	TAPON PVC/P
A5	90mm	8	-	CRUZ PVC/P
A6	90-63mm	16	-	REDUCTOR PVC/P

## LISTA DE ACCESORIOS

SIGNO	DIAM.	CANT.	LONG.	DESCRIPCION
SALIDA FILTRO				
A1	90mm	2	-	AMPAJADO HEMBRA PVC-HG
A2	3"	2	0.35	NEPLU HG
A3	3"	2	-	TUB HG
A4	3"	2	0.35	FRAMO CORTE HG
A5	3"	2	-	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE BR
A6	3"	2	0.10	NEPLU HG
A7	3"	2	-	UNIVERSAL HG
A8	3"	2	1.10	FRAMO CORTE HG-HL
DESAGUE Y DESBORDE				
B1	3"	2	0.10	NEPLU HG-HL
B2	3"	1	-	CORO 90° HG
B3	3"	1	-	CORO DE 90° HG
B4	3"	2	0.85	NEPLU HG-HL
B5	3"	2	-	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE BR
B6	3"	1	0.20	NEPLU HG-HL
B7	3"	1	0.45	FRAMO CORTE HG-HL
B8	110mm	1	1.50	FRAMO CORTE PVC-DESAGUE
B9	3"	2	-	BOCA DE CAMPANA
B10	3"	2	2.00	FRAMO CORTE HG
B11	3"	2	-	CORO DE 90° HG
B12	3"	1	0.50	FRAMO CORTE HG-HL
B13	3"	1	0.90	FRAMO CORTE HG-HL
SALIDA RED				
C1	3"	1	0.15	NEPLU HG-HL
C2	3"	1	-	CORO 90° HG
C3	3"	1	0.30	NEPLU HG
C4	3"	1	-	UNIVERSAL HG
C5	3"	1	0.10	NEPLU HG
C6	3"	1	-	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE BR
C7	3"	1	-	FRAMO CORTE HG
C8	90mm	1	-	AMPAJADO HEMBRA HG-PVC



### SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA

ESCALA: H 1:25

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

FECHA: DICIEMBRE 2015

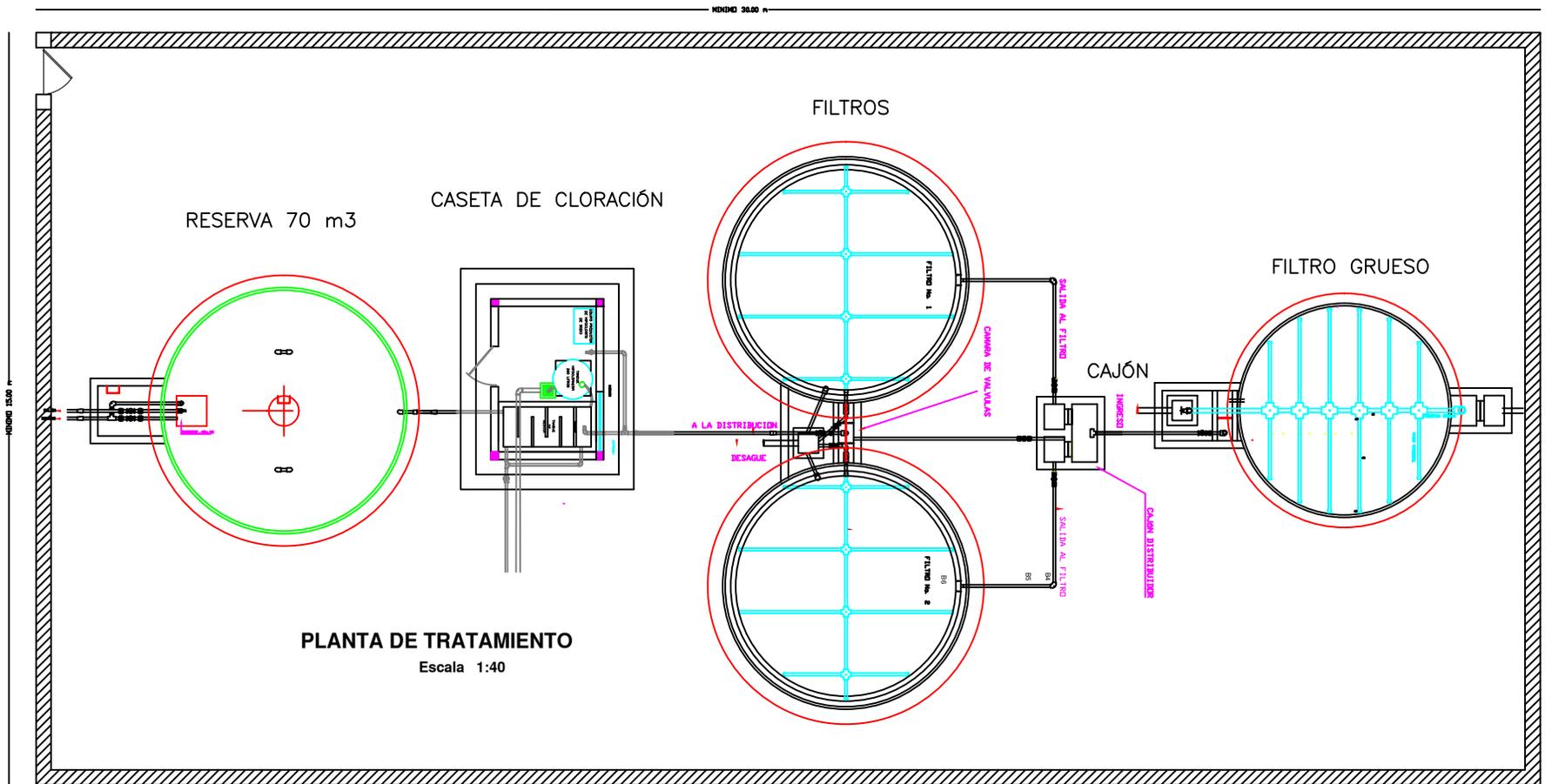
DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MORCHO.  
 DIGITACION: GABRIEL CLAVIJO MORCHO.  
 REVISION: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN

CONTIENE: **FILTRO LENTO**

INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHAN

LAMINA: **14**

**38**



<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: H 1:40	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
REVISIONES	DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
	INGENIERO, ESTEBAN BERMEO MERCHAN
CONTIENE: PLANTA DE TRATAMIENTO	FECHA: DICIEMBRE 2015
LAMINA:	15 / 38

HORIZONTAL 30.00 m

### DRENAJE DE ESTRUCTURAS

Escala 1:40

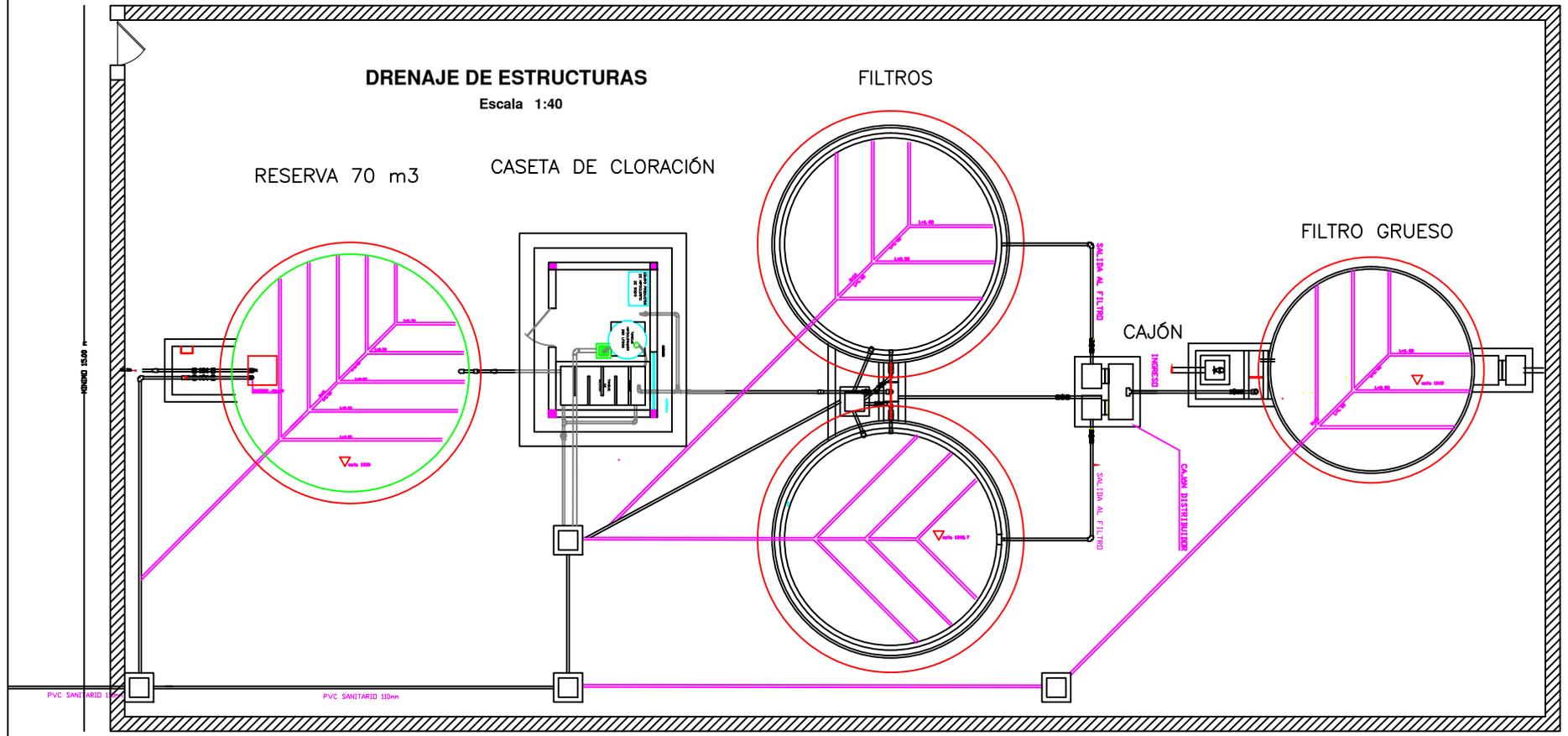
### FILTROS

RESERVA 70 m<sup>3</sup>

CASETA DE CLORACIÓN

FILTRO GRUESO

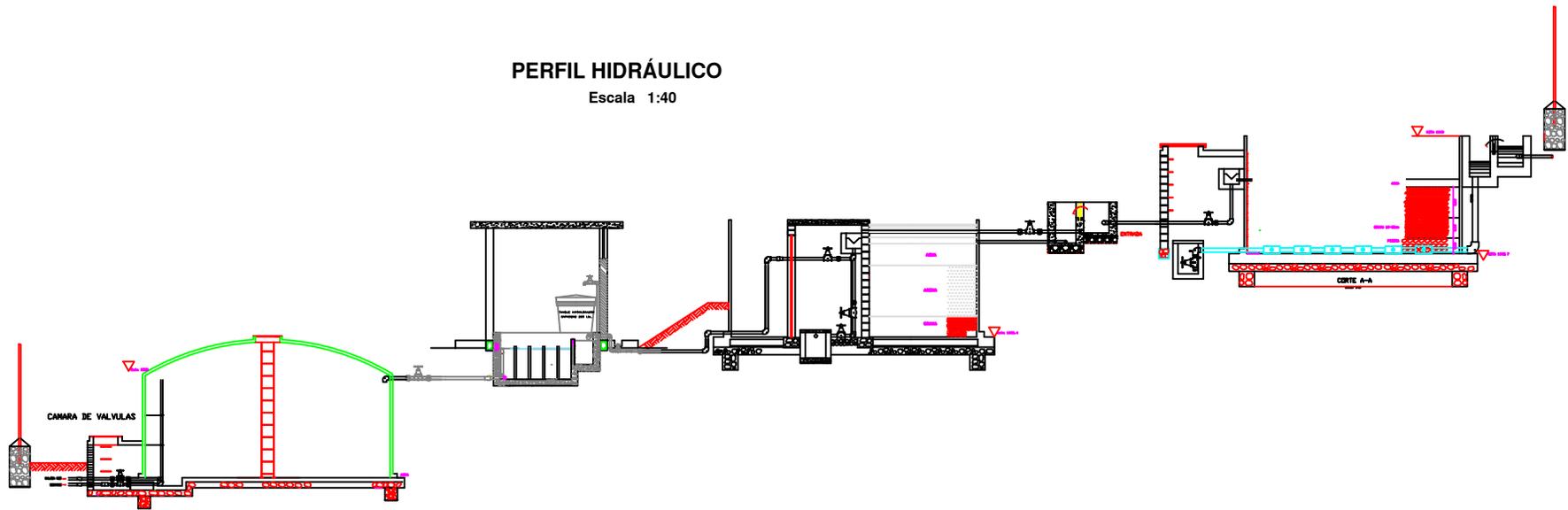
CAJÓN



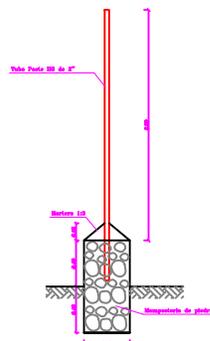
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: H 1:40	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
	DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
REVISIONES	INGENIERO, ESTEBAN BERMEO MERCHAN
CONTIENE: PLANTA DE TRATAMIENTO	FECHA: DICIEMBRE 2015
	LAMINA: 16/38

## PERFIL HIDRÁULICO

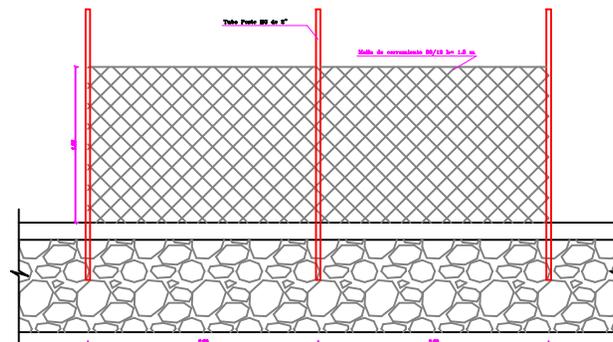
Escala 1:40



## CERRAMIENTO CON MALLA PLANTA DE TRATAMIENTO



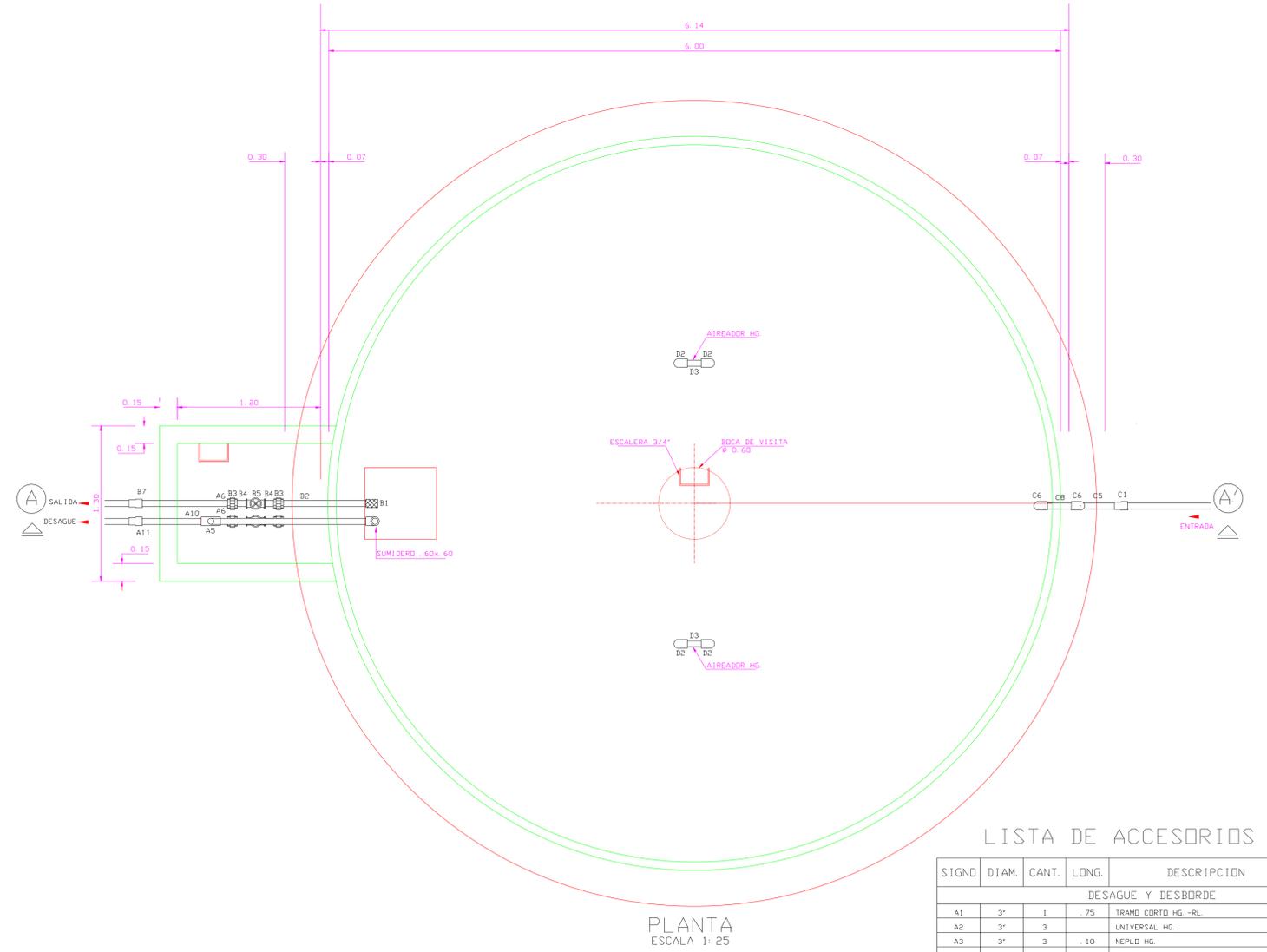
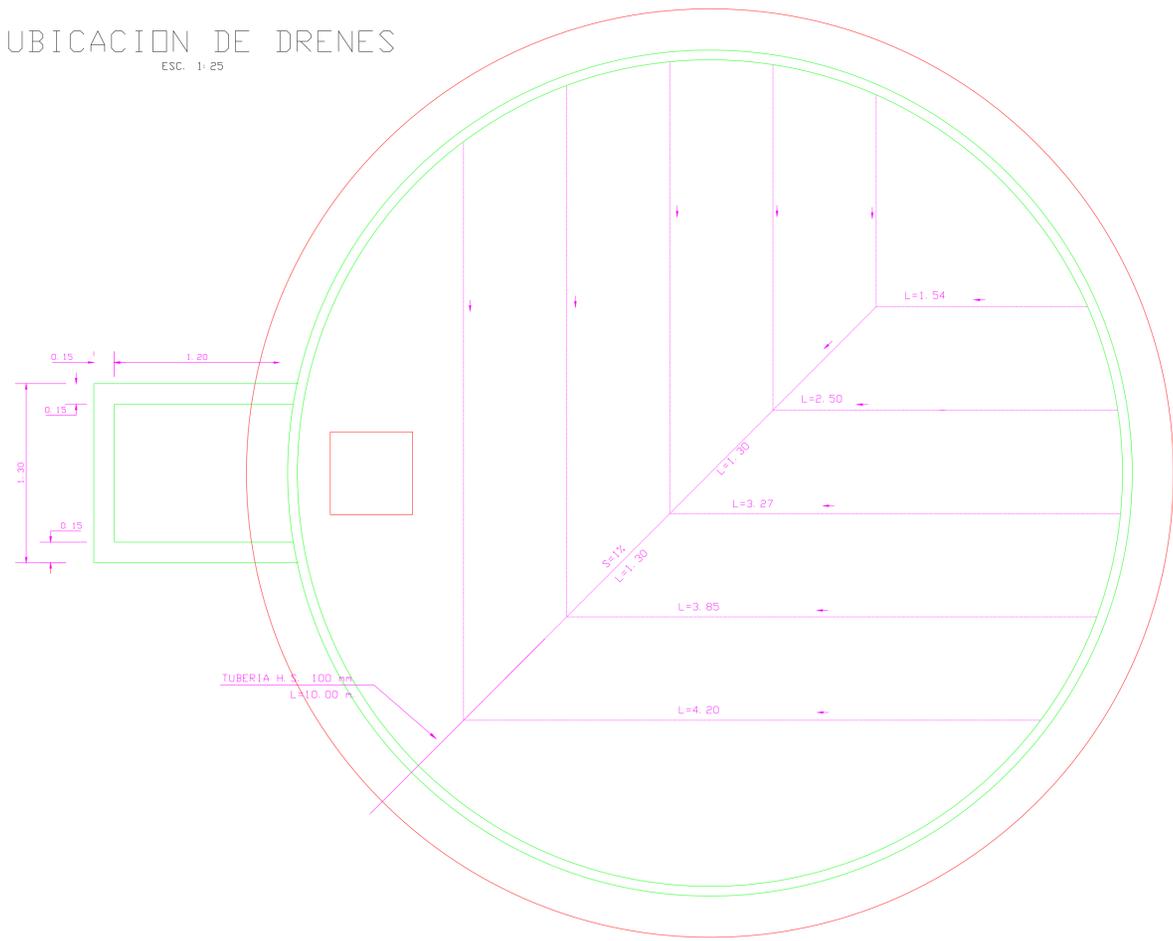
CORTE  
Escala: 1:20



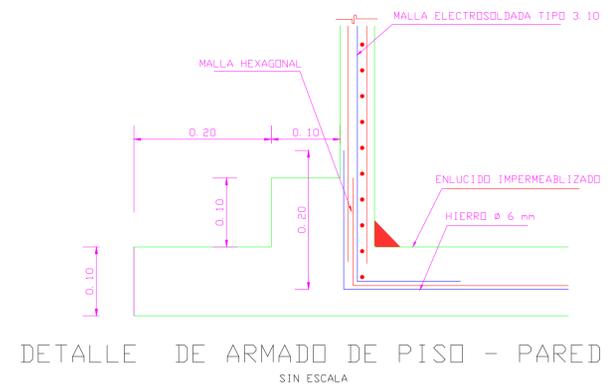
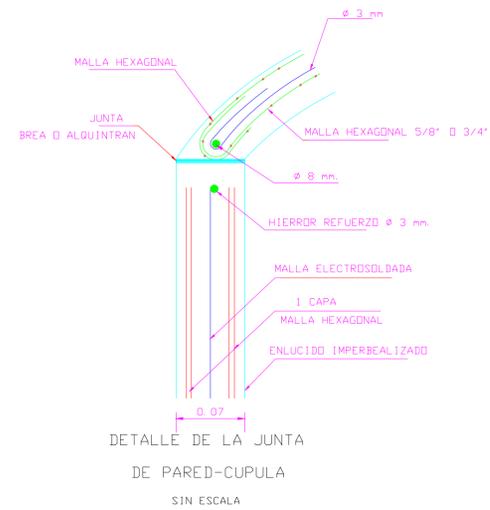
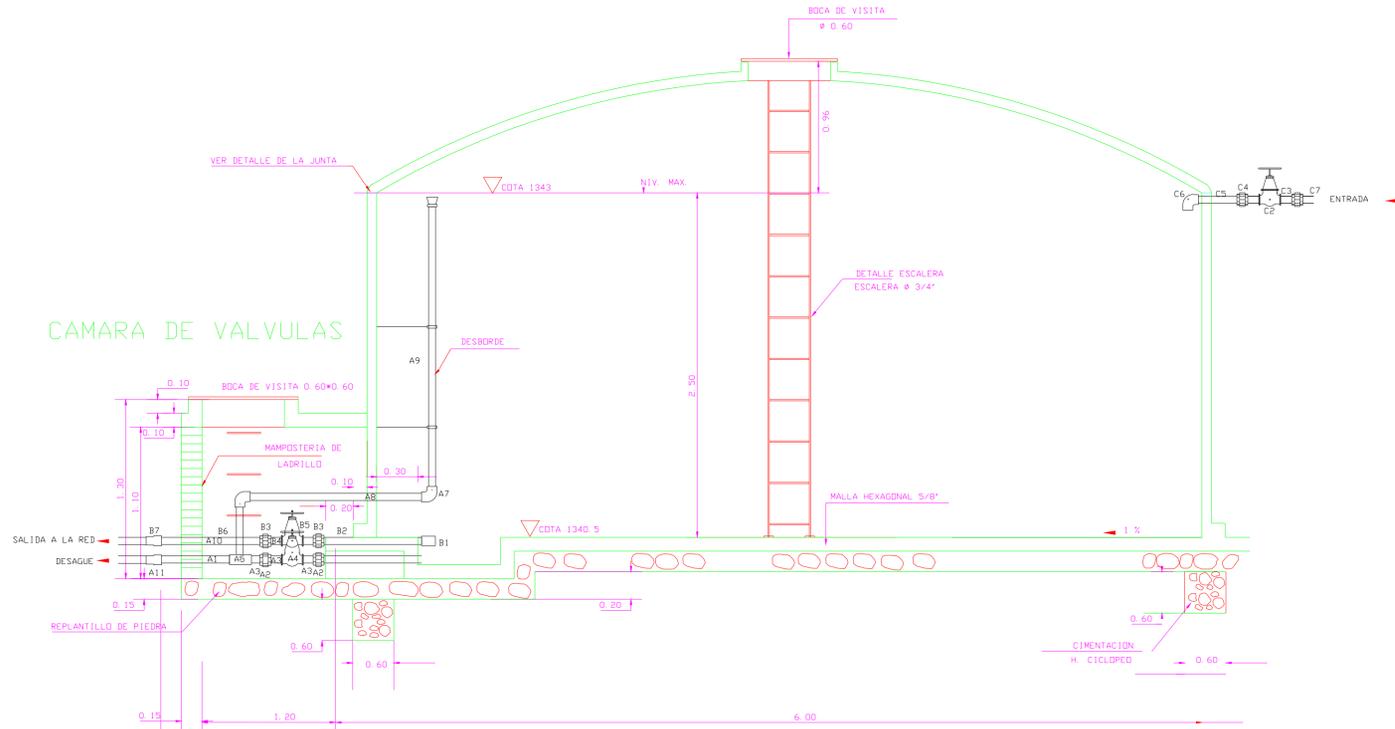
VISTA FRONTAL  
Escala: 1:20

<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: INDICADAS	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
	DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
REVISIONES	INGENIERO, ESTEBAN BERMEO MERCHAN
CONTIENE:	PLANTA DE TRATAMIENTO
	FECHA: DICIEMBRE 2015
LAMINA:	17/38

UBICACION DE DRENES  
ESC. 1:25



CORTE A-A  
ESCALA 1:25

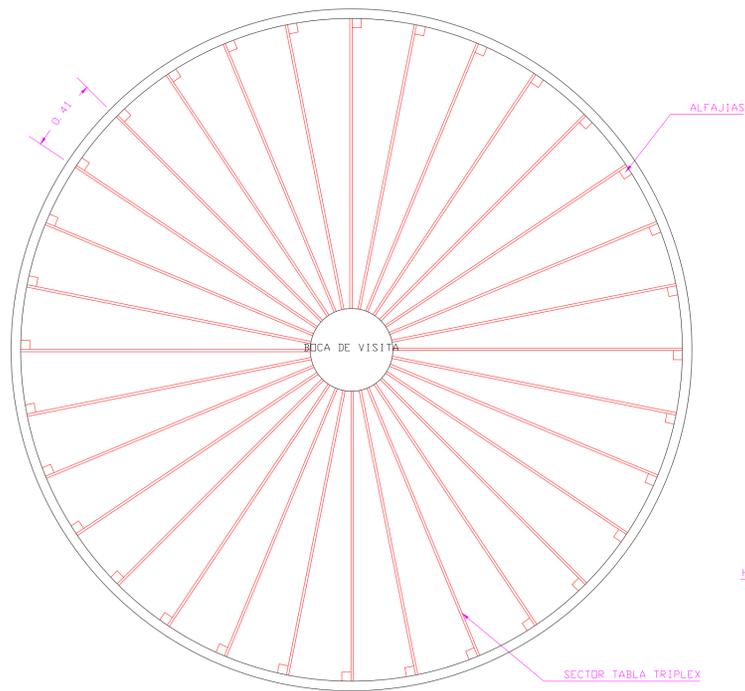


LISTA DE ACCESORIOS

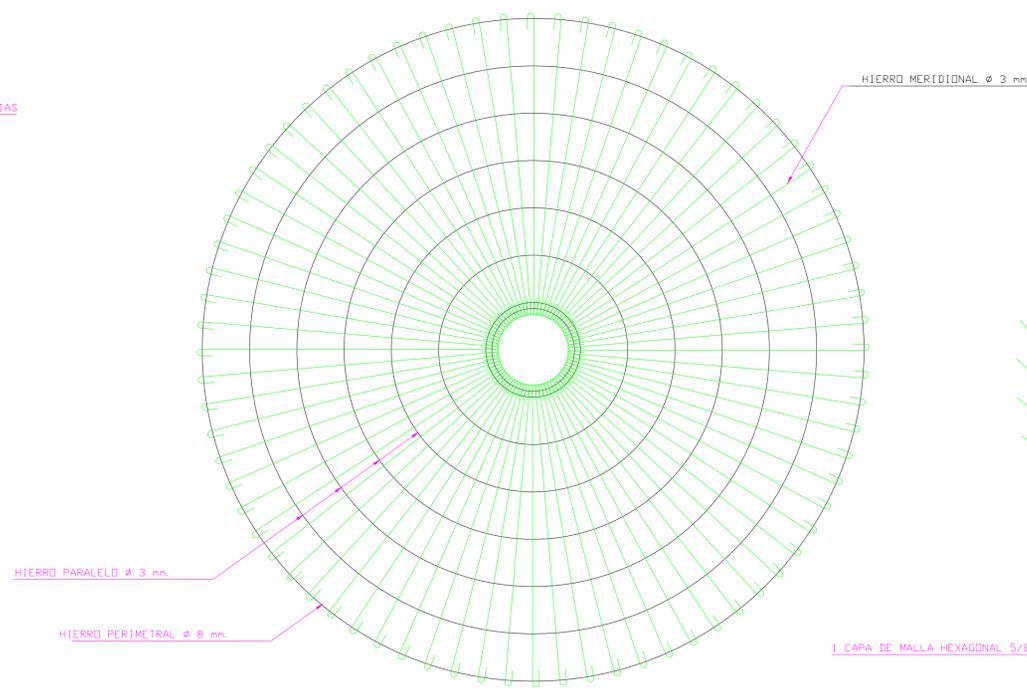
SIGNO	DIAM.	CANT.	LONG.	DESCRIPCION
DESAGUE Y DESBORDE				
A1	3"	1	.75	TRAMO CORTO HG -RL
A2	3"	3		UNIVERSAL HG.
A3	3"	3	.10	NEPLD HG.
A4	3"	1		VALVULA COMPUERTA DE BRONCE ROSCADA
A5	3"	1		TEE HG.
A6	3"	2	.15	NEPLD HG.
A7	3"	2		COUDO DE 90 HG.
A8	3"	1	1.20	TRAMO CORTO HG.
A9	3"	1	1.85	TRAMO CORTO HG.
A10	3"	1	0.60	TRAMO CORTO HG.
A11	3"	1		ADAPTADOR HEMBRA HG -PVC.
SALIDA				
B1	3"	1		CERNIDERA DE ALUMINIO
B2	3"	1	.80	TRAMO CORTO HG -RT.
B3	3"	2		UNIVERSAL HG.
B4	3"	2	.10	NEPLD HG.
B5	3"	1		VALVULA COMPUERTA DE BRONCE ROSCADA
B6	3"	1	0.90	TRAMO CORTO HG.
B7	3"	1		ADAPTADOR HEMBRA HG -PVC.
ENTRADA				
C2	3"	1		VALVULA COMPUERTA DE BRONCE ROSCADA
C3	3"	2	.10	NEPLD HG.
C4	3"	2		UNIVERSAL HG.
C5	3"	2	.30	NEPLD HG.
C6	3"	3		COUDO DE 90 HG.
C7	3"	1	2.05	TRAMO CORTO HG.
AEREADORES				
D1	2"	2	.20	NEPLD HG.
D2	2"	4		COUDO HG 90
D3	2"	2	.10	NEPLD HG.

**SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA**

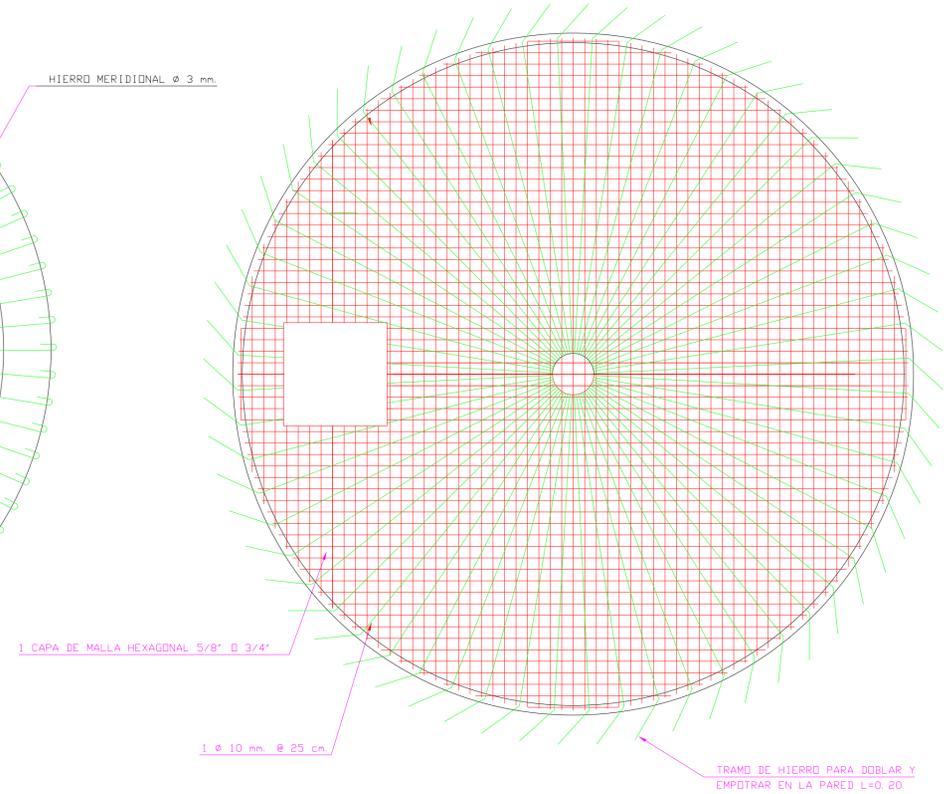
ESCALA: INDICADAS	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
REVISIONES	DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO. DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHÁN INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHÁN
CONTIENE: TANQUE DE RESERVA 70M3	FECHA: DICIEMBRE 2015
	LAMINA: 19/38



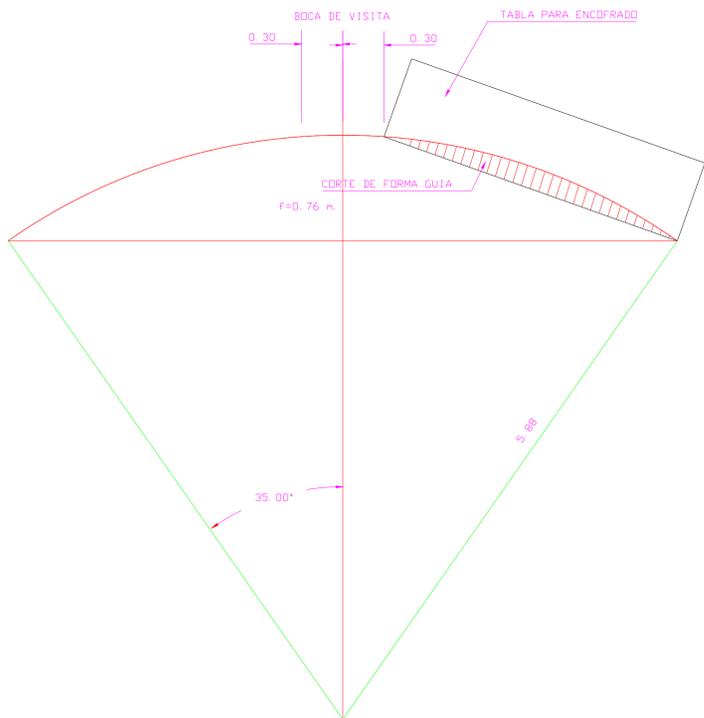
FORMA GENERAL DEL ENCOFRADO DE CUPULA



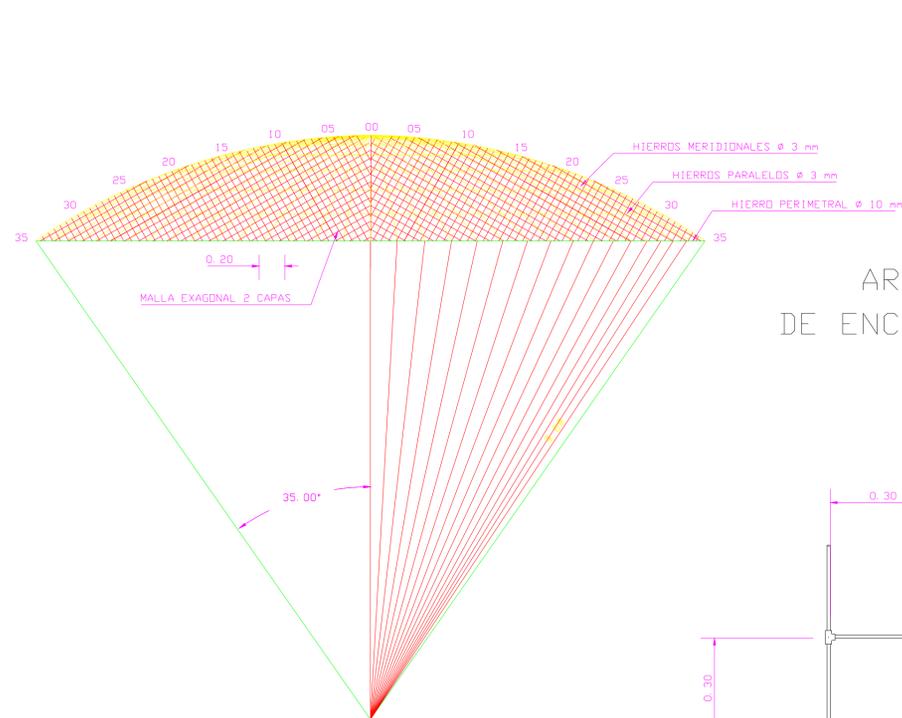
ARMADURA DE LA CUPULA PLANTA



ARMADO DE LOSA DE FONDO

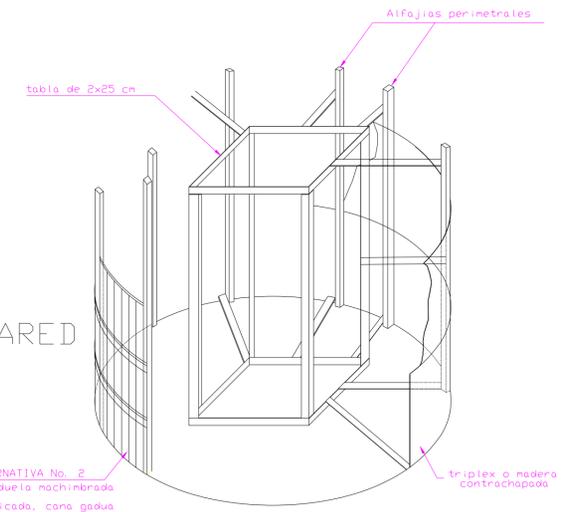


PLANTILLA PARA DOMO TIPICO EN CUPULA

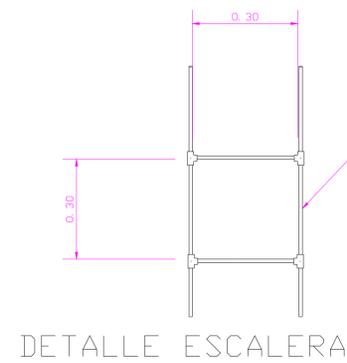


ARMADURA DE LA CUPULA ELEVACION

ARMADO TIPICO DE ENCOFRADO DE PARED SIN ESCALA



ALTERNATIVA No. 2  
media duela machimbada  
tabla picada, cone gacha



DETALLE ESCALERA



DETALLE DE DRENES

 <b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: INDICADAS	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
REVISIONES	DISEÑO : GABRIEL CLAVIJO MOROCHO.
	DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MORCHO
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHÁN
CONTIENE : <b>TANQUE RESERVA 70M3 ARMADO Y ENCOFRADO</b>	INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHÁN
FECHA: DICIEMBRE 2015	LAMINA: <b>20</b> <b>38</b>

# RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

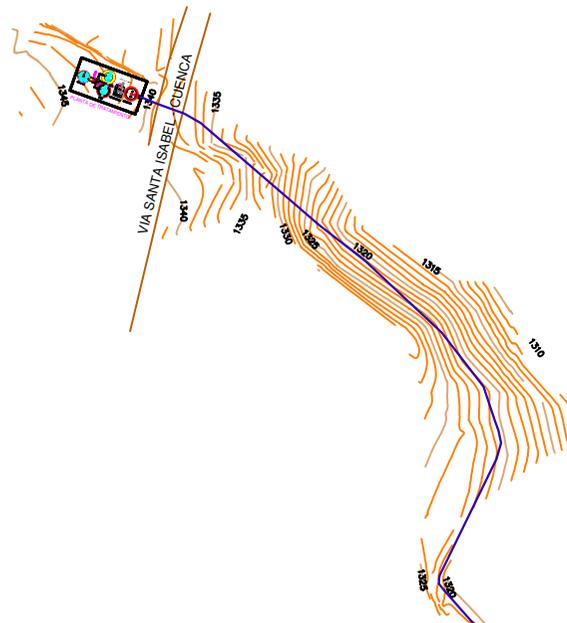
Escala 1:1000

N



## SIMBOLOGÍA

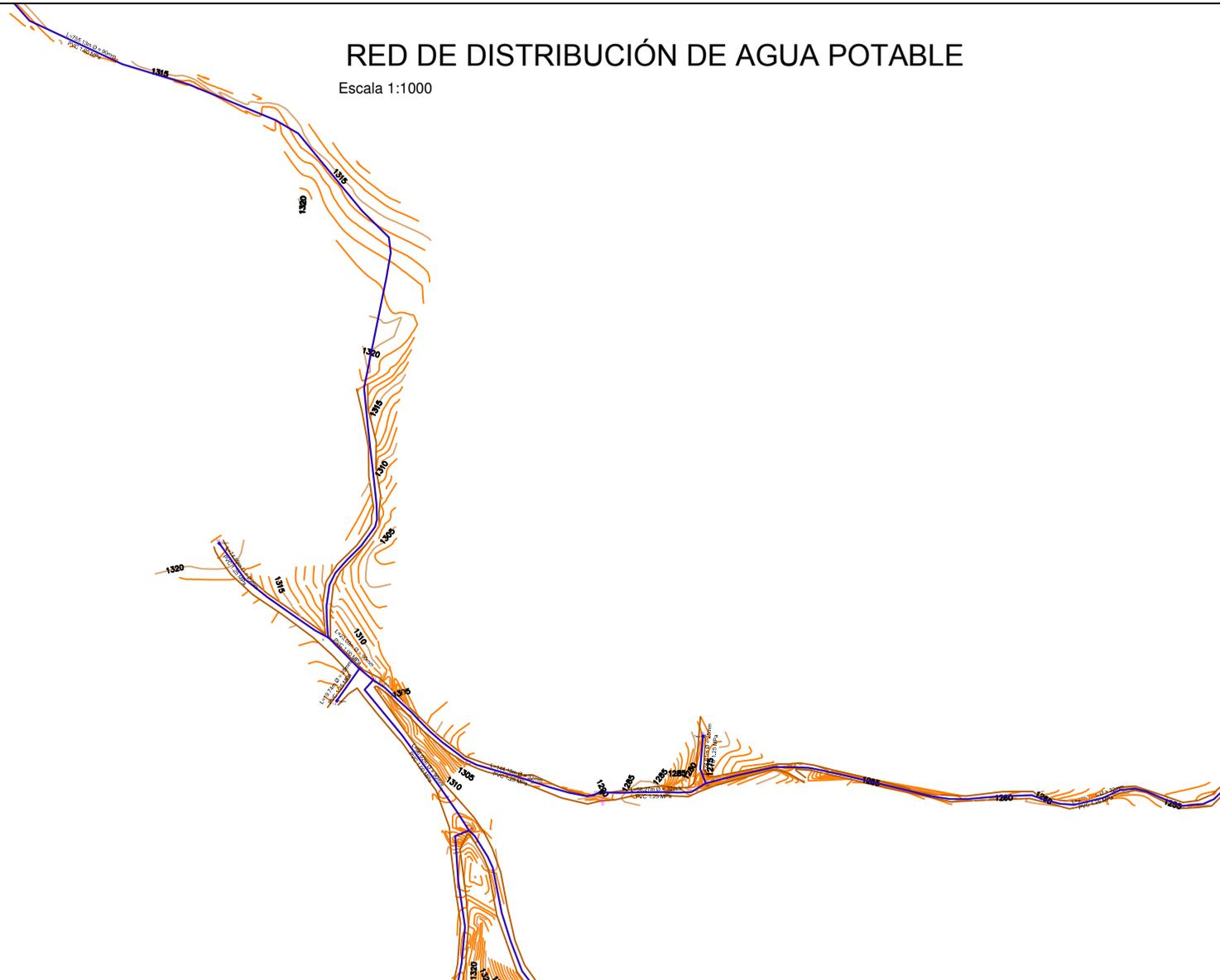
	Red de distribución
	Vía Pata - Pata
	Curva de nivel
	Planta de tratamiento
	Tanque Rompe Presión
	Datos Hidrológicos



<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: H 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
	DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO
	DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
REVISIONES	INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
CONTIENE: RED DE DISTRIBUCIÓN	FECHA: DICIEMBRE 2015
	LAMINA: 21/38

# RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

Escala 1:1000



N



## SIMBOLOGÍA

	Red de distribución
	Via Pata - Pata
	Curva de nivel
	Planta de tratamiento
	Tanque Rompe Presión
	Datos Hidrológicos

<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: H 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
	DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO
	DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
REVISIONES	INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
CONTIENE: RED DE DISTRIBUCIÓN	FECHA: DICIEMBRE 2015
	LAMINA: 22/38

# RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

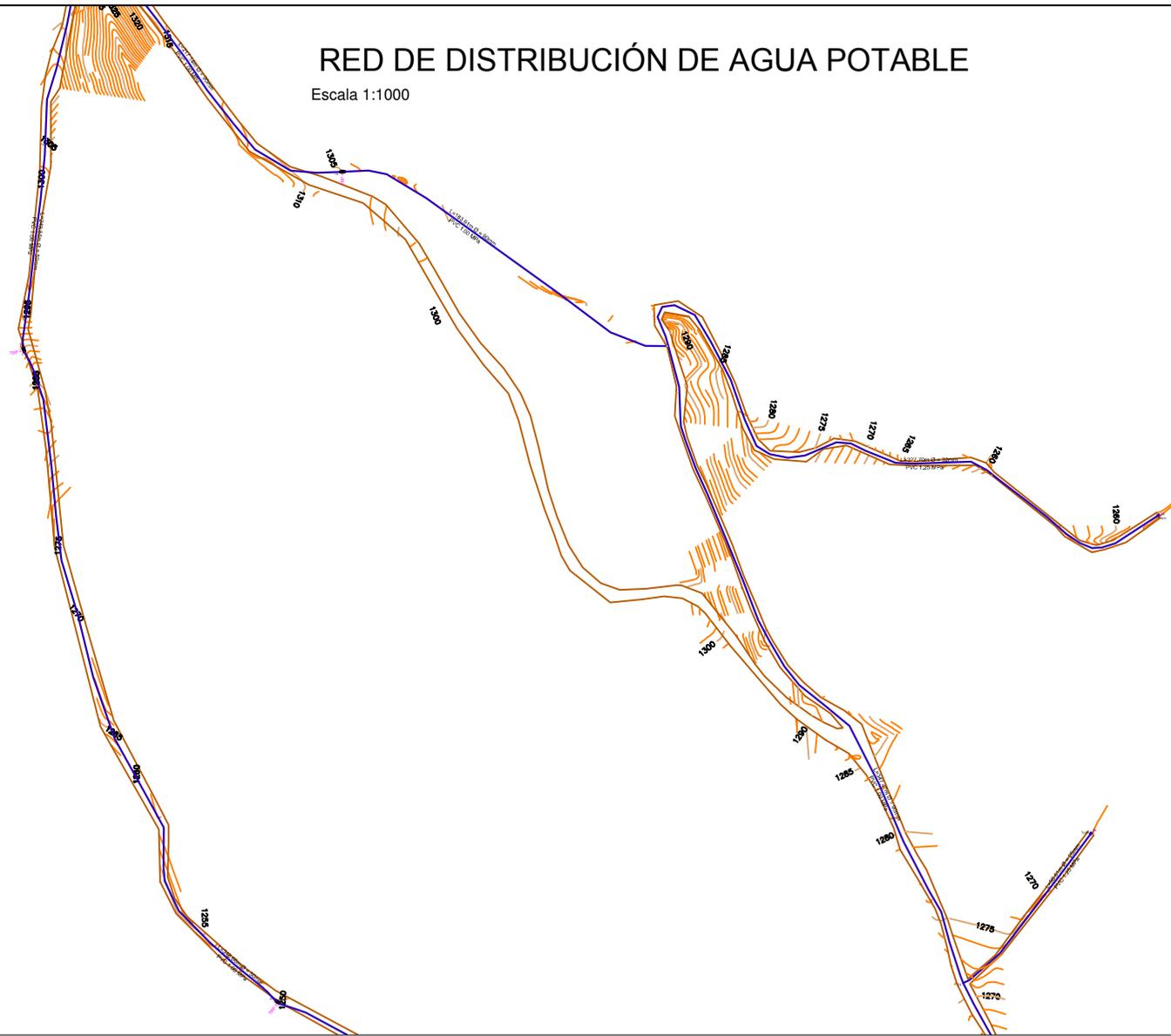
Escala 1:1000



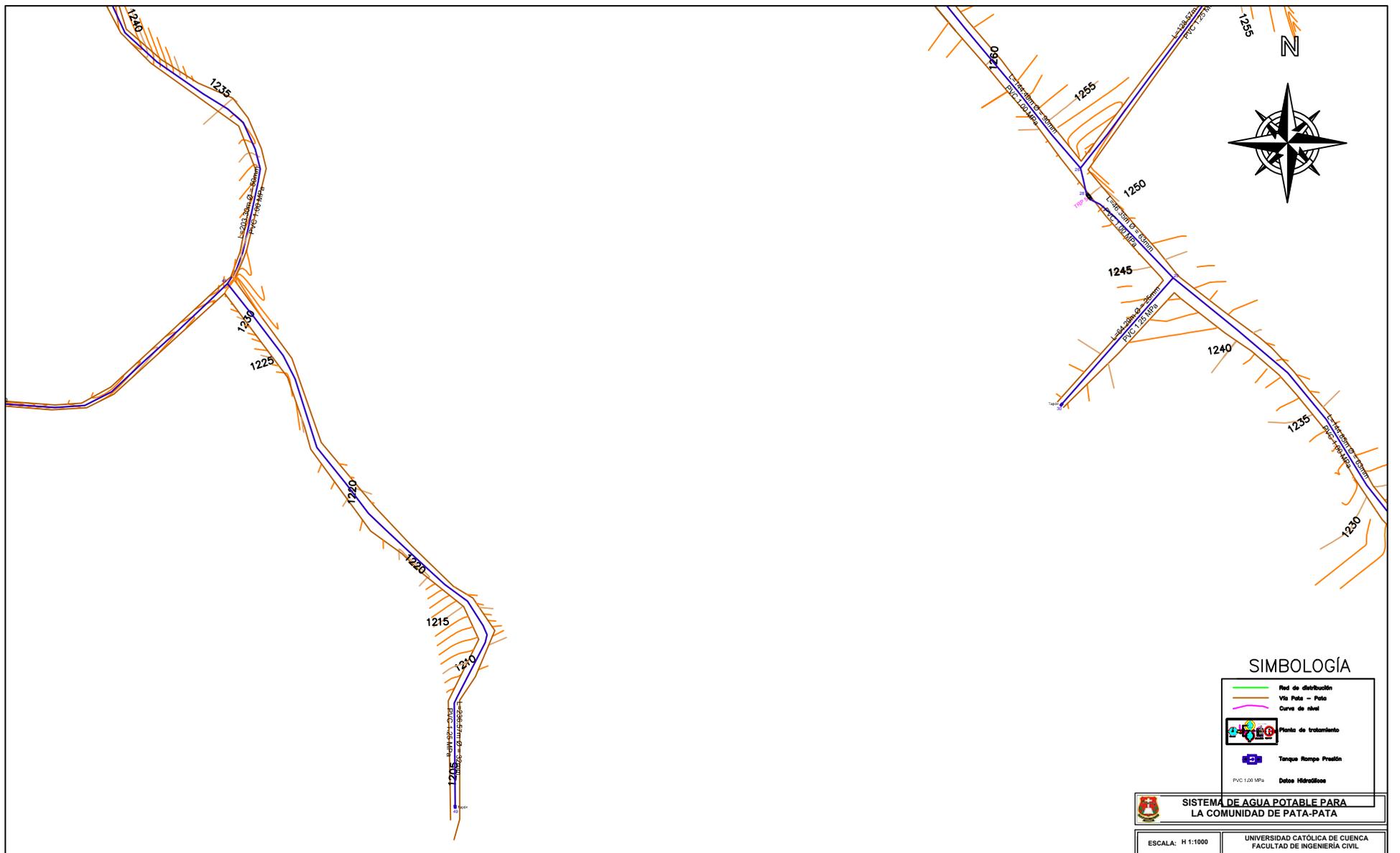
## SIMBOLOGÍA

	Red de distribución
	Vía Pata - Pata
	Curva de nivel
	Planta de tratamiento
	Tanque Rampa Presión
	Dotar Hidrantes

PVC 120 KPa



<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: H 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
	DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO
	DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
REVISIONES	INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
CONTIENE: RED DE DISTRIBUCIÓN	FECHA: DICIEMBRE 2015
	LAMINA: 23/38



**RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE**  
Escala 1:1000

**SIMBOLOGÍA**

-  Red de distribución
-  Vía Pata - Pata
-  Curvas de nivel
-  Planta de tratamiento
-  Tanque Rompe Presión
-  PVC 1.25 MPa
-  PVC 1.50 MPa
-  PVC 1.75 MPa
-  PVC 2.00 MPa

 <b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: H 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
REVISIONES	DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO
	DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
CONTIENE: RED DE DISTRIBUCIÓN	INGENIERO: ESTEBAN BERMEO MERCHAN
FECHA: DICIEMBRE 2015	LAMINA: 24/38

# RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

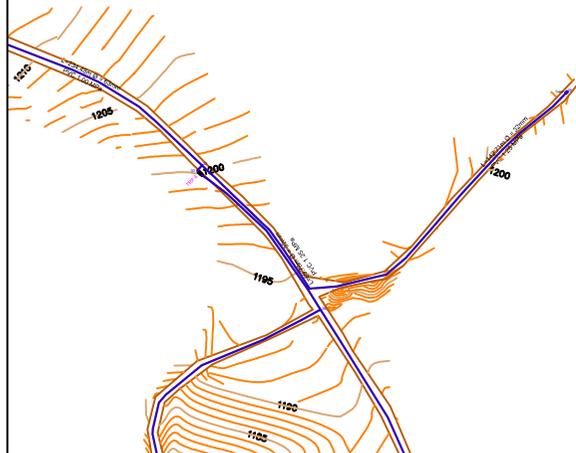
Escala 1:1000

N

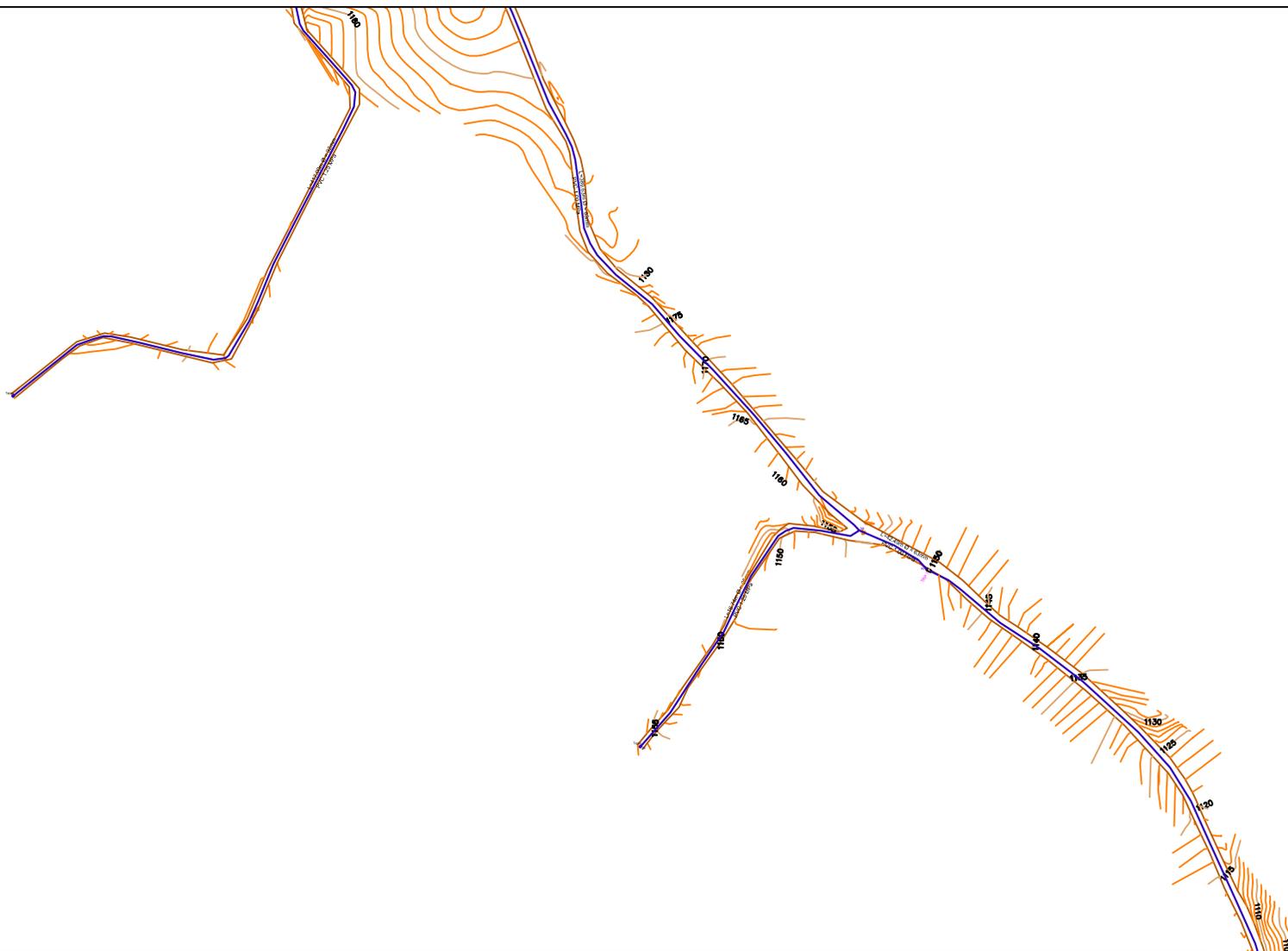


## SIMBOLOGÍA

	Red de distribución
	Via Pata - Pata
	Curvo de nivel
	Planta de tratamiento
	Tanque Rompe Presión
	Datos Hidráulicos



		<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: H 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
REVISIONES	DISEÑO: GABRIEL CLAYUJO MOROCHO		
	DIGITACIÓN: GABRIEL CLAYUJO MOROCHO		
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN		
	INGENIERO: ESTEBAN BERMEO MERCHAN		
CONTIENE:	RED DE DISTRIBUCIÓN	FECHA: DICIEMBRE 2015	
		LAMINA:	25/38



**SIMBOLOGÍA**

	Red de distribución
	Vía Pata - Pata
	Curva de nivel
	Planta de tratamiento
	Tanque Rompe Presión
	Datos Hidrológicos

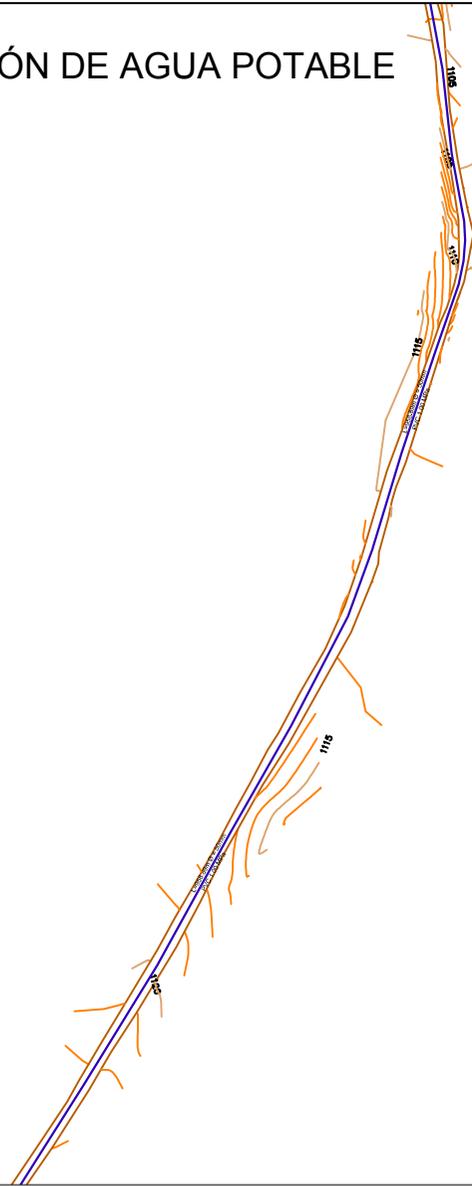
**RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE**

Escala 1:1000

<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: H 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
	DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO.
	DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
REVISIONES	INGENIERO: ESTEBAN BERMEO MERCHAN
CONTIENE: RED DE DISTRIBUCIÓN	FECHA: DICIEMBRE 2015
	LAMINA: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">26/38</span>

# RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

Escala 1:1000

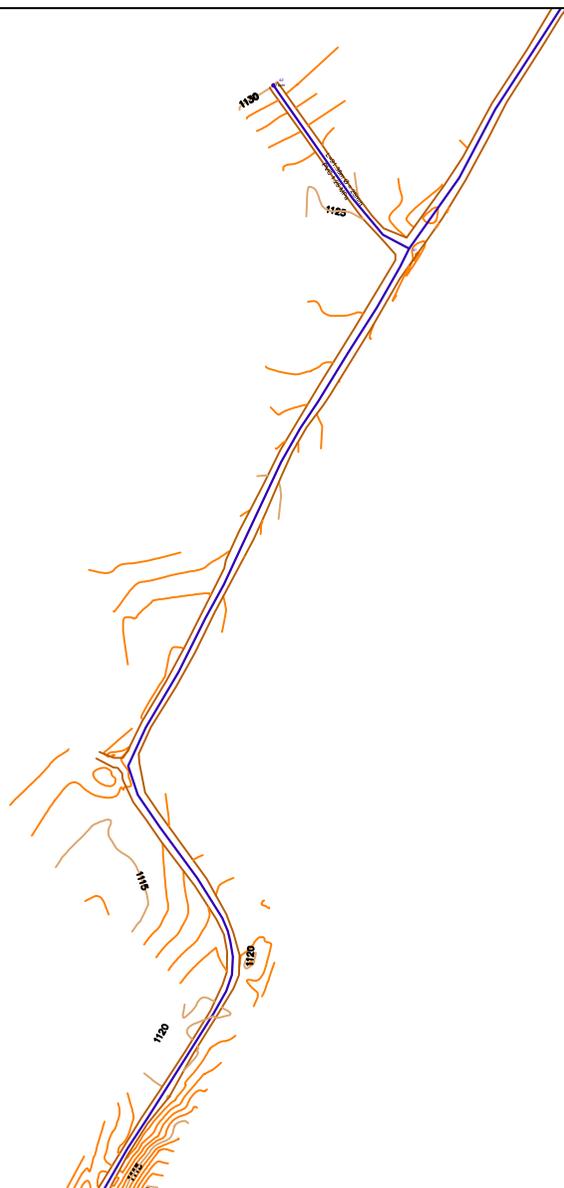


## SIMBOLOGÍA

	Red de distribución
	Vía Pata - Pata
	Curva de nivel
	Planta de tratamiento
	Tanque Rompe Presión
	Datos Hidrológicos

PVC 1.00 MPa

<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: H 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
	DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO
	DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
REVISIONES	INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
CONTIENE: RED DE DISTRIBUCIÓN	FECHA: DICIEMBRE 2015
	LAMINA: 27/38



**SIMBOLOGÍA**

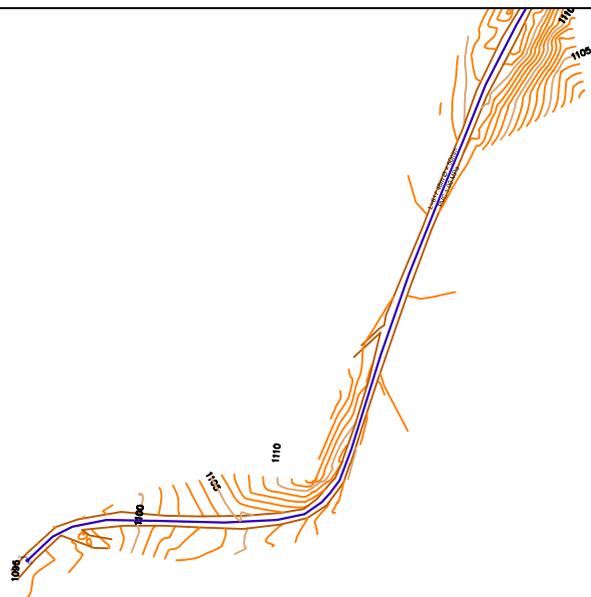
	Red de distribución
	Vía Pata - Pata
	Curva de nivel
	Planta de tratamiento
	Tanque Rompe Presión
	Deño Hidrante

PVC 1.20 MPa

**RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE**

Escala 1:1000

<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>			
ESCALA: H 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
REVISIONES	DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO		
	DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO		
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN		
	INGENIERO: ESTEBAN BERMEO MERCHAN		
CONTIENE: <b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	FECHA: DICIEMBRE 2015		
	LAMINA: <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="text-align: center;">28</td><td style="text-align: center;">38</td></tr></table>	28	38
28	38		



**SIMBOLOGÍA**

	Red de distribución
	Vía Pata - Pata
	Curva de nivel
	Planta de tratamiento
	Tanque Rompe Presión
	Deito Hídrico

**RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE**

Escala 1:1000

 <b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: H 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
REVISIONES	DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO
	DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
CONTIENE: <b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	INGENIERO: ESTEBAN BERMEO MERCHAN
	FECHA: DICIEMBRE 2015
	LAMINA: 29/38

# ÁREAS DE APOORTE

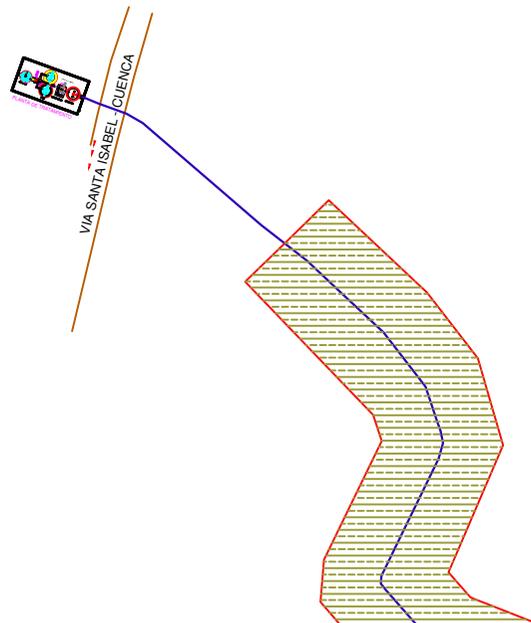
Escala 1:1000

N



## SIMBOLOGÍA

	Red de distribución
	Via Pata - Pata
	Curvo de nivel
	Planta de tratamiento
	Tanque Rampa Presión
	Doble Hidrofrase
	Zona 1 Población = 542 hab.
	Zona 2 Población = 160 hab.



<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: H 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
	DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO
	DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
REVISIONES	INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
CONTIENE: RED DE DISTRIBUCIÓN	FECHA: DICIEMBRE 2015
	LAMINA: 30/38

# ÁREAS DE APORTE

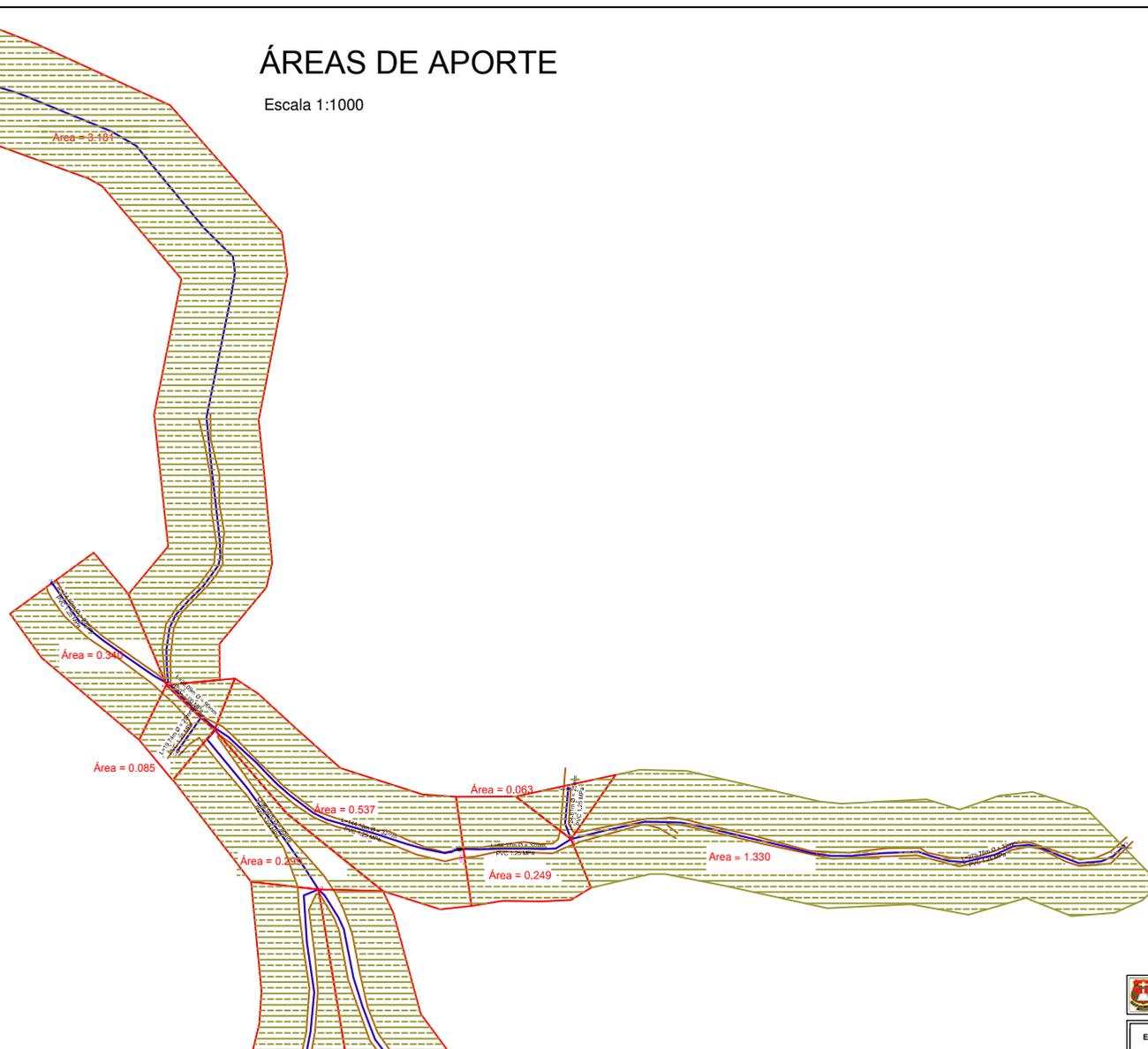
Escala 1:1000

N



## SIMBOLOGÍA

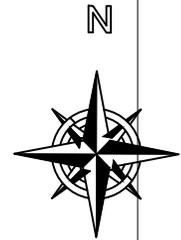
	Red de distribución
	Via Pata - Pata
	Curva de nivel
	Planta de tratamiento
	Tanque Rampe Presión
	Datos Hidrológicos
	Zona 1 Población = 542 hab.
	Zona 2 Población = 180 hab.



<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: H 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
	DISEÑO: GABRIEL CLAYLJO MOROCHO
	DIGITACIÓN: GABRIEL CLAYLJO MOROCHO
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
REVISIONES	INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
CONTIENE: RED DE DISTRIBUCIÓN	FECHA: DICIEMBRE 2015
	LAMINA: 31/38

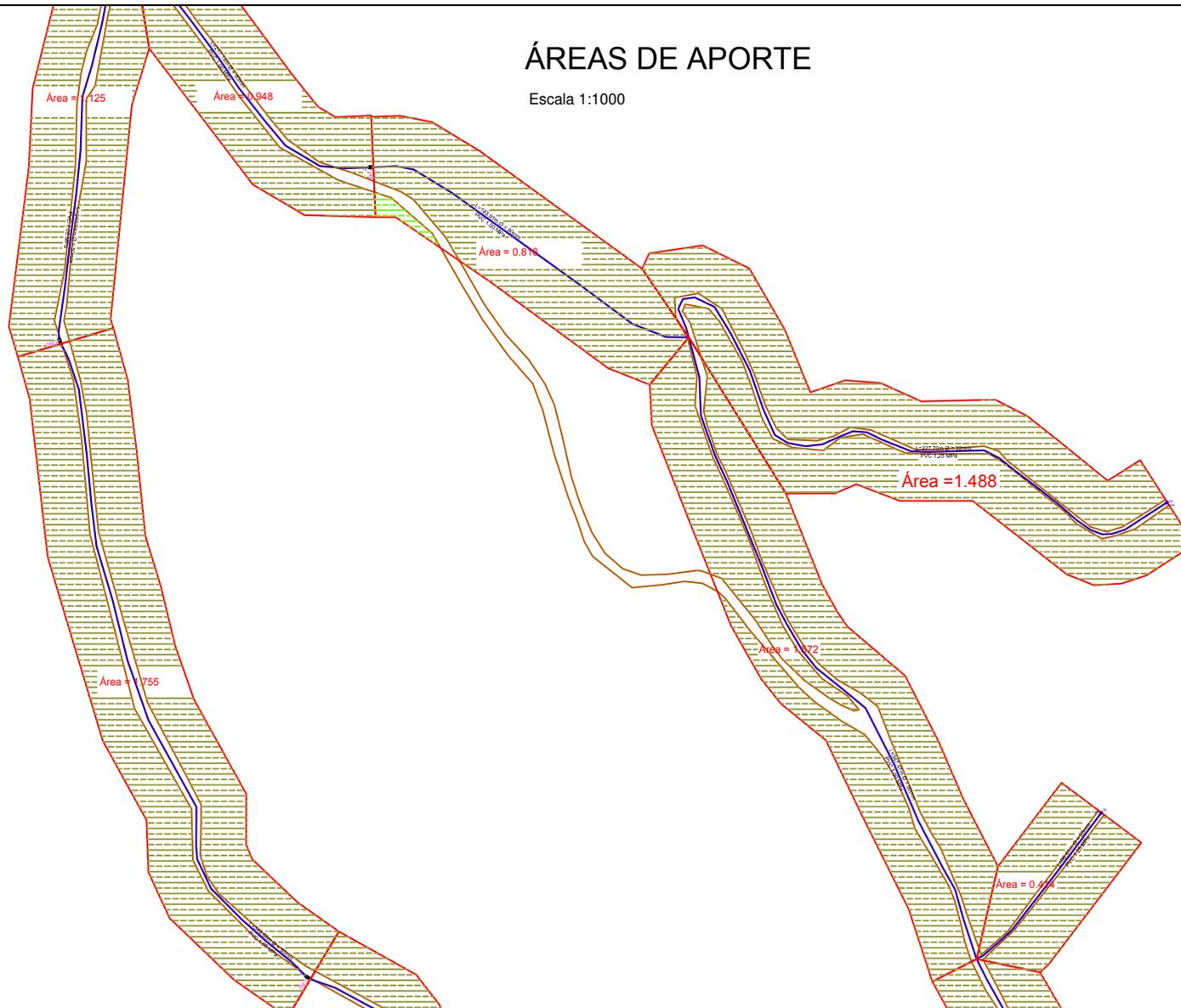
# ÁREAS DE APORTE

Escala 1:1000



## SIMBOLOGÍA

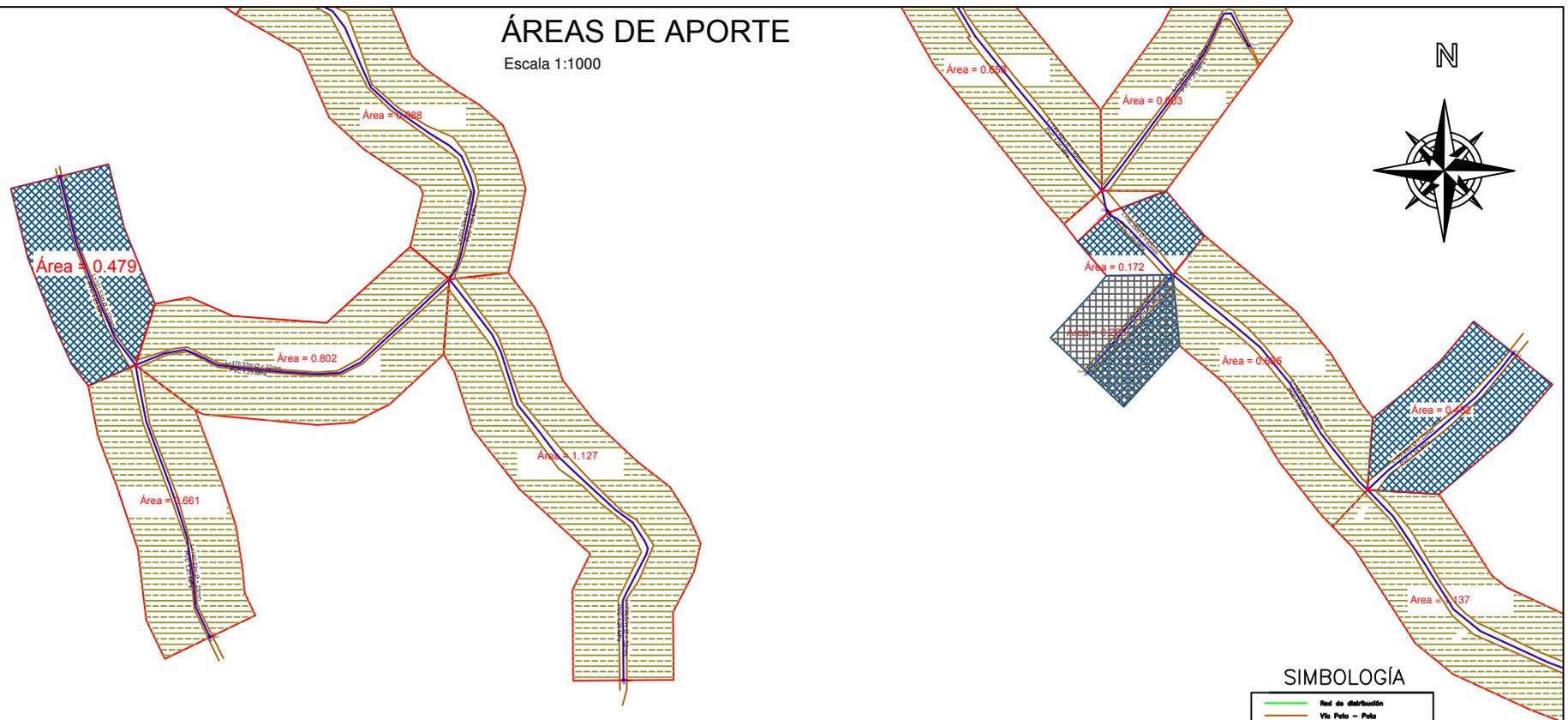
	Red de distribución
	Via Pata - Pata
	Curva de nivel
	Planta de tratamiento
	Tanque Rompe Presión
	Datos Hidráulicos
	Zona 1 Población = 542 hab.
	Zona 2 Población = 160 hab.



<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
	DISEÑO: GABRIEL CLAYUJO MOROCHO
	DIGITACIÓN: GABRIEL CLAYUJO MOROCHO
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
REVISIONES	INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
CONTIENE: RED DE DISTRIBUCIÓN	FECHA: DICIEMBRE 2015
	LAMINA: 32/38

# ÁREAS DE APORTE

Escala 1:1000



## SIMBOLOGÍA

	Red de distribución
	Vía Pata - Pata
	Curva de nivel
	Planta de tratamiento
	Torquel Rompe Presión
	Dobos Hidráulicos
	Zona 1 Población = 542 hab.
	Zona 2 Población = 180 hab.

 <b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: H 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
REVISIONES	DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO. DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
CONTIENE: RED DE DISTRIBUCIÓN	FECHA: DICIEMBRE 2015 LAMINA: 33/38

# ÁREAS DE APORTE

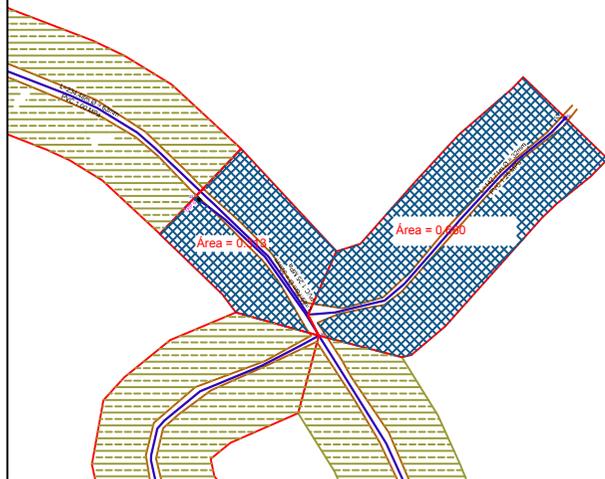
Escala 1:1000

N

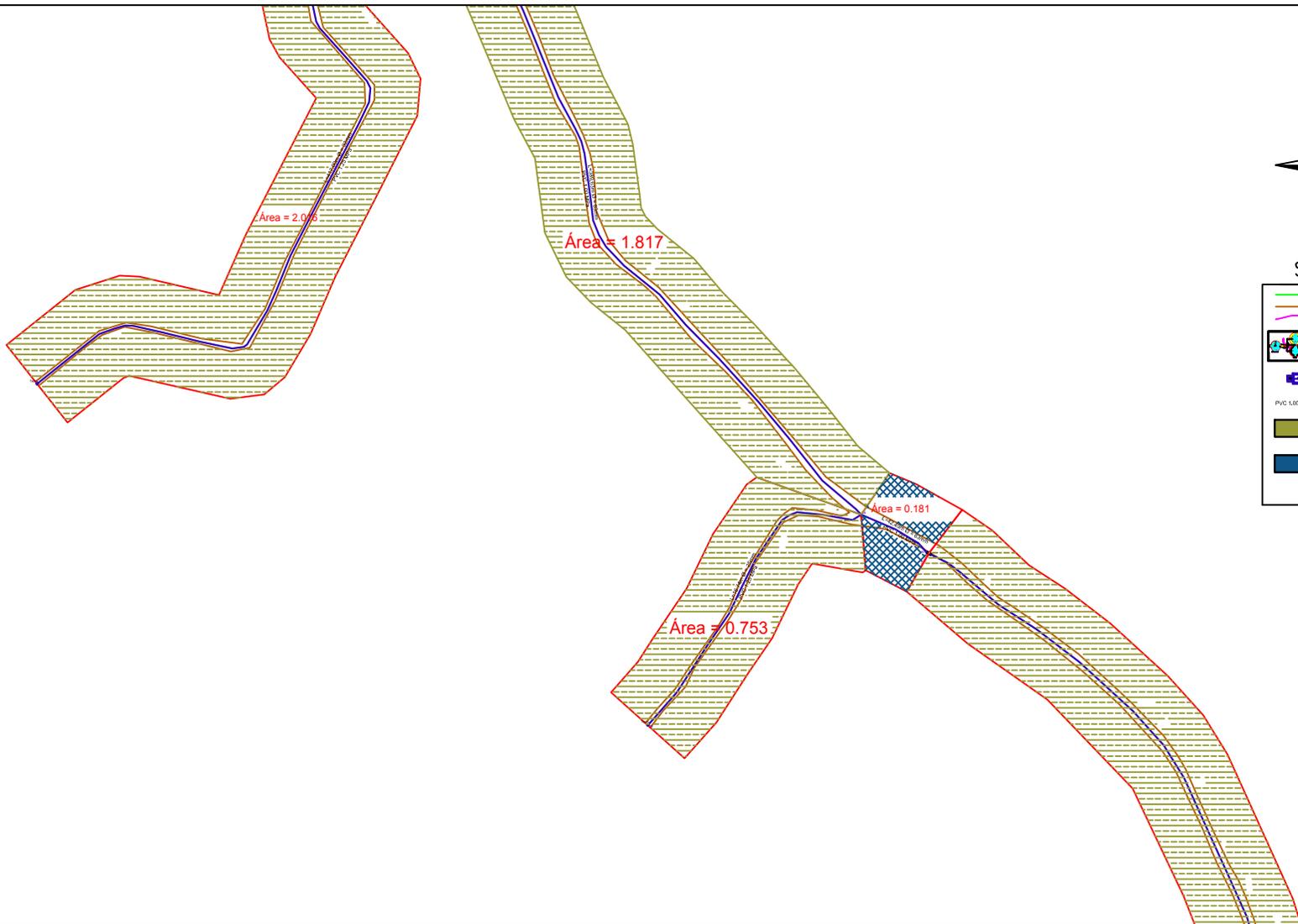


## SIMBOLOGÍA

	Red de distribución
	Vía Pata - Pata
	Curva de nivel
	Planta de tratamiento
	Tanque Rompe Presión
	Datos Hidráulicos
	Zona 1 Población = 542 hab.
	Zona 2 Población = 180 hab.



		<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: H 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
REVISIONES	DISEÑO: GABRIEL CLAYUJO MORCHO.		
	DIGITACIÓN: GABRIEL CLAYUJO MORCHO		
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN		
CONTIENE: RED DE DISTRIBUCIÓN		INGENIERO: ESTEBAN BERMEO MERCHAN	
		FECHA: DICIEMBRE 2015	
		LAMINA:	34/38



**SIMBOLOGÍA**

	Red de distribución
	Vía Pata - Pata
	Curva de nivel
	Planta de tratamiento
	Tanque Rompe Presión
	Datos Hidráulicos
	Zona 1 Población = 542 hab.
	Zona 2 Población = 180 hab.

**ÁREAS DE APORTE**

Escala 1:1000

<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>			
ESCALA: H 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
	DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO		
	DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO		
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN		
REVISIONES	INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHAN		
CONTIENE: RED DE DISTRIBUCIÓN	FECHA: DICIEMBRE 2015		
	LAMINA: <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>35</td><td>38</td></tr></table>	35	38
35	38		

# ÁREAS DE APORTE

Escala 1:1000



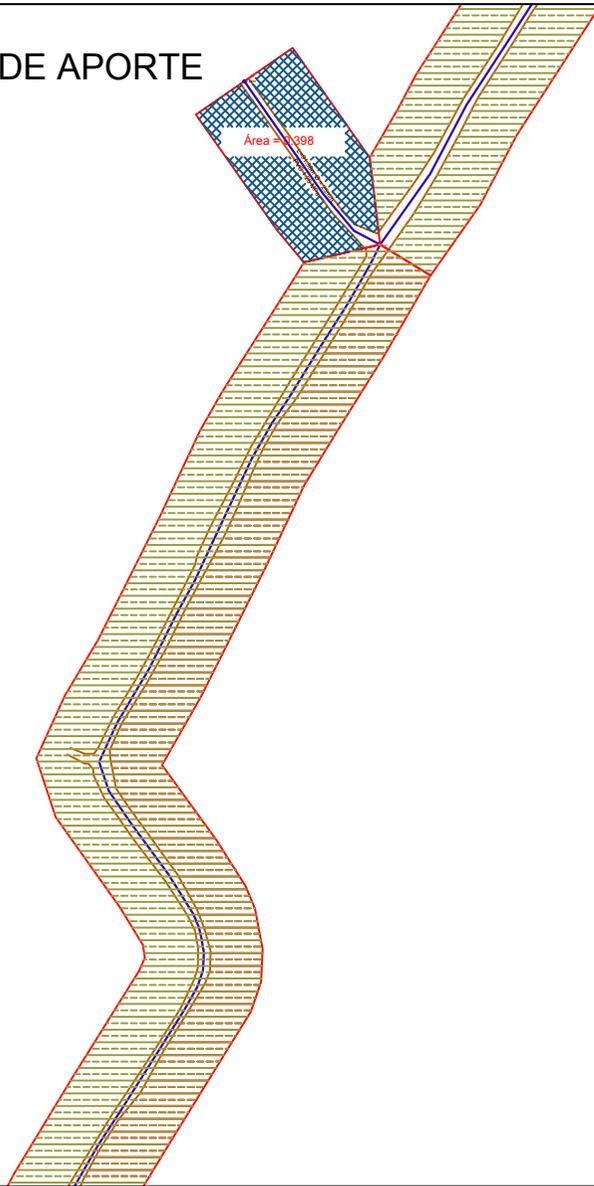
## SIMBOLOGÍA

	Red de distribución
	Vía Pata - Pata
	Curva de nivel
	Planta de tratamiento
	Tanque Rampa Presión
	Deteo Hidrológico
	Zona 1 Población = 542 hab.
	Zona 2 Población = 180 hab.

SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA	
ESCALA: H 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
	DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO
	DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
REVISIONES	INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHAN
CONTIENE: RED DE DISTRIBUCIÓN	FECHA: DICIEMBRE 2015
	LAMINA: 36/38

# ÁREAS DE APORTE

Escala 1:1000



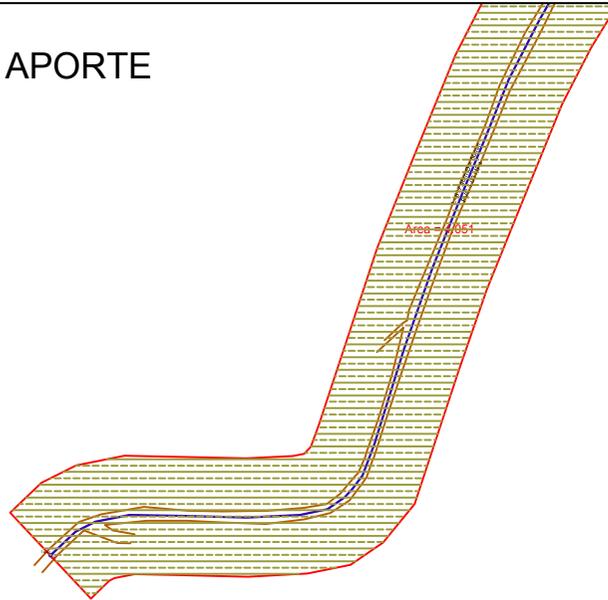
## SIMBOLOGÍA

	Red de distribución
	Vía Pata - Pata
	Curva de nivel
	Planta de tratamiento
	Tanque Rompa Presión
	Datos Hidráulicos
	Zona 1 Población = 542 hab.
	Zona 2 Población = 100 hab.

		<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: H 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
REVISIONES	DISEÑO: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO.		
	DIGITACIÓN: GABRIEL CLAVIJO MOROCHO		
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN		
CONTIENE: RED DE DISTRIBUCIÓN	INGENIERO. ESTEBAN BERMEO MERCHAN		FECHA: DICIEMBRE 2015
	LÁMINA:		37/38

# ÁREAS DE APORTE

Escala 1:1000



N



## SIMBOLOGÍA

	Red de distribución
	Vía Pata - Pata
	Curva de nivel
	Planta de tratamiento
	Tanque Rompa Presión
	Datos Hidráulicos
	Zona 1 Población = 542 hab.
	Zona 2 Población = 100 hab.

		<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE PATA-PATA</b>	
ESCALA: H 1:1000	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
REVISIONES	DISEÑO: GABRIEL CLAYUJO MOROCHO.		
	DIGITACIÓN: GABRIEL CLAYUJO MOROCHO		
	REVISIÓN: ING. ESTEBAN BERMEO MERCHAN		
CONTIENE: RED DE DISTRIBUCIÓN		INGENIERO: ESTEBAN BERMEO MERCHAN	FECHA: DICIEMBRE 2015
		LAMINA:	38/38