

**“INTERVENTORIAS DE OBRA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN  
DIFERENTES SITIOS DE LA CIUDAD”**



**DIRECTOR UNICAUCA:**

**ING. CARLOS GALLARDO B.**  
Prof. Departamento Hidráulica  
Facultad Ingeniería Civil

**PRESENTADO POR:**

**MANUEL ALEJANDRO MANZANO DIAZ**  
Cod. 04991017

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**POPAYAN**  
**2009**



---

## CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCION.</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJETIVOS.</b>	<b>6</b>
<b>2.1 OBJETIVO GENERAL.</b>	<b>6</b>
<b>2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.</b>	<b>6</b>
<b>3. JUSTIFICACION.</b>	<b>7</b>
<b>4. MARCO TEORICO.</b>	<b>8</b>
MISION.	8
VISION.	8
<b>4.1. ESTRUCTURA INTERNA DE LA EMPRESA.</b>	<b>9</b>
<b>4.2. INFORMACION TECNICA</b>	<b>10</b>
<b>4.2.1. SISTEMAS DE ACUEDUCTO</b>	<b>10</b>
<b>4.2.1.1. SISTEMA "TULCAN"</b>	<b>10</b>
<b>4.2.1.1.1. Planta de Tratamiento</b>	<b>13</b>
<b>4.2.1.2. SISTEMA "EL TABLAZO"</b>	<b>14</b>
<b>4.2.1.2.1. SISTEMA "RIO PIEDRAS"</b>	<b>16</b>
<b>4.2.1.2.2. SISTEMA "RIO PISOJE"</b>	<b>17</b>
<b>4.2.1.2.3. Planta de Tratamiento.</b>	<b>18</b>
<b>4.2.1.2.4. Laboratorio</b>	<b>20</b>
<b>4.2.1.2.5. Almacenamiento</b>	<b>21</b>
<b>4.2.1.2.6. Sistema de Bombeo</b>	<b>22</b>
<b>4.2.1.2.7. Sistema de Rebombeo</b>	<b>22</b>
<b>4.2.2. REDES DE DISTRIBUCION</b>	<b>23</b>
<b>4.2.2.1. Zona de Bombeo</b>	<b>23</b>
<b>4.2.2.2. Zona de Gravedad</b>	<b>24</b>



<b>4.2.3. SISTEMA DE ALCANTARILLADO</b> .....	24
<b>4.2.3.1. Generalidades</b> .....	25
<b>4.2.3.2. Recolección y disposición de aguas servidas</b> .....	25
<b>4.2.3.2.1. Captación de las aguas residuales</b> .....	26
<b>4.2.3.2.2. Disposición final de las aguas residuales</b> .....	27
<b>4.2.3.3. Sistema de tratamiento de aguas negras.</b> .....	27
<b>4.2.3.4. Redes de distribución</b> .....	28
<b>5. METODOLOGIA DESARROLLADA.</b> .....	29
<b>5.1. Procedimiento para la Realización de la Interventoria</b> .....	32
<b>5.1.1. Obras de Reposición Asignadas</b> .....	34
<b>5.2. Informe del Estado de las Obras de Reposición de Acueducto     y Alcantarillado de los Contratos Ejecutados Año 2007</b> .....	68
<b>6. Cronograma</b> .....	89
<b>7. BIBLIOGRAFIA.</b> .....	93



## 1. INTRODUCCIÓN

El agua es el componente principal de la materia viva, constituye del 50 al 90% de la masa de los organismos vivos. La sangre de los animales y la savia de las plantas contienen una gran cantidad de agua, que sirve para transportar los alimentos y desechar el material de desperdicio.

Sólo una pequeña cantidad del agua dulce del planeta (aproximadamente el 0,008%) está actualmente disponible para el consumo humano. En los países en vías de desarrollo sólo un 68% de esta se destina al consumo doméstico, y el 95% de las aguas residuales se descargan sin ser tratadas en ríos cercanos, que a su vez suelen ser una fuente de agua potable. Las personas que consumen agua mal tratada son más propensas a contraer enfermedades infecciosas que se propagan a través de aguas contaminadas, el principal problema de salud en países en vías de desarrollo.

Y es aquí donde radica la importancia de un adecuado tratamiento del agua para consumo humano y de una adecuada recolección de aguas residuales, pero la demanda de agua potable está aumentando rápidamente lo que hace de esta una problemática de comportamiento dinámico que requiere una atención permanente, al ritmo de esta misma.

Dentro del proceso de modernización del sector de agua potable y saneamiento, las empresas de servicios públicos tienen la obligación de prestar el servicio de manera eficiente y eficaz con índices adecuados de calidad y cobertura. Los principios antes enunciados imponen al prestador del servicio disponer de instrumentos idóneos para cumplir con esta misión.



La empresa encargada de la prestación de dicho servicio en el municipio de Popayán es la Sociedad de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. ESP, esta entidad posee dentro de su organización una Subgerencia Técnico Operativa que es la encargada de programar, coordinar, controlar y evaluar el conjunto de recursos, actividades, procedimientos y guías de trabajo necesarias para administrar los diseños y proyectos de ingeniería, y en general todos los componentes del sistema que garanticen a la sociedad una buena calidad, cantidad y continuidad de estos servicios en el municipio.

Referente a este aspecto nos encontramos en la etapa constructiva que es la posterior al planteamiento de la necesidad del mejoramiento de las redes existentes y la creación de nuevas tanto para acueducto como alcantarillado, y es en este proceso donde se lleva a cabo mi pasantía la cual tiene que ver con el proceso de interventorías de obras de acueducto y alcantarillado.



## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Prestar apoyo a las Interventorias de obra de Acueducto y Alcantarillado en los diferentes sitios de la ciudad a cargo de la subgerencia técnica operativa.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Hacer el seguimiento técnico de las obras de construcción, terminación, reposición o continuación, de las diferentes redes de Acueducto y Alcantarillado que contrate la Empresa.
- En compañía de los contratistas elaborar las preactas de obra correspondientes a las actas parciales y/o finales.
- Vigilar el cumplimiento en calidad y cantidad de las actividades propuestas por los contratistas.
- Exponer soluciones a los problemas que se puedan presentar en el transcurso de la ejecución de las obras.
- Realizar informes de los trabajos llevados a cabo durante su ejecución.

Los trabajos serán coordinados y dirigidos por el Ingeniero de Apoyo a la Subgerencia Técnica Operativa.



### 3. JUSTIFICACION

Este trabajo de pasantía tuvo como finalidad, abrir las puertas al aprendizaje de forma directa dentro de la empresa y en las diferentes obras en donde se realizó reposición de redes de acueducto y alcantarillado, además de adquirir experiencia y aplicar los conocimientos aprendidos durante la etapa de formación académica dentro de la Facultad de Ingeniería Civil, todo esto contando con la asesoría de los miembros de la empresa ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYAN S.A. E.S.P., de los ingenieros de la Facultad de Ingeniería Civil de la UNIVERSIDAD DEL CAUCA y bajo la dirección del Profesor Carlos Gallardo, logrando fortalecer así la teoría por medio de la observación y la práctica.

Durante este proceso aprendí a conocer con mayor claridad el proceso constructivo de redes de acueducto y alcantarillado, así como también a coordinar el personal que trabaja dentro de la empresa y en las obras, además logre adquirir experiencia con el manejo de la comunidad quien es la directamente beneficiada con las obras ejecutadas. Estas y muchas cosas más enriquecieron mis conocimientos durante el proceso de trabajo de grado, que constituyen el complemento para lograr optar al título de Ingeniero Civil.



#### **4. MARCO TEORICO**

La sociedad ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYAN S.A E.S.P. es una sociedad anónima Colombiana, clasificada legalmente como empresa de servicios públicos mixta del orden municipal.

El objeto social de la Empresa es la prestación del servicio público domiciliario de acueducto y alcantarillado, consistente en la distribución de agua apta para el consumo humano y las actividades complementarias tales como captación de agua, procesamiento, tratamiento, almacenamiento, conducción y transporte. El acueducto tiene como postulados los siguientes:

##### **MISION**

La Misión de la Sociedad Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A.-E.S.P-, es la de satisfacer oportuna y eficientemente las necesidades básicas de provisión de agua potable y disposición de aguas servidas, mediante la prestación directa de estos servicios, garantizando calidad, cantidad y continuidad a la totalidad de la población que la demande.

##### **VISION**

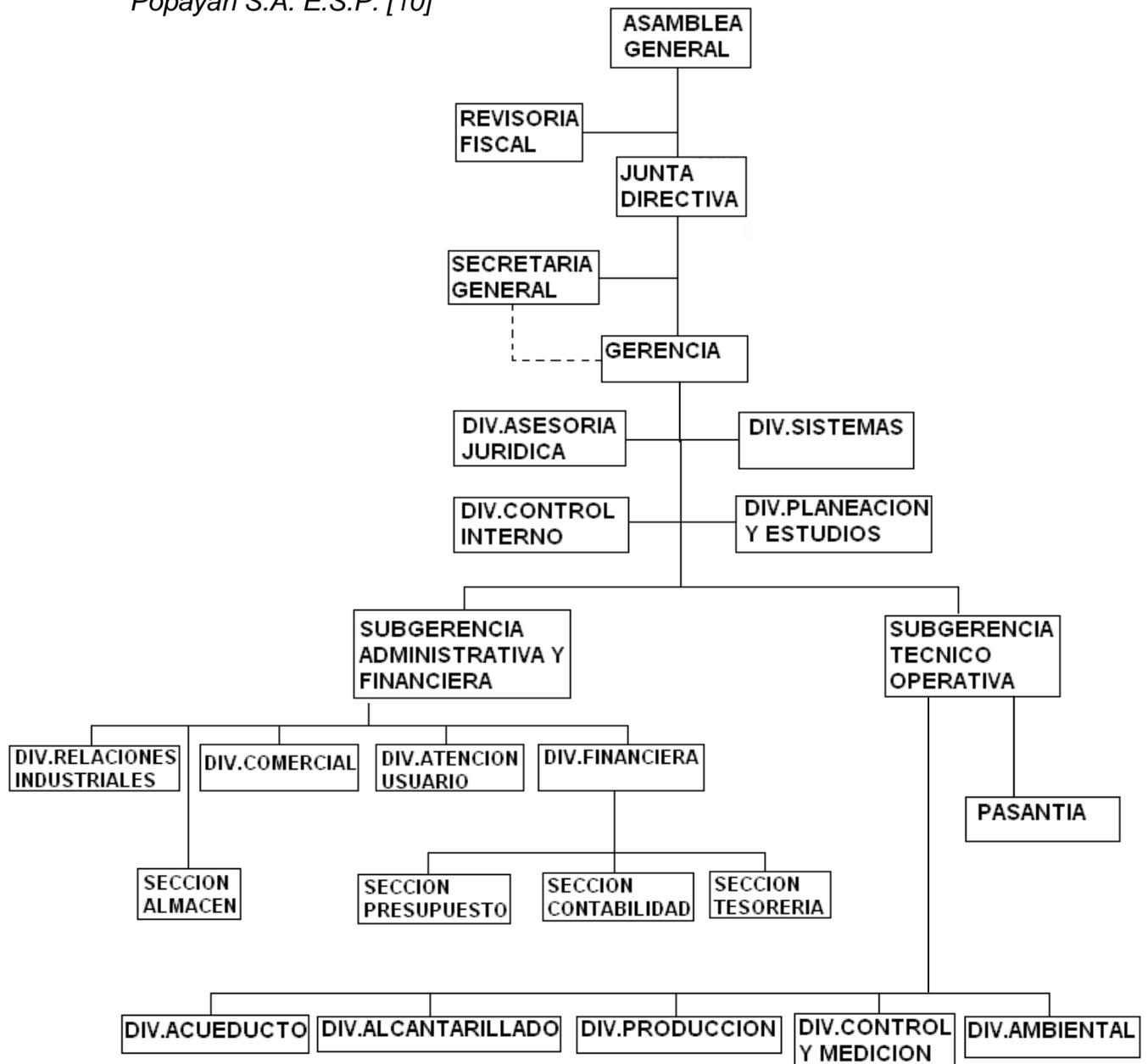
La Sociedad Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A.-E.S.P-, será una organización que sustentada en la filosofía de la calidad y mejoramiento continuo, dirigirá todas sus acciones hacia el cubrimiento de las expectativas que los habitantes del Municipio de Popayán tengan en lo que se refiere a una eficiente y eficaz prestación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado.



#### 4.1 ESTRUCTURA INTERNA DE LA EMPRESA:

Tiene que ver con las divisiones que componen la empresa y que actúan en conjunto para que ésta preste el mejor servicio (Figura 1).

**FIGURA 1.** Organigrama de la Sociedad de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P. [10]





## **4.2. INFORMACION TECNICA**

### **4.2.1. SISTEMAS DE ACUEDUCTO**

Está conformado por dos sistemas que funcionan de manera independiente respecto a los procesos de producción y tratamiento, pero cuyas redes de distribución están interconectadas. Estos sistemas se denominan TULCAN y EL TABLAZO. Las redes de distribución se encuentran también distribuidas en dos grandes grupos, a saber: la zona de gravedad, abastecida por los sistemas Tulcán y El Tablazo, y la zona de bombeo que es abastecida por el sistema El Tablazo.

#### **4.2.1.1. SISTEMA “TULCAN”**



**Vista general, Planta Tratamiento Tulcán.**



La planta de tratamiento de Tulcán está ubicada al oriente de la ciudad, en predios del Cerro de las tres cruces, funciona por gravedad y su fuente de abastecimiento es el río Molino. Fue construida en 1928 y optimizada en 1987. Posee una capacidad nominal de 150 l/s, aunque en términos operativos ésta se reduce a 70 l/s; este subsistema está destinado a dar cobertura a las zonas oriental y central de la ciudad, es decir, abarca un 10% del servicio total proporcionado a la ciudad.



**Vista general, Planta Tratamiento Tulcán.**



## Componentes del sistema

1. FUENTE DE ABASTECIMIENTO : Rio molino
2. CAPTACION: Presa vertedero. Cresta localizada en la cota 1788,00 m.s.n.m. con una longitud de 11,40 m. Y perfil de vertimiento tipo Creager.
3. CAPACIDAD: La conducción del agua cruda hasta la planta se hace por gravedad a través de un canal cerrado y de tuberías. La captación es de 230 l/s (teórico) y 150 l/s.
4. ESTRUCTURA DE TOMA: Le permite captar un caudal de 375 l/s mediante 2 rejillas: Una frontal horizontal, que capta 275 l/s y una lateral vertical que capta 100 l/s, los canales recolectores se empalman en la cota 1787,06 m.s.n.m. La cámara de salida cuenta con una compuerta lateral circular de 18" cuya cota de batea a la salida es la 1786,98 m.s.n.m.
5. ADUCCIÓN: Longitud = 132 m.; Diámetro = 18"; Capacidad = 230 l/s.
6. ALIVIADERO: Una cámara circular de 4,39 m. Un canal aliviadero de 13,20 mt.
7. DESARENADOR: Una unidad de desarenación con tres tolvas, tasa de retención: 1,88 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/día (para el caudal de diseño).
8. CONDUCCIÓN: Longitud = 3.687 m; Diámetros = 18" y 20"; Capacidad = 150 l/s.



#### **4.2.1.1.1. Planta de Tratamiento**

Después del sismo de 1983 esta planta fue optimizada en 1987.

Tiene una capacidad nominal de 150 l/s, está compuesta por:

- 1 Cámara de mezcla rápida.
- 1 Floculador hidráulico.
- 2 Sedimentadores.
- 3 Filtros de arena, grava y antracita.
- 1 Unidad de cloración (posee 2 tanques de cloro gaseoso).
- 2 Dosificadores de cal tipo seco.
- El volumen de almacenamiento de la planta es de 4000 m<sup>3</sup>
- Cota servicio en la planta: 1763 m.s.n.m.



#### 4.2.1.2. SISTEMA “EL TABLAZO”

El Subsistema “El Tablazo” tiene como fuentes abastecedoras el río Las Piedras, Río Pisojé y Río Cauca. Construido en 1958 y optimizado en 1988 posee una capacidad de 1.050 l/s, aporta el 90% del total del sistema de agua tratada para la ciudad de Popayán. Este Subsistema opera por gravedad en lo que hace referencia a la mayor parte de la ciudad, exceptuando la zona ubicada al norte de la Planta de tratamiento, en donde opera por bombeo y rebombeo, con una capacidad de 228 l/s.

**AIREADOR POR  
GRAVEDAD SECTOR  
TABLAZO**



**VISTA DE LOS  
SEDIMENTADORES**





### ZONA DE FILTROS



### ZONA DE CLORIFICACION



### TANQUES DE ALMACENAMIENTO





EL SUBSISTEMA “EL TABLAZO” FUNCIONA CON DOS UNIDADES:

#### 4.2.1.2.1. SISTEMA “RIO PIEDRAS”

1. CAPTACION: Sitio de captación ubicado sobre el río Las Piedras. Su capacidad de diseño es de 1350 l/s y su capacidad real es de 900 l/s.
2. PRESA VERTEDERO: Esta tiene una longitud de 16,20 mt. Y 1,80 mt. de altura promedio, con captación tipo lateral sobre la margen derecha del río. La salida al canal de conducción se hace mediante una compuerta de 24”.
3. CAPACIDAD: diseñada para captar hasta 1800 l/s y transportar y tratar un caudal de 900 l/s. Actualmente se está captando un promedio de 760 l/s.
4. ESTRUCTURA DE TOMA: Le permite captar un  $Q = 1800$  l/s mediante rejillas. La cámara de salida cuenta con una compuerta lateral de 24”.
5. ADUCCIÓN: Entre la cámara de salida de la captación y el desarenador: Un canal en concreto de sección 0,50x1,00 mt. Y 98,10 mt. de longitud; este canal entrega a un túnel revestido en concreto de sección 1,50x1,80 mt. y 132,50 m. de longitud hasta los desarenadores.
6. DESARENADOR: La entrada a los desarenadores se hace mediante un canal. Cada desarenador se comunica con el canal por medio de compuertas (3) deslizables de 0,50 x 1,00 m. de operación manual. Los tres descargan en un canal recolector donde al final existe una cámara de salida, donde se inicia la tubería de conducción de 24”.
7. CONDUCCIÓN: Longitud = 7732 m; Diámetro = 24”; Capacidad = 900 l/s.



#### **4.2.1.2.2. SISTEMA “RIO PISOJE”**

1. **CAPTACION:** Sitio de captación ubicado sobre el Rio PISOJE. Su capacidad es de 150 l/s.
2. **PRESA VERTEDERO:** Esta tiene una longitud de 16,20 m. Y 1,80 m. de altura promedio, con perfil de vertimiento tipo WES. La bocatoma es de fondo sobre la corona de la presa.  
El caudal recolectado se entrega en caída libre a la cámara de derivación, al cámara de derivación tiene una sección de 1,00 x 1,00 m. con su correspondiente válvula de entrada en 16” y vertedero de rebose.
3. **CAPACIDAD:** Diseñada para captar hasta 400 l/s. actualmente se incorporan a la conducción del sistema TABLAZO 150 l/s.
4. **ADUCCIÓN:** Longitud = 118 m.; Diámetro = 24”; Capacidad = 288 l/s.  
La aducción se realiza por medio de tuberías de asbesto cemento y túneles de concreto.
5. **DESARENADOR:** La entrada a los desarenadores se hace mediante un canal. Cada desarenador se comunica con el canal por medio de compuertas (3) deslizables rectangulares de operación manual.
6. **CONDUCCIÓN:** Longitud = 246 m; Diámetro = 18”; Capacidad = 331 l/s.



#### **4.2.1.2.3. PLANTA DE TRATAMIENTO**

Después del sismo de 1983 esta planta fue optimizada en 1998 para tratar un caudal hasta de 1050 l/s.

1. CAMARA DE LLEGADA ANTIGUA: Dimensiones 3,00 x 2,50 m.  
Desagüe: Tres compuertas laterales de 16".
2. NUEVA CAMARA DE LLEGADA: Dimensiones 2,00 x 2,00 x 1,20 m.  
Tubería de 18".
3. AIREADOR: Estructura de siete gradas que tiene por finalidad reducir el hierro mediante oxidación si eventualmente se requiere captar agua del Rio Cauca. Permite el ingreso hasta de 1200 l/s. superficie de contacto 39,00 m<sup>2</sup>.
4. AFORO DE CAUDAL: Vertedero rectangular en el canal de recolección de la aireador (canal de entrada a la planta). Medidor de caudal del tipo sensor de nivel ultrasónico.
5. MEZCLA RAPIDA: Se efectúa en el resalto hidráulico generado por el vertedero de aforo. Gradiente de velocidad: 1800 seg-1 (para el caudal de diseño).
6. DOSIFICACION: Dos unidades de dosificación (para el alumbre y para la cal) tipo seco, dotadas de tanques de solución incorporadas al equipo.  
El área de dosificación de cal primaria y sulfato de aluminio se localiza en una edificación de dos plantas contiguas al vertedero de aforo; reparte por gravedad las soluciones de los productos químicos.



7. FLOCULACION: Dos unidades de floculación tipo hidráulico de flujo vertical. Cada zona de gradiente dividida en cinco compartimientos, para un total de tres zonas de floculación.
  
8. SEDIMENTACION: Se efectúa mediante cuatro unidades de sedimentación acelerada, cada una constituida por dos cámaras iguales de 8,00x 38,00 m. Profundidad promedio útil: 3,85 m. Vel. horizontal del agua: 0,18 m/s.  
La entrada a los cuatro filtros se efectúa por un canal de 1,00 x 0,85 m. y capacidad de transporte de 525 l/s. la recolección del agua sedimentada en cada unidad se hace mediante 6 tuberías de PVC de 12", con huecos de 1/2".
  
9. FILTRACION: Existen ocho unidades de filtración de dos celdas cada una. Filtros rápidos a gravedad, con lecho mixto de arena y antracita. Los falsos fondos están conformados por viguetas prefabricadas en V y huecos de 1/2". Cada unidad de filtración dispone de cuatro canaletas que recogen el agua de lavado, entregando a un canal central que drena por tubería de 16" al canal general, de 1,20 x 0,80 m. Localizado bajo la galería de conductos.  
La interconexión entre la salida de los filtros y los tanques de almacenamiento se hace mediante un canal cubierto de 0,85x0,80 m. y de 159,00 m. de longitud, y de una tubería de hormigón reforzado de 36".
  
10. CLORACION: Se cuenta con dos unidades de cloración y de hasta seis tanques de cloro gaseoso de 1 tonelada. El cloro se aplica por contacto a la salida de los filtros en el canal que comunica a los tanques de almacenamiento.
  
11. CAL SECUNDARIA: Este proceso se aplica mediante dos dosificadores de cal tipo seco, que actúan en forma alterna.



#### **4.2.1.2.4. LABORATORIO**

Localizado en el primer piso del edificio existente adyacente a la zona de los filtros, el laboratorio para agua potable cuenta con todos los equipos para una adecuada operación.

En otra construcción se encuentra el laboratorio de aguas residuales.



**Laboratorio de la planta de  
Tratamiento**



#### 4.2.1.2.5. ALMACENAMIENTO

Al lado de la planta existen tres unidades de almacenamiento, cuya cota de servicio es 1799,00 m.s.n.m. en la ciudadela de La Paz, al norte de la planta, se localiza un tanque cuya cota es la 1860,00 m.s.n.m. y se alimenta por bombeo desde la planta.

En la vía al corregimiento de Quintana, sector San Isidro, al norte de la planta, se localiza un tanque cuya cota es la 1920,00 m.s.n.m. y se alimenta por el bombeo que se hace desde el tanque de la ciudadela La Paz.

UBICACIÓN	Nº TANQUE	CAPACIDAD (m3)
TABLAZO	1	1500
	2	1500
	3	4000
LA PAZ	1	1500
	2	1600
SAN ISIDRO	1	600
	<b>TOTAL</b>	<b>10600 m3</b>

EDIFICIOS: además de los propósitos de la planta, existen otros adyacentes que albergan varias dependencias: Almacén, bodegas, taller de mecánica automotriz, taller de equipos.



#### **4.2.1.2.6. SISTEMA DE BOMBEO**

La zona localizada por encima de la cota 1800 y hasta la cota 1860 y que equivale al 13% de los usuarios se surte por bombeo a partir del tanque de abastecimiento de los barrios del norte, ubicado al frente de las instalaciones del Sena, en la cota 1860. El tiempo de bombeo para garantizar el caudal requerido es de 18 horas. Por las características y las condiciones de consumo no es posible aumentar las horas de bombeo por cuanto se superaría la capacidad de almacenamiento.

ESTACION DE BOMBEO: Localizada al lado de los tanques de almacenamiento de la planta El Tablazo, consta de tres motobombas, dos en paralelo y una en suplencia.

#### **4.2.1.2.7. SISTEMA DE REBOMBEO**

Para el suministro del 5% de los usuarios restantes que están ubicados entre las cotas 1860 y 1920, se cuenta con un sistema de re-bombeo instalado en el tanque de abastecimiento de los barrios del norte del cual se re-bombea al tanque de San Isidro localizado en la cota 1920 m.s.n.m.



## 4.2.2. REDES DE DISTRIBUCION

Para el abastecimiento de agua en la ciudad de Popayán las redes de distribución están divididas básicamente en dos sectores:

1. La parte baja que corresponde a la zona localizada por debajo de la cota 1800 se abastece por gravedad a partir de la planta de tratamiento del Tablazo (72% usuarios) y Tulcán (10% usuarios).
2. La zona localizada por encima de la cota 1800 y hasta la cota 1860 y que equivale al 13% de los usuarios se surte por bombeo a partir del tanque de abastecimiento de los barrios del norte ubicado al frente de las instalaciones del Sena en la cota 1860.

### 4.2.2.1. ZONA DE BOMBEO

Abastecida por el sistema Tablazo, se extiende al norte de la planta de tratamiento y cubre un área de 600 hectáreas aproximadamente.

El bombeo se realiza desde la planta hasta el tanque La Paz y desde allí se distribuye por gravedad a todos los sectores de la zona norte, exceptuando los barrios La Paz y Ciudadela Artesanal (Villa del norte), para los cuales se efectúa re-bombeo desde el tanque La Paz hasta el tanque San Isidro.

Mallas: 7 Principales

Línea de impulsión: 14" Hierro dúctil (H.D.)

Longitud: 2769 m.

Línea de retorno: 18"

Longitud: 350 m.

Presión dinámica: 15,12 m.



#### 4.2.2.2. ZONA DE GRAVEDAD

Esta zona esta abastecida desde los tanques de almacenamiento de Tulcán y El Tablazo con redes de distribución que actualmente se encuentran interconectadas, y cubre un área aproximada de 2330 Hectáreas.

Mallas: 66 Principales

En 1995 la firma Soinco Ltda. Efectuó un nuevo balance hidráulico de las redes de la zona por gravedad planteando 24 mallas principales, creando lagunas nuevas mallas para la demanda de nuevos desarrollos, de manera especial hacia el sur occidente de la ciudad.

La red de distribución total está compuesta por 356 Km de tubería de diámetros entre 2” y 18” y con diferentes clases de materiales, así:

TUBERIA	LONGITUD (km)
A-C	272,03
PVC	69,33
HG	3,36
HF	9,44
HD	1,99



### **4.2.3. SISTEMA DE ALCANTARILLADO**

#### **4.2.3.1. GENERALIDADES**

En el presente resumen se hace una descripción del servicio de alcantarillado existente.

#### **4.2.3.2. RECOLECCIÓN Y DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS**

El sistema de alcantarillado de la ciudad tiene una cobertura del 22% en redes de alcantarillado sanitario, mas en redes de alcantarillado pluvial no es significativa aun.

El sistema tiene una longitud de 285 km de redes aproximadamente.

Una de las principales dificultades del sistema es la carencia de un sistema paralelo de alcantarillado pluvial en muchos sectores de la ciudad, lo que ocasiona la saturación del sistema sanitario existente, el represamiento y problemas de estabilidad en las vías a causa de la escorrentía superficial.



#### **4.2.3.2.1. CAPTACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES**

Para captar las aguas de las diferentes áreas hidrográficas que reciben las aguas residuales de la ciudad se tienen construidos unos colectores e interceptores que sirven a tres zonas de la ciudad: Zona Sur-Occidente, Zona Intermedia y Zona Norte.

Zona Sur-Occidente:

- Interceptor Derecho Rio Ejido
- Interceptor Izquierdo Rio Ejido
- Interceptor Derecho Rio Molino
- Interceptor Izquierdo Rio Molino
- Interceptor Derecho Quebrada Pubus

Zona Intermedia:

- Colector Machángara
- Colector Palacé

Zona Norte:

- Colector Quebrada Chamizal
- Colector Quebrada Quitacalzón
- Colector Quebrada Garrochal
- Colector Vereda González
- Colector Villa del Norte y Ciudadela La Paz



#### **4.2.3.2.2. DISPOSICIÓN FINAL DE LAS AGUAS RESIDUALES**

La disposición final de las aguas residuales se hace directamente a las micro cuencas que conforman el Rio Cauca a su paso por la zona rural urbana, es decir los ríos Molino y Ejido y las quebradas Pubus y Quitacalzón principalmente.

#### **4.2.3.3. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS.**

No existe en el momento sistemas o plantas de tratamiento de aguas residuales y los vertimientos se hacen a las corrientes superficiales, las que por sus características de bajo nivel de dilución ocasionan altas contaminaciones en el Rio Cauca.

La mayor contaminación se produce por la carga generada por los residuos domésticos de la ciudad debido a que existen muy pocos usuarios industriales que aporten contaminantes importantes.





## 5. METODOLOGIA

La Universidad del Cauca y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P, han suscrito el convenio marco Interinstitucional 2.3-13/040 de 2007 [1] dentro del cual es posible realizar la presente pasantía.

El desarrollo de la pasantía se realizara bajo la dirección de la Subgerencia Técnico Operativa, a cargo del Ingeniero James Correa Grijalba, y con la colaboración de todos los integrantes de esa dependencia.

Esta dependencia, es la encargada de recibir la solicitud escrita acompañada de los anexos que se describen a continuación y radicados en la oficina de archivo general de la sede principal solicitando la revisión y aprobación de los proyectos de acueducto y Alcantarillado los cuales posteriormente serán objeto de seguimiento y control en su etapa constructiva.

- Copia del certificado de viabilidad de servicios vigente.
- Memorias de cálculo de las redes de acueducto y de alcantarillado sanitario y pluvial, debidamente firmadas por un ingeniero civil y/o sanitario quien será el responsable del diseño.
- Planos digitalizados en sistema Autocad e impresos en medio pliego debidamente firmados por el ingeniero responsable del diseño.
- Licencia ambiental o plan de manejo expedida por la corporación Regional del Cauca (C.R.C).
- Certificado de Viabilidad urbanística expedido por la curaduría urbana.



El Urbanizador o Constructor después de cumplir con todos los requisitos anteriores debe dar aviso a AAPSA ESP con 15 días de anticipación al inicio de las obras con el fin de que la empresa coordine el personal de interventoría que hará control sobre estas. La interventoría será ejecutada o coordinada desde la subgerencia técnica como primera instancia. El comité técnico de la sociedad AAPSA ESP actuara como segunda instancia en caso de diferencias de opinión.

Durante la construcción el contratista deberá proceder de acuerdo con los requisitos Técnicos exigidos por AAPSA ESP y consignados en las normas RAS 2000, así como los procesos que exija la interventoría durante el transcurso de la obra.

- Deberá tener una BITACORA en el sitio de las obras en el cual se llevara registro del avance y control técnico de la obra por parte de la interventoría, así como los cambios necesarios aprobados por la misma.
- Solicitara por escrito a la interventoría las revisiones necesarias antes de proceder con el paso siguiente de la construcción.
- Por ningún motivo se permitirá tapar las excavaciones para la tubería de acueducto y alcantarillado con tierra, sin antes haber revisado y aprobado, la interventoría, su instalación. Si este caso sucediera el Urbanizador o Constructor descubrirá las tuberías a su costo, para poder permitir la revisión del interventor.



- El constructor deberá coordinar con el interventor la ejecución de las pruebas de presión, estanqueidad, flujo, desinfección de la red, etc., que se consideren necesarias.
- Cualquier anomalía que se presente con el personal de interventoría deberá ser comunicado por escrito y mediante oficio radicado en la oficina de archivo central de AAPSA ESP y dirigido a la Subgerencia Técnica, quien actuara en forma inmediata para solucionar el impase.

Siendo lo anterior el principal objeto de esta pasantía también se llevaran a cabo visitas a obras que fueron contratadas y ejecutadas entre los años 2007 – 2008 para cumplir con el propósito de verificar por lo menos cada 6 meses el estado en el cual se encuentran las obras desde el punto de vista de pavimentación y andenes repuestos.

Esta labor se llevo a cabo en diferentes sitios de la ciudad en compañía del pasante de la Universidad del Cauca (PAULO ANDRES GUARIN WALTEROS) con el cual se realizaron los siguientes puntos que hacen parte de estas visitas técnicas.

- Ubicación de las obras por sectores (Norte, Sur, Oriente, Occidente y Centro), con el propósito de optimizar tiempo en las visitas.
- Visita obra por obra de todo el listado.
- Dejar constancia escrita si la obra se encuentra pavimentada o no, al igual que los andenes si fueron repuestos o no.
- En el caso de que la pavimentación no se haya realizado o lo andenes no se hallan repuesto, medir estas obras y dejar constancia por escrito.
- Entregar un escrito con toda la información recaudada al Ing. James Correa Grijalba.



## 5.1. PROCEDIMIENTO PARA LA RELIZACION DE LA INTERVENTORIA

En la primera semana de vinculación con la empresa se realizó una inducción para establecer las tareas a cumplir y se asignaron las obras de seguimiento.

Se fueron asignadas las obras de reposición de redes de acueducto cuya interventoría está a cargo el Ing. FRANCISCO MOLINA y de alcantarillado cuya interventoría está a cargo directamente del Ing. PEDRO PAREDES, además se conoció la propuesta económica presentada por cada contratista para la ejecución de dichas obras, en las cuales el propósito es velar por el cumplimiento de las actividades programadas haciendo un seguimiento técnico de las obras y proponiendo soluciones a los problemas que generalmente se presentan en estas, para realizar posteriormente las pre actas junto a los contratistas correspondientes a las actas parciales y/o finales.

Esta interventoría se lleva a cabo en varias etapas las cuales se pueden enumerar de la siguiente manera:

1. Asignación por parte del Ing. James Correa Grijalba de las obras a las cuales se le realizara la interventoría.
2. Estudio de las condiciones contractuales con el propósito de ponerse de acuerdo con el contratista la forma como ejecutara la obra.
3. Visita al sitio de la obra con el Ing. contratista para dar inicio a las actividades de manera oficial.



4. En conjunto con el contratista solucionar percances que puedan ocurrir en el transcurso de la obra los cuales tengan que ver de manera directa con decisiones que afecten la construcción, el presupuesto o el tiempo de construcción de la obra.
  
5. Hacer visitas a diario a las obras con el fin de observar que se está llevando a cabo un proceso constructivo adecuado con el cual se cuidan los intereses de los beneficiarios y la empresa contratante.
  
6. Otro punto importante de esta pasantía es la realización de las preactas parciales y finales en compañía del Ing. contratista, el número de actas realizadas depende del tiempo de ejecución de la obra y del Ing. contratista.



### 5.1.1. OBRAS DE REPOSICIÓN ASIGNADAS

- Reposición colector combinado  
Localización: Calle 5A Carrera 13 a 14 B/ Valencia  
Contratista: "OCCIVILES SA" Juan Carlos Canencio Sánchez  
Ing. Residente: Ing. Juan Pablo González
- Construcción colector sanitario  
Localización: Rio Molino Gallera Yanaconas a Calle 25N  
Contratista: Ing. Alexander Vela
- Reposición colector combinado  
Localización: Calle 7 Carrera 14 a 15 B/ Valencia  
Contratista: Ing. Mónica Muñoz Dagua  
Ing. Residente: Ing. Sonia Mesa
- Reposición Colector Sanitario  
Localización: Carrera 19 Calle 5 a 5A B/ La Esmeralda  
Contratista: Ing. Víctor Arboleda Córdoba  
Ing. Residente: Ing. Lidia Burbano
- Reposición Colector Sanitario  
Localización: Calle 19 AN Carrera 4B a 4C B/ La Estancia  
Contratista: Ing. Víctor Arboleda Córdoba  
Ing. Residente: Ing. Lidia Burbano
- Reposición Colector Sanitario  
Localización: Cl 4D entre Cr 36 a 37 B/ Carlos I

Reposición Colector Sanitario

Localización: Cr 51 entre Cl 2 a 4E B/ Lomas de Granada

Reposición Colector Sanitario

Localización: Cr 39 entre Cl 1 a 2 B/ María Occidente

Estas obras hacen parte de un solo contrato y fueron ejecutadas por un solo contratista.

Contratista: Ing. Carlos Eduardo Arboleda



- Reposición Redes de Acueducto  
Localización: Cl 15N B/ Conjunto cerrado “La Cabaña”  
Ing. Residente: Ing. María Alejandra Bustamante

Reposición Redes de Acueducto  
Localización: Cr 15N con Cl 15 B/ Clínica ISS  
Ing. Residente: Ing. María Alejandra Bustamante

Estas obras hacen parte de un solo contrato y fueron ejecutadas por un solo contratista.

Contratista: Ing. María Jimena Paredes Guevara

- Reposición Colector Sanitario  
Localización: Cr 47A entre Cl 6B a 8, Quebrada Pubus B/ santo Domingo sabio

Reposición Colector Sanitario  
Localización: Cr 47 entre Cl 6A hacia la Quebrada Pubus B/ santo Domingo sabio

Estas obras hacen parte de un solo contrato y fueron ejecutadas por un solo contratista.

Contratista: Ing. Víctor Gabriel Parra Jurado



A continuación se da una reseña detallada de cada obra:

### **REPOSICIÓN COLECTOR COMBINADO**

**Localización:** Calle 5A Carrera 13 a 14 B/ Valencia

**Contratista:** "OCCIVILES SA" Juan Carlos Canencio Sánchez

**Ing. Residente:** Ing. Juan Pablo González

**Propuesta económica:** \$70.191.689

En el momento de la primera visita se encontraban en proceso de excavación de material conglomerado.

En el sitio se hizo la reposición de la tubería principal de alcantarillado con una longitud de 75.6 m y un diámetro de 16" a una profundidad promedio de 2m, se repuso también las domiciliarias (18 en total) con un diámetro de 6", se demolieron 2 cámaras de inspección en ladrillo para reemplazarlas por cámaras en concreto, se encontraron en el sitio 5 sumideros sencillos (diferente a lo que estaba en el presupuesto original en el que se contemplaban únicamente 2 sumideros) los cuales fueron demolidos y a su vez reconstruidos, no se construyeron cajas.

Se hicieron excavaciones por debajo del andén lo cual complicó un poco su ejecución pero se obtuvo mejor optimización de los recursos, hubo algunos problemas con daños en líneas de acueducto y en la obtención de sillas YEE de 16"x6" que no se consiguen; pero estos imprevistos fueron resueltos adecuadamente.

La obra terminó actividades en menos del tiempo estipulado y en general se llevo a cabo con satisfacción. Finalmente se hizo el proceso de liquidación a través de un acta parcial y posteriormente un acta final.



## OBJETO DEL CONTRATO

DESCRIPCION	UND	VALOR UNIT	CANTIDAD	VALOR TOTAL
<b>1. SUMINISTROS</b>				
Tuberia PVC union mecanica D = 6"	ml	\$ 17.969	220	\$ 3.953.180
Tuberia PVC union mecanica D = 8"	ml	\$ 24.956	24	\$ 598.944
Tuberia PVC union mecanica D = 16"	ml	\$ 80.359	80	\$ 6.428.720
Silla "Y" PVC Alcantarillado 16" x 6"	und	\$ 208.634	22	\$ 4.589.948
Relleno Tipo II mecanico con material importado	m3	\$ 21.962	361	\$ 7.928.282
Entibado Apuntalado	m2	\$ 11.979	60	\$ 718.740
Brocal Prefabricado Concreto 4000 psi	und	\$ 249.563	2	\$ 499.126
Construccion de camaras de inspeccion	ml	\$ 384.326	5	\$ 1.921.630
Construccion de sumideros sencillos	und	\$ 349.388	2	\$ 698.776
Material granular para cimentacion	m3	\$ 54.904	24	\$ 1.317.696

## 2.MANO DE OBRA

Localizacion y replanteo	ml	\$ 1.098	80	\$ 87.840
Corte de pavimento rigido o flexible	ml	\$ 2.995	560	\$ 1.677.200
Rotura de pavimento asphaltico o rigido	m3	\$ 79.860	17	\$ 1.357.620
Excavacion en mat comun hasta 2,5 mt	m3	\$ 9.483	361	\$ 3.423.363
Excavacion en conglomerado hasta 2,5 mt	m3	\$ 14.475	80	\$ 1.158.000
Instalacion tub PVC D = 6"	ml	\$ 1.597	220	\$ 351.340
Instalacion tub PVC D = 8"	ml	\$ 2.196	24	\$ 52.704
Instalacion tub PVC D = 12"	ml	\$ 4.292	80	\$ 343.360
Instalacion de silla "Y" PVC Alcantarillado 16" x 6"	und	\$ 33.441	22	\$ 735.702
Retiro de tuberia existente	ml	\$ 100	80	\$ 8.000
Retiro de sobrantes limpieza en general	m3	\$ 14.974	378	\$ 5.660.172
Demolicion de camaras de inspeccion en ladrillo	ml	\$ 11.979	5	\$ 59.895

## 3.RECONSTRUCCION DE PAVIMENTO

Imprimacion	m2	\$ 4.492	212	\$ 952.304
suministro, riego y compactacion de subbase mec	m3	\$ 61.392	45	\$ 2.762.640
suministro, riego y compactacion de base mec	m3	\$ 68.380	35	\$ 2.393.300
suministro, riego y compactacion de mezcla asfal	m3	\$ 359.869	17	\$ 6.117.773

COSTO DIRECTO			\$ 55.796.255,00
Administracion	12%		\$ 6.695.550,60
imprevistos	8%		\$ 4.463.700,40
Utilidad	5%		\$ 2.789.812,75
IVA sobre utilidad	16%		\$ 446.370
<b>VALOR TOTAL</b>			<b>\$ 70.191.689</b>



*FOTOS DE LA OBRA*





## **CONSTRUCCIÓN COLECTOR SANITARIO**

**Localización:** Rio Molino Gallera Yanaconas a Calle 25N

**Contratista:** Ing. Alexander Vela

**Propuesta económica:** \$55.349.752

La obra consiste en la construcción de un tramo del colector izquierdo rio Molino la cual está impulsada e influenciada en gran parte por el aporte participativo de la comunidad de Pueblillo que se ha visto afectada gravemente por la falta de una línea de alcantarillado que mejore su nivel de vida.

El eje de la tubería principal pasa a poca distancia del borde del rio por lo que se debía tener especial cuidado con la crecida de este, y por ese motivo en cierto tramo donde estaba contemplado un relleno según el diseño, el contratista propuso la construcción de un muro en gaviones para proteger la tubería y que el rio no se lleve el relleno. Después de estudiar detenidamente el problema y sus posibles soluciones, en una reunión pactada entre: la comisión por parte del acueducto encabezada por el Ing. Pedro Paredes, el contratista y líderes de la comunidad se decidió el cambio en el diseño del eje del alcantarillado.

En el presupuesto inicial estaba estipulada una tubería de diámetro 12" el cual fue cambiado a 16". Se construyeron 4 cámaras de inspección. Se tuvo problemas con la excavación ya que esta fue en gran parte mayor a 2.5 m y por las condiciones del suelo tiende a derrumbarse, por lo cual se utilizó entibado en las paredes de la excavación. Además hubo otro ítem importante a tener en cuenta y es rocería y limpieza del terreno. En esta obra no se construyeron domiciliarias pues el colector no queda en actividad hasta que se construya el siguiente tramo para conectar con la línea principal.

La obra terminó actividades y en general se llevo a cabo con satisfacción. Finalmente se hizo el proceso de liquidación a través de un acta parcial y posteriormente un acta final.



## OBJETO DEL CONTRATO

DESCRIPCION	UND	VALOR UNIT	CONTRATADA	VALOR TOTAL
-------------	-----	------------	------------	-------------

### 1. SUMINISTROS

Tuberia PVC union mecanica D = 12"	ml	\$ 53.000	200	\$ 10.600.000
Relleno Tipo II mecanico con material importado	m3	\$ 22.304	200	\$ 4.460.800
Entibado Apuntalado	m2	\$ 10.085	120	\$ 1.210.200
Achique de aguas, bombeo	Hrs	\$ 6.865	80	\$ 549.200
Adecuacion de areas verdes y cercas	ml	\$ 12.500	110	\$ 1.375.000
Brocal Prefabricado Concreto 4000 psi	und	\$ 250.000	10	\$ 2.500.000
Construccion de camaras de inspeccion	ml	\$ 385.000	20	\$ 7.700.000
Material granular para cimentacion	m3	\$ 55.900	60	\$ 3.354.000

### 2.MANO DE OBRA

Localizacion y replanteo	ml	\$ 1.337	200	\$ 267.400
Corte de pavimento rigido o flexible	ml	\$ 3.412	20	\$ 68.240
Rotura de pavimento asfaltico o rigido	m3	\$ 85.461	2	\$ 170.922
Excavacion en mat comun hasta 2,5 mt	m3	\$ 8.241	500	\$ 4.120.500
Excavacion en conglomerado hasta 2,5 mt	m3	\$ 14.241	7	\$ 99.687
Instalacion tub PVC D = 12"	ml	\$ 3.308	200	\$ 661.600
Relleno Tipo I mecanico con material del sitio	m3	\$ 7.578	300	\$ 2.273.400
Retiro de sobrantes limpieza en general	m3	\$ 15.087	200	\$ 3.017.400

### 3.RECONSTRUCCION DE PAVIMENTO

Imprimacion	m2	\$ 4.459	25	\$ 111.475
sum, riego y compactacion de subbase mec	m3	\$ 77.659	4	\$ 310.636
sum, riego y compactacion de base mec	m3	\$ 81.559	3	\$ 244.677
sum, riego y compactacion de mezcla asfal	m3	\$ 451.538	2	\$ 903.076

COSTO DIRECTO			\$ 43.998.213,00
Administracion	12%		\$ 5.279.785,56
imprevistos	8%		\$ 3.519.857,04
Utilidad	5%		\$ 2.199.910,65
IVA sobre utilidad	16%		\$ 351.986
<b>VALOR TOTAL</b>			<b>\$ 55.349.752</b>



**FOTOS DE LA OBRA**





## **REPOSICIÓN COLECTOR COMBINADO**

**Localización:** Calle 7 Carrera 14 a 15 B/ Valencia

**Contratista:** Ing. Mónica Muñoz Dagua

**Ing. Residente:** Ing. Sonia Mesa

**Propuesta económica:** \$56.857.814

Corresponde a la reposición del colector de 18" con una longitud de 60,9 m a una profundidad promedio de 2 m. Primero se realizó la excavación total tanto línea principal como domiciliarias y se procedió a retirar el material excavado dejando limpio el terreno para proceder a la instalación de la tubería. Es una obra en la cual los imprevistos han sido pocos y se ha caracterizado por el buen manejo y optimización en los aspectos técnicos. La instalación de la tubería se llevo a cabo por tramos y al tiempo se iba rellenando.

Se demolieron 2 cámaras y 3 sumideros para luego reconstruirlos, las cámaras se hicieron en concreto reforzado y se hicieron 2 sumideros sencillos y 1 doble, además se repuso 11 tuberías domiciliarias. Para las domiciliarias hubo que excavar sobre el andén para poder llegar a las cajas.

Posteriormente se hizo el relleno total incluido base y sub-base.

La obra terminó con la colocación de la carpeta asfáltica, se acordó con el acueducto realizar la reconstrucción del pavimento del tramo siguiente entre carrera 13 a 14 correspondiente a una longitud de línea principal de 81m mas domiciliarias y el cual fue dejado en estado de imprimación por su anterior contratista. Se encontraron muchos baches que también fueron subsanados.



FOTOS DE LA OBRA





## **REPOSICION COLECTOR SANITARIO**

**Localización:** Carrera 19 Calle 5 a 5A B/ La Esmeralda

**Contratista:** Ing. Víctor Arboleda Córdoba

**Ing. Residente:** Ing. Lidia Burbano

**Propuesta económica:** \$31.312.752

Esta obra se inició en los primeros días del mes de julio. Se trata de un pequeño tramo de aproximadamente 35 m. Desde un comienzo hubo inconvenientes con la ingeniera residente ante la negativa cuando se les pidió retirar el material excavado pues estaba en malas condiciones y no podía ser reutilizado.

En la instalación de la tubería se observaron inconsistencias pues no retiraron la tubería existente y empezaron a instalar la nueva a un lado y sin nivelar adecuadamente, se informó en su momento al Ing. Paredes quien ordeno retirar la tubería instalada y retirar también parte del relleno que ya se había colocado, se reinstalo dicha tubería teniendo en cuenta las observaciones hechas para el optimo desempeño de ésta.

Todas las observaciones realizadas quedaron por escrito en la bitácora de la obran y en el reporte de obra que se deja en cada visita.

Habiendo superado este inconveniente procedieron a rellenar. Se les pidió nuevamente botar el material de excavación pero haciendo caso omiso lo utilizaron para hacer una capa de relleno, además en algunas partes no se estaba utilizando saltarín sino que se estaba haciendo la compactación con pisón, inmediatamente se ordenó un ensayo de densidad que debía ser presentado al Ing., Paredes.

Se construyeron 2 cámaras de inspección, 2 sumideros y se repusieron las tuberías domiciliarias. Se colocó un pavimento rígido en concreto de 4000 PSI con un espesor de 10 cm.

La preacta correspondiente al acta final respectiva estuvo a cargo del inspector Juan Manuel Salazar.



FOTOS DE LA OBRA





## **REPOSICION COLECTOR SANITARIO**

**Localización:** Calle 19 AN Carrera 4B a 4C B/ La Estancia

**Contratista:** Ing. Víctor Arboleda Córdoba

**Ing. Residente:** Ing. Lidia Burbano

**Propuesta económica:** \$34.740.173

Como novedad especial de esta obra tenemos que en el momento de la excavación se encontraron los colectores sanitario y pluvial encontrándose en diferentes niveles. Había que tener especial cuidado con la elaboración de este proyecto puesto que ya se tenían antecedentes en la obra de la Esmeralda del mismo contratista.

Inicialmente se debía hacer la reposición del colector sanitario pero después del hallazgo del colector pluvial se determino después de una visita técnica entre el Ing. Paredes y el contratista realizar la reposición de este otro colector. Se dejaron a un mismo nivel los 2 colectores y el pluvial desemboca directamente en el rio Ejido por detrás del barrio, no se contrataron cajas.

En el momento se encuentran en proceso de instalación las tuberías principales y domiciliarias, también se están construyendo las cámaras de inspección, se deben demoler dos sumideros y reconstruirlos.

Otros imprevistos importantes fue la excavación de una capa en concreto que no estaba estipulada en un principio, el relleno en su gran mayoría será tipo I pues el terreno es una zona verde.

Se debe hacer una modificación del presupuesto inicial para poder cubrir los imprevistos encontrados en obra y si es posible cubrir otros detalles (por ejemplo la construcción de las tapas de las cajas que están en mal estado)



FOTOS DE LA OBRA



La obra a continuación se encuentra dividida en tres tramos los cuales el contratista decidió trabajarlos de manera independiente para generar la menor molestia posible para los residentes del sector y para los vehículos que pasan por estas vías.

**REPOSICIÓN COLECTOR SANITARIO**

**Localización:** Cl 4D entre Cr 36 a 37 B/ Carlos I

**Propuesta económica:** \$ 10'560.386

**REPOSICIÓN COLECTOR SANITARIO**

**Localización:** Cr 51 entre Cl 2 a 4E B/ Lomas de Granada

**Propuesta económica:** \$ 21'120.869.00

**REPOSICIÓN COLECTOR SANITARIO**

**Localización:** Cr 39 entre Cl 1 a 2 B/ María Occidente

**Propuesta económica:** \$ 11'113.658.00

Estas obras hacen parte de un solo contrato y fueron ejecutadas por un solo contratista.

El tiempo contratado es de 60 días.

Se realizo un acta final.

**CONTRATISTA:** Ing. CARLOS EDUARDO ARBOLEDA

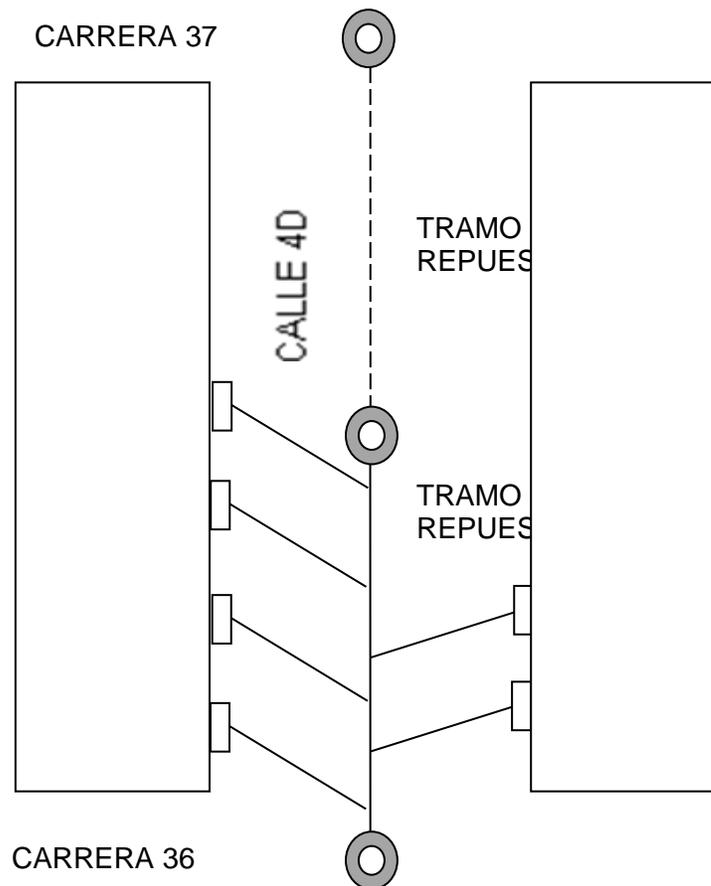
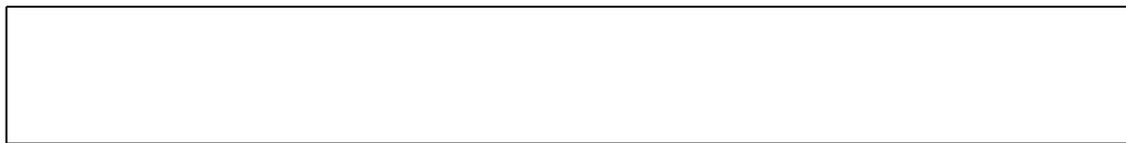


## BARRIO "CARLOS I":

Este tramo se encuentra en la CI 4D entre Cr 36 a 37, el objeto del contrato es la reposición del colector sanitario.

Los recursos destinados para este contrato fueron suficientes para su culminación por un error de planeación de este, debido a esto se decidió se repuso aproximadamente la mitad del colector.

En el aspecto técnico la obra se llevo a cabo sin ningún inconveniente y se terminó satisfactoriamente en el plazo estipulado.





## OBJETO DEL CONTRATO

DESCRIPCION	UND	VALOR UNIT	CANTIDAD	VALOR TOTAL
-------------	-----	------------	----------	-------------

### 1. SUMINISTROS

Tuberia PVC union mecanica D = 6"	ml	\$ 22.715	34	\$ 772.310
Tuberia PVC union mecanica D = 8"	ml	\$ 33.206	0	\$ 0
Tuberia PVC union mecanica D = 10"	ml	\$ 48.847	34	\$ 1.660.798
Silla "Y" PVC Alcantarillado 10" x 6"	und	\$ 154.799	6	\$ 928.794
Relleno Tipo II mecanico con material importado	m3	\$ 21.991	34	\$ 747.694
Adecuación area verde y cercas	ml	\$ 12.491	2	\$ 24.982
Brocal Prefabricado Concreto 3000 psi	und	\$ 249.500	1	\$ 249.500
Construccion de camaras de inspeccion	ml	\$ 384.224	4	\$ 1.536.896
Material granular para cimentacion	m3	\$ 55.450	2,89	\$ 160.251

### 2.MANO DE OBRA

Localizacion y replanteo	ml	\$ 1.089	34	\$ 37.026
Corte de pavimento rigido asphaltico con cortadora	ml	\$ 2.983	68	\$ 202.844
Rotura de pavimento asphaltico o rigido	m3	\$ 79.732	1,36	\$ 108.436
Excavacion en mat comun hasta 2,5 mt	m3	\$ 9.490	36,99	\$ 351.035
Excavacion en conglomerado hasta 2,5 mt	m3	\$ 14.497	9,25	\$ 134.097
Instalacion tub PVC D = 6"	ml	\$ 1.584	34	\$ 53.856
Instalacion tub PVC D = 8"	ml	\$ 2.193	0	\$ 0
Instalacion tub PVC D = 10"	ml	\$ 2.692	34	\$ 91.528
Instalacion de silla "Y" PVC Alcantarillado 10" x 6"	und	\$ 16.592	6	\$ 99.552
Demolicion de camaras de inspeccion en ladrillo	ml	\$ 11.992	1,7	\$ 20.386
Reparacion de sumidero sencillo	und	\$ 51.992	1	\$ 51.992
Retiro de tuberia existente	ml	\$ 99	20	\$ 1.980
Retiro de sobrantes limpieza en general	m3	\$ 14.996	24,14	\$ 362.003

### 3.RECONSTRUCCION DE PAVIMENTO

suministro, riego y compactacion de subbase mec	m3	\$ 61.382	5,44	\$ 333.918
suministro, riego y compactacion de base mec	m3	\$ 68.339	6,8	\$ 464.705

COSTO DIRECTO		\$ 8.394.583,49
Administracion	12%	\$ 1.007.350,02
imprevistos	8%	\$ 671.566,68
Utilidad	5%	\$ 419.729,17
IVA sobre utilidad	16%	\$ 67.157
<b>VALOR TOTAL</b>		<b>\$ 10.560.386</b>



FOTOS DE LA OBRA





## BARRIO “LOMAS DE GRANADA”:

Se trata de la reposición del colector sanitario D= 10”, localizado en la Cr 51 entre las CI 2A 4E.

El sector presenta una pendiente alta y debido a la topografía del sitio se tuvieron que hacer excavaciones profundas para algunas domiciliarias y algunos lotes que requerían de la conexión al alcantarillado.

Se encontraron domiciliarias mal instalados, por ejemplo el caso donde se encontraron conectadas no al colector sino a otras domiciliarias, también algunas se encontraban sin la pendiente adecuada para su buen funcionamiento.

Con la ejecución de esta reposición se corrigieron los errores de instalación que estaban generando problemas a los residentes de este sector, además se conectaron los lotes que no tenían este servicio de una manera adecuada.

No se pavimento el tramo correspondiente al a reposición del colector debido a que toda la vía estaba completamente deteriorada y por lo tanto no lo ameritaba, esta vía se dejó en afirmado con material granular.



## OBJETO DEL CONTRATO

DESCRIPCION	UND	VALOR UNIT	CANTIDAD	VALOR TOTAL
-------------	-----	------------	----------	-------------

### 1. SUMINISTROS

Tuberia PVC union mecanica D = 6"	ml	\$ 22.715	111,88	\$ 2.541.354
Tuberia PVC union mecanica D = 8"	ml	\$ 33.206	0	\$ 0
Tuberia PVC union mecanica D = 10"	ml	\$ 48.847	89,5	\$ 4.371.807
Silla "Y" PVC Alcantarillado 10" x 6"	und	\$ 154.799	15	\$ 2.321.985
Relleno Tipo II mecanico con material importado	m3	\$ 21.991	109,55	\$ 2.409.114
Brocal Prefabricado Concreto 3000 psi	und	\$ 249.500	0	\$ 0
Construccion de camaras de inspeccion	ml	\$ 384.224	2	\$ 768.448
Construccion de sumideros sencillos	und	\$ 256.855	0	\$ 0
Material granular para cimentacion	m3	\$ 55.450	8,06	\$ 446.927

### 2.MANO DE OBRA

Localizacion y replanteo	ml	\$ 1.089	89,5	\$ 97.466
Excavacion en mat comun hasta 2,5 mt	m3	\$ 9.490	136,94	\$ 1.299.561
Excavacion en conglomerado hasta 2,5 mt	m3	\$ 14.497	24,17	\$ 350.392
Instalacion tub PVC D = 6"	ml	\$ 1.584	111,88	\$ 177.218
Instalacion tub PVC D = 8"	ml	\$ 2.193	0	\$ 0
Instalacion tub PVC D = 10"	ml	\$ 2.692	89,5	\$ 240.934
Instalacion de silla "Y" PVC Alcantarillado 10" x 6"	und	\$ 16.592	15	\$ 248.880
Demolicion de camaras de inspeccion en ladrillo	ml	\$ 11.992	0	\$ 0
Retiro de tuberia existente	ml	\$ 99	0	\$ 0
Retiro de sobrantes limpieza en general	m3	\$ 14.996	18,6	\$ 278.926

### 3.RECONSTRUCCION DE PAVIMENTO

suministro, riego y compactacion de subbase mec	m3	\$ 61.382	20,14	\$ 1.236.233
---	----	-----------	-------	--------------

COSTO DIRECTO			\$ 16.789.244,34
Administracion	12%		\$ 2.014.709,32
imprevistos	8%		\$ 1.343.139,55
Utilidad	5%		\$ 839.462,22
IVA sobre utilidad	16%		\$ 134.314
VALOR TOTAL			\$ 21.120.869



## FOTOS DE LA OBRA





### BARRIO “MARIA OCCIDENTE”:

Se trata de la reposición colector sanitario localizado en la Cr 39 entre las Cl 1 a 2.

Se hizo el cambio de la tubería D = 10” sin ningún inconveniente debido a la poca profundidad y longitud de este.

El único inconveniente se generó con algunos residentes del sector debido a que las cajas de las domiciliarias se encontraban en sus antejardines, algunos de ellos recientemente restaurados, debido a esto solicitaban que las nuevas cajas de las domiciliarias se construyeran sobre el andén y en algunos casos querían que se hicieran sobre el pavimento, en respuesta a esto se les explicó que este no es un procedimiento adecuado y después de algunas reuniones con la comunidad, aceptaron que las cajas se construyeran en sus antejardines.



## OBJETO DEL CONTRATO

DESCRIPCION	UND	VALOR UNIT	CANTIDAD	VALOR TOTAL
<b>1. SUMINISTROS</b>				
Tuberia PVC union mecanica D = 6"	ml	\$ 22.715	28,46	\$ 646.469
Tuberia PVC union mecanica D = 8"	ml	\$ 33.206	10	\$ 332.060
Tuberia PVC union mecanica D = 10"	ml	\$ 48.847	28,46	\$ 1.390.186
Silla "Y" PVC Alcantarillado 10" x 6"	und	\$ 154.799	5	\$ 773.995
Relleno Tipo II mecanico con material importado	m3	\$ 21.991	26,18	\$ 575.724
Brocal Prefabricado Concreto 3000 psi	und	\$ 249.500	1	\$ 249.500
Construccion de camaras de inspeccion	ml	\$ 384.224	2	\$ 768.448
Construccion de sumideros sencillos	und	\$ 256.855	2	\$ 513.710
Material granular para cimentacion	m3	\$ 55.450	2,28	\$ 126.426
<b>2.MANO DE OBRA</b>				
Localizacion y replanteo	ml	\$ 1.089	28,46	\$ 30.993
Corte de pavimento rigido o flexible	ml	\$ 2.983	56,92	\$ 169.792
Rotura de pavimento asfaltico o rigido	m3	\$ 79.732	1,14	\$ 90.894
Excavacion en mat comun hasta 2,5 mt	m3	\$ 9.490	29,14	\$ 276.539
Excavacion en conglomerado hasta 2,5 mt	m3	\$ 14.497	7,29	\$ 105.683
Instalacion tub PVC D = 6"	ml	\$ 1.584	28,46	\$ 45.081
Instalacion tub PVC D = 8"	ml	\$ 2.193	10	\$ 21.930
Instalacion tub PVC D = 10"	ml	\$ 2.692	28,46	\$ 76.614
Instalacion de silla "Y" PVC Alcantarillado 10" x 6"	und	\$ 16.592	5	\$ 82.960
Demolicion de camaras de inspeccion en ladrillo	ml	\$ 11.992	2	\$ 23.984
Retiro de tuberia existente	ml	\$ 99	22	\$ 2.178
Retiro de sobrantes limpieza en general	m3	\$ 14.996	14,9	\$ 223.440
<b>3.RECONSTRUCCION DE PAVIMENTO</b>				
suministro, riego y compactacion de subbase mec	m3	\$ 61.382	4,55	\$ 279.288
suministro, riego y compactacion de base mec	m3	\$ 68.339	5,69	\$ 388.849
Concreto de 4000 PSI para vias	m3	\$ 360.361	4,55	\$ 1.639.643
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>\$ 8.834.386,33</b>
Administracion	12%			\$ 1.060.126,36
imprevistos	8%			\$ 706.750,91
Utilidad	5%			\$ 441.719,32
IVA sobre utilidad	16%			\$ 70.675
<b>VALOR TOTAL</b>				<b>\$ 11.113.658</b>



FOTOS DE LA OBRA





La obra a continuación se encuentra dividida en dos tramos los cuales el contratista decidió trabajarlos de manera independiente para generar la menor molestia posible para los residentes del sector y para los vehículos que pasan por estas vías.

### **REPOSICIÓN REDES DE ACUEDUCTO**

**Localización:** CI 15N B/ Conjunto cerrado “La Cabaña”

**Ing. Residente:** Ing. María Alejandra Bustamante

### **REPOSICIÓN REDES DE ACUEDUCTO**

**Localización:** Cr 15N con CI 15 B/ Clínica ISS

**Ing. Residente:** Ing. María Alejandra Bustamante

El contrato se realizó con el objeto de la reposición de las redes de acueducto localizadas en: CI 15N barrio “La Cabaña”, Cr 15 con CI 15 clínica ISS y CI 11 con Cr 11 barrio “Santa Clara”; sin embargo el tramo del barrio “Santa Clara” no se ejecutó pues los recursos de este contrato no fueron suficientes.

Estas obras hacen parte de un solo contrato y fueron ejecutadas por un solo contratista.

El tiempo contratado es de 60 días.

Se realizó un acta parcial y un acta final.

**CONTRATISTA:** Ing. MARÍA JIMENA PAREDES GUEVARA



### BARRIO “LA CABAÑA”:

En el sector del Barrio “La Cabaña” hubo algunos inconvenientes debido a la demora del contratista en realizar las obras; a pesar de estar en el plazo estipulado, la obra se pudo realizar en menor tiempo, debido a esto se presentaron quejas de parte de la comunidad por la suspensión del servicio de agua durante los días de ejecución de la obra pues los cortes eran demasiados repetitivos incluso dejaron un todo un fin de semana sin agua al sector.

Luego con la construcción de la carpeta asfáltica también hubo inconvenientes pues no se hizo una nivelación adecuada y el aguase estaba estancando en la franja repuesta debido a esto los vecinos del sector decidieron no dejar sacar la maquinaria del conjunto hasta que el contratista solucionara este problema.

### CLINICA ISS:

Durante la ejecución de esta obra no se presento ningún percance por parte del contratista, el único inconveniente fue generado por la falta de conocimiento de un inspector de obra del ACUEDUCTO MPAL, el cual indico que se debería llegar con la tubería hasta cierto sector atravesando un lote de un particular el cual se quejo alegando que no era posible atravesar este porque no había definido aun la construcción que haría, el problema fue dado a conocer a tiempo y gracias a esto se interrumpió la excavación, sin embargo la excavación y el posterior relleno fueron pagadas por el acueducto ya que este no fue error del contratista.



**PRESUPUESTO TOTAL DEL CONTRATO**  
*(La Cabaña, Clínica ISS, Santa Clara)*

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V/UNIT.	V/TOTAL
Tuberia PVC D=3"RDE 26 union mecanica	ML	444	12.464	5.534.232
Tee HF 4"*3" E:L: para PVC	UND	2	135.000	270.000
Valvula HF-3"E:L:para PVC	UND	2	485.000	970.000
Union universal HF de 4"	UND	4	75.000	300.000
Union mecanica PVC 3"	UND	6	42.000	252.000
Union mecanica de repracion PVC 3"	UND	4	47.000	188.000
Material para reconeccion de domiciliarias	UND	45	86.444	3.890.000
Material para cajas de valvulas (No incluye brocal ni tapa)	UND	2	88.040	176.080
Corte de pavimento rigido asphaltico con cortadora	ML	444	3.665	1.627.260
Nivelacion de zanjas para tuberias de acueducto	ML	444	1.599	710.023
Demolicion de carpeta asphaltica	M3	27	81.000	2.187.000
Excavacion en conglomerado	M3	80	14.537	1.162.980
Excavacion en zanjas para tuberias	M3	213	9.885	2.105.575
Instalacion de tuberia PVC 3"	ML	444	1.163	516.363
Instalacion empalme y anclaje de accesorios HF de 3"	UND	4	92.289	369.156
Relleno tipol mecanico con material de sitio	M3	107	8.315	889.694
Relleno tipo II mecanico con material limo arcilloso	M3	186	21.459	3.991.333
Reconexion de domiciliarias	UND	45	59.749	2.688.714
Retiro de sobrantes, limpieza en general	M3	213	15.000	3.195.000
Construccion de cajas y colocacion tapas de valvulas	UND	2	86.644	173.288
SUMINISTRO RIEGO Y COMPACTACION DE SUBASE MEC.	M3	67	82.615	5.535.197
SUMINISTRO RIEGO Y COMPACTACION DE BASE MEC.	M3	40	88.386	3.535.453
IMPRIMACION	M2	266	3.463	921.153
SUM RIEGO Y COMPACTACION DE MEZCLA ASFALTICA	M3	24	508.829	12.211.888

COSTO DIRECTO		53.400.388
ADMINISTRACION	12%	6.408.047
IMPREVISTOS	8%	4.272.031
UTILIDAD	5%	2.670.019
VALOR TOTAL		66.750.486



**FOTOS DE LA OBRA**  
**(Cr 15N con Cl 15 B/ Clínica ISS)**





La obra a continuación se encuentra dividida en dos tramos los cuales el contratista decidió trabajarlos de manera independiente para generar la menor molestia posible para los residentes del sector y para los vehículos que pasan por estas vías.

**REPOSICIÓN COLECTOR SANITARIO**

**Localización:** Cr 47 entre Cl 6A hacia la Quebrada Pubus B/ santo Domingo sabio

**Propuesta económica:** \$ 20'917.269.00

**REPOSICIÓN COLECTOR SANITARIO**

**Localización:** Cr 47A entre Cl 6B a 8, Quebrada Pubus B/ santo Domingo sabio

**Propuesta económica:** \$ 20'920.288

Estas obras hacen parte de un solo contrato y fueron ejecutadas por un solo contratista.

El tiempo contratado es de 60 días.

Se realizo acta final.

**CONTRATISTA:** Ing. VICTOR GABRIEL PARRA JURADO



## BARRIO “SANTO DOMINGO SABIO”:

Se trata de la reposición del colector sanitario ubicado en la Cr 47 desde la CI 6A hacia la quebrada Pubus.

En esta obra se trabajo con el desnivel de la vía así que las cámaras fueron construidas con una profundidad promedio de 1,60 mt, se hizo la reposición de tubería de 12” de diámetro y se observo que las viviendas de este sector no estaban conectadas a el colector viejo, como caso curioso nunca se encontró hacia a donde descargaban estas viviendas, el contratista quiso conectarlas al nuevo colector, pero el acueducto se negó argumentando que los moradores de este sector están invadiendo espacio público destinado a una cancha y estaban en proceso de reubicación.

Finalmente se hizo el respectivo relleno y la obra se entrego en afirmado debido a que este sector carece de carpeta asfáltica.





## OBJETO DEL CONTRATO

DESCRIPCION	UND	VALOR UNIT	CANTIDAD	VALOR TOTAL
-------------	-----	------------	----------	-------------

### 1. SUMINISTROS

Tuberia PVC union mecanica D = 6"	ml	\$ 17.900	60	\$ 1.074.000
Tuberia PVC union mecanica D = 8"	ml	\$ 24.800	36	\$ 892.800
Tuberia PVC union mecanica D = 10"	ml	\$ 38.000	40	\$ 1.520.000
Kit silla YEE PVC alcantarillado de 250 x 160 mm=10"x6"	und	\$ 119.200	10	\$ 1.192.000
Relleno Tipo II mecanico con material importado	m3	\$ 21.400	142	\$ 3.038.800
Entibado Apuntalado	m2	\$ 11.000	40	\$ 440.000
Brocal Prefabricado Concreto 4000 psi	und	\$ 248.000	2	\$ 496.000
Construccion de camaras de inspeccion	ml	\$ 384.500	3,6	\$ 1.384.200
Construccion de sumideros sencillo en concreto	und	\$ 220.000	2	\$ 440.000
Material granular para cimentacion	m3	\$ 60.000	10	\$ 600.000

### 2.MANO DE OBRA

Localizacion y replanteo	ml	\$ 1.000	40	\$ 40.000
Excavacion en mat comun hasta 2,5 m	m3	\$ 9.600	160	\$ 1.536.000
Instalacion tub PVC D = 6"	ml	\$ 1.680	60	\$ 100.800
Instalacion tub PVC D = 8"	ml	\$ 2.240	36	\$ 80.640
Instalacion tub PVC D = 10"	ml	\$ 2.800	40	\$ 112.000
M.O.instalacion de silla YEE PVC de 250 x 160 mm	und	\$ 16.000	10	\$ 160.000
Demolicion de cámara de inspección en ladrillo	ml	\$ 13.500	4	\$ 54.000
Retiro de tuberia existente	ml	\$ 110	136	\$ 14.960
Retiro de sobrantes limpieza en general	m3	\$ 14.760	120	\$ 1.771.200

### 3.RECONSTRUCCION DE PAVIMENTO

suministro, riego y compactacion de subbase mec	m3	\$ 60.000	28	\$ 1.680.000
---	----	-----------	----	--------------

COSTO DIRECTO			\$ 16.627.400,00
Administracion	12%		\$ 1.995.288,00
imprevistos	8%		\$ 1.330.192,00
Utilidad	5%		\$ 831.370,00
IVA sobre utilidad	16%		\$ 133.019
VALOR TOTAL			\$ 20.917.269



## BARRIO “SANTO DOMINGO SABIO”:

Se trata de la reposición del colector pluvial ubicado en la Cr 47A entre las Cl 6B a 8.

En este tramo se hizo la construcción del colector de aguas lluvias de 16” de diámetro y terminaba en un cabezal de salida que entrega sus aguas a la quebrada pubus.

Se cambio la trayectoria del colector existente pues este atravesaba una cancha de futbol.

Se trabajo sobre un suelo propenso a derrumbes por lo cual fue necesario entibar todo el tramo.

En este contrato fue necesaria la construcción de dos cámaras de gran profundidad.

El relleno de esta obra se hizo en su mayoría con material del sitio.

En esta obra no fue necesario dejar afirmado en la superficie pues se trata de un sector aledaño a una cancha de futbol por lo cual se dejo en material común debidamente compactado.



## OBJETO DEL CONTRATO

DESCRIPCION	UND	VALOR UNIT	CANTIDAD	VALOR TOTAL
-------------	-----	------------	----------	-------------

### 1. SUMINISTROS

Tubería PVC union mecanica D = 8"	ml	\$ 24.800	24	\$ 595.200
Tubería PVC union mecanica D = 12"	ml	\$ 52.000	30	\$ 1.560.000
Tubería PVC union mecanica D = 16"	ml	\$ 76.000	30	\$ 2.280.000
Relleno Tipo II mecanico con material importado	m3	\$ 21.400	98	\$ 2.097.200
Entibado Apuntalado	m2	\$ 11.000	50	\$ 550.000
Brocal Prefabricado Concreto 4000 psi	und	\$ 248.000	2	\$ 496.000
Construccion de camaras de inspeccion	ml	\$ 384.500	3,6	\$ 1.384.200
Construccion de sumideros doble en concreto	und	\$ 258.000	2	\$ 516.000
Material granular para cimentacion	m3	\$ 60.000	12	\$ 720.000
Cabezal de salida en concreto ciclopeo TIPO G	und	\$ 328.000	1	\$ 328.000

### 2.MANO DE OBRA

Localizacion y replanteo	ml	\$ 1.000	84	\$ 84.000
Excavacion en mat comun hasta 2,5 m	m3	\$ 12.000	60	\$ 720.000
Excavacion en conglomerado despues de 2.5 m		\$ 15.000	52	\$ 780.000
Instalacion tub PVC D = 8"	ml	\$ 2.240	24	\$ 53.760
Instalacion tub PVC D = 12"	ml	\$ 3.360	30	\$ 100.800
Instalacion tub PVC D = 16"	ml	\$ 4.480	30	\$ 134.400
Retiro de sobrantes limpieza en general	m3	\$ 14.760	124	\$ 1.830.240

### 3.RECONSTRUCCION DE PAVIMENTO

suministro, riego y compactacion de subbase mec	m3	\$ 60.000	40	\$ 2.400.000
---	----	-----------	----	--------------

<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 16.629.800,00</b>
Administracion	12%		\$ 1.995.576,00
imprevistos	8%		\$ 1.330.384,00
Utilidad	5%		\$ 831.490,00
IVA sobre utilidad	16%		\$ 133.038
<b>VALOR TOTAL</b>			<b>\$ 20.920.288</b>



*FOTOS DE LA OBRA*





## 5.2. INFORME DEL ESTADO DE LAS OBRAS DE REPOSICIÓN DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE LOS CONTRATOS EJECUTADOS EN EL AÑO 2007

El presente informe se realizó con el propósito de llevar un seguimiento de las obras entregadas por los contratistas en los contratos del 2007 los cuales fueron ejecutados con recursos propios del acueducto y mediante convenios con el estado.

En este informe se tendrán en cuenta tres estados en los cuales podemos encontrar las obras a las cuales se les realizó el seguimiento:

1. **O.K** = La vía sobre la cual se ha hecho la reposición ya sea de acueducto o alcantarillado se encuentra bien pavimentada (rígido o flexible) o el andén ha sido repuesto.
2. **N.P (NO TIENE PAVIMENTO)**= La vía sobre la cual se ha hecho la reposición ya sea de acueducto o alcantarillado originalmente estaba desprovista de pavimento (rígido o flexible) o el pavimento se ha deteriorado tanto que no vale la pena reponer una franja de la vía.
3. **F.P (FALTA PAVIMENTAR)**= En este estado se encuentra que la franja que debía ser repuesta por parte del contratista ya sea de pavimento (rígido o flexible) o de andén no se ha colocado en tal caso la medición de esta se encuentra anexa.
4. **S.D (SIN DIRECCION)**= La obra no tenía dirección en el formato o la dirección no fue encontrada.



**SEGUIMIENTO DE LA PAVIMENTACION EN LOS CONTRATOS REALIZADOS  
POR EL ACUEDUCTO MUNICIPAL CON RECURSOS PROPIOS**

CONVENIO	CONTRATISTA	DIRECCION	BARRIO	DIVISION	ESTADO DE LA CARPETA
043-07	Rubén Hugo López	Cr 12 entre CI 8N y 9N	Santa Clara	Alcantarillado	O.K
043-07	Carlos Ary Vidal	CI 2N entre Cr 11 y 11A	Los Rosales	Alcantarillado	O.K
043-07	Yamil Fabián Hamdann	Cr 1 entre CI 69N y 73N	Matamoros	Alcantarillado	N.P





0 43-07	Luis Felipe Romero	CI 62N entre Cr 13 y 16	Santiago de Cali	Alcantarillado	O.K
		CI 74 entre Cr 14 y 18	La Primavera	Alcantarillado	N.P



**Santiago de Cali**

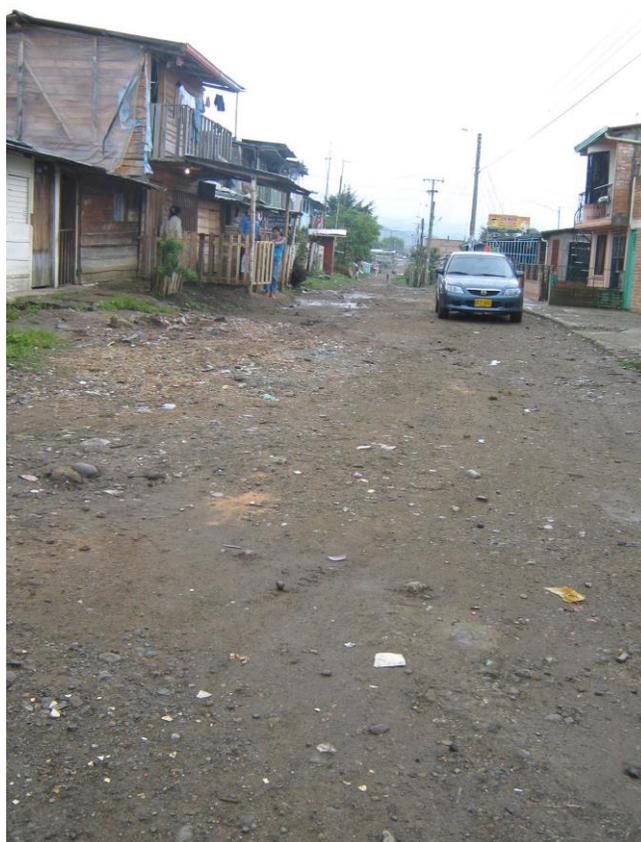


**La primavera**

043-07	Carlos Andrés Guzmán	CI 64 BN con Cr 14	13 de Octubre	Alcantarillado	O.K
043-07	XG ingenieros cia	Cr 3AE hasta la Cr 4AE	Santa Catalina	Alcantarillado	O.K
043-07	Juan Carlos Folleco	Cr 5 entre CI 25N y 32N	Los Hoyos	Alcantarillado	O.K



043-07	Nelson Mauricio Ángel	Sin dirección	Villa hermosa, La rioja, Capri y san Gerardo	Alcantarillado	S.D
		Cr 20 con Cl 60	San Felipe	Alcantarillado	N.P



043-07	Manuel Muñoz	Cl 5 entre Cr 1 y 2	La Pamba	Alcantarillado	O.K
		Cr 13 entre CL 1 y 2	Cadillal	Alcantarillado	N.P

059-07	Leider Jose Chaves	Cl 11 entre Cr 12 y13	Las Américas	Acueducto	O.K
		Sin dirección	Villa García	Alcantarillado	S.D



059-07	Jairo Enrique Garcés	Cr 18A entre CL 2A y 3	Pandiguando	Alcantarillado	O.K
--------	----------------------	------------------------	-------------	----------------	-----

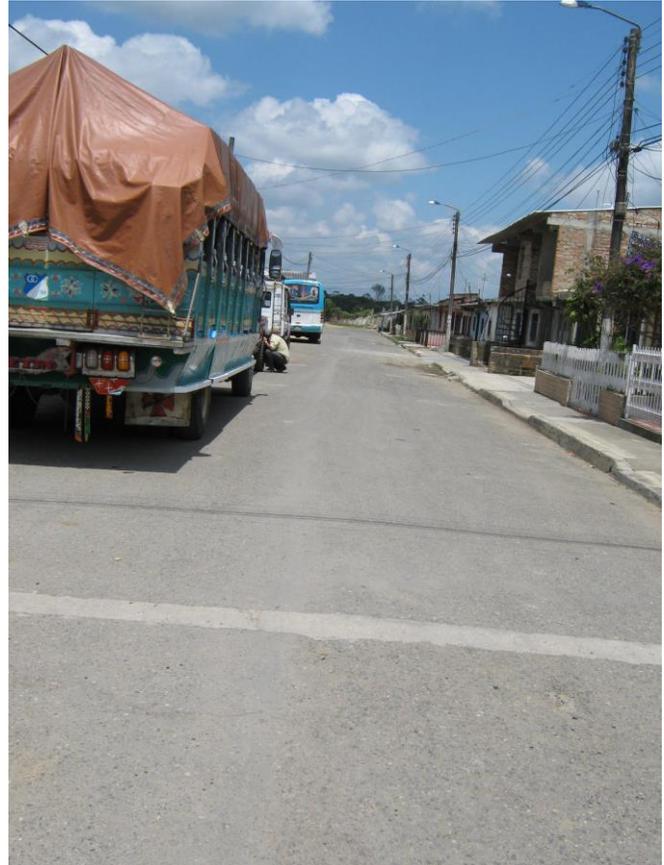


059-07	Guillermo Beltrán	Sin direccion	Indianópolis	Alcantarillado	S.D
		Asentamiento	Recuerdo Sur	Alcantarillado	N.P
		Sin direccion	Praderas Norte	Alcantarillado	S.D
		CI 19B entre Cr 4C y Rio molino	La Estancia	Alcantarillado	N.P
		Sin direccion	Miraflores	Alcantarillado	S.D

059-07	Luz Estella Quintana	Sin direccion	Brisas de la ladera	Alcantarillado	S.D
		Cr 15 entre CI 7A y 8	Valencia	Alcantarillado	O.K
		CI 73N # 2-90	La Florida	Alcantarillado	N.P



059-07	Ciro Jesús Muñoz	Cl 1 con cr 30	Junín	Alcantarillado	O.K
		CL 2 entre Cr 28 y 32	Junín	Alcantarillado	O.K



059-07	Occiviles Juan Carlos Canencio	Cl 64N entre Cr 17 y 18	Bello Horizonte	Alcantarillado	O.K
--------	--------------------------------	-------------------------	-----------------	----------------	-----

059-07	Héctor Uriel Casas	Cr 17 con Cl 16 frente piedra sur	Piedra Sur	Alcantarillado	O.K
		Sin direccion	Los Faroles	Alcantarillado	S.D

059-07	María Claudia Guzmán	Cr 13 entre CL 3 y 4	Cadillal	Alcantarillado	N.P
--------	----------------------	----------------------	----------	----------------	-----



059-07	Doly Piedad Guzman	Manzana 16	Tomas Cipriano	Alcantarillado	O.K
--------	--------------------	------------	----------------	----------------	-----



59-07	Carlos Manzano	Cr 21B entre CL 2 y 2A	Pandiguando	Alcantarillado	O.K
-------	----------------	------------------------	-------------	----------------	-----





059-07	Leider José Chaves	Cr 13 entre Cl 2 y 3	Cadillal	Alcantarillado	N.P
059-07	Hugo Ramón López	Sin direccion	Balcones de Pomona	Alcantarillado	N.P
059-07	Martha Yaneth Muñoz	Cl 19 entre Cr 33A y 33D	Múnich	Alcantarillado	S.D
059-07	Edgar Felipe Zúñiga	Cl 53N - Cl 9	Tablazo	Alcantarillado	O.K
059-07	Liliana Patricia Zapata	Cr 5 # 53N-185	Santa Barbará	Alcantarillado	O.K



059-07	Edgar Felipe Zúñiga	Trans. 1E entre Cl 12 y 13	Moscopan	Alcantarillado	O.K
--------	---------------------	----------------------------------	----------	----------------	-----



## SEGUIMIENTO DE LA PAVIMENTACION EN LOS CONTRATOS REALIZADOS POR EL ACUEDUCTO MUNICIPAL MEDIANTE CONVENIO CON EL ESTADO

CONVENIO	CONTRATISTA	DIRECCION	BARRIO	DIVISION	ESTADO DE LA CARPETA
OT-045-07	Oscar Rodrigo Martínez	Cl 8B entre Cr 18 y 19	La Esmeralda	Alcantarillado	N.P



OT-056-07	Carlos Albeiro Pino	Cr 10A Cl 7 a 8	Valencia	Alcantarillado	O.K.
OT-060-07	Juan Carlos Bermeo	Tr 33 Cl 7 a Quebrado Pubuz	31 de marzo	Alcantarillado	N.P
	Oscar José Valdés	sin direccion	Monte rosales	Alcantarillado	S.D



OT-052-07	Enry Wilson Velásquez	Cl 14 entre Cr 9 a 10A	El Cortijo	Alcantarillado	F.P (DIB 03)
-----------	-----------------------	---------------------------	------------	----------------	--------------



OT-050-07	Gerardo Astudillo Pinzón	Cr 9 entre calles 14 a 15	El Cortijo	Alcantarillado	O.K.
-----------	-----------------------------	---------------------------------	------------	----------------	------





OT-089-07	Paul Burbano López	Cr 8E entre Cl 17 y 18	María Oriente	Alcantarillado	O.K
OT-099-2007	Harvey Santiago Guacanes	Cr 9 entre calles 24 a 27	El Deán Bajo	Acueducto	O.K.
OT-170-06	Aleida Vásquez Agredo	Cl 3 - 4, Cr 0 - 1	La Pamba	Alcantarillado	N.P
OT-133-06	Oscar Rodrigo Martínez	Cl 17C , barrio	Los Andes	Alcantarillado	O.K.
OT-057-207	Raúl Agredo	Cr 10A entre Cl 14 a 15	El Cortijo	Alcantarillado	F.P (DIB 02)





OT-083-07	Virgilio Galvis	Cl 15 entre Cr 9 y 10	El Cortijo	Alcantarillado	N.P
-----------	-----------------	--------------------------	------------	----------------	-----



	Jesús Ordoñez Pito	sin direccion	Real Pomona II	Alcantarillado	S.D
--	--------------------	---------------	----------------	----------------	-----

OT-118-07	Oscar Rodrigo Martínez	Cl 11N entre Cr 9 y 12	Santa Clara	Acueducto	O.K.
-----------	---------------------------	---------------------------	-------------	-----------	------

OT-137-07	Oscar Rodrigo Martínez	Cl 16 entre Cr 19 y 20	Niño Jesús de Praga	Alcantarillado	S.D
-----------	---------------------------	---------------------------	------------------------	----------------	-----



OT-153-07	Judy Patricia Iburguen	Cr 23 entre Cl 7 y 9B	José María Obando	Acueducto	O.K.
-----------	------------------------	--------------------------	----------------------	-----------	------



CON-010-07	María Mercedes Castro	Cr 10A entre Cl 8 y 13	Las Américas	Alcantarillado	O.K.
------------	-----------------------	---------------------------	--------------	----------------	------





OT-156-07	José Alberto Mosquera	Cl 7 entre Cr 22, 22A a 23	José María Obando	Acueducto	O.K.
-----------	-----------------------	----------------------------------	----------------------	-----------	------



OT-040-26	Franklin Vergara Montes	Cr 2 entre Cl 10 y 12B	Santa Inés	Acueducto	N.P
-----------	----------------------------	---------------------------	------------	-----------	-----

OT-152-2007	Raúl Agredo	Cl 16 - Cr 7E	Los Andes	Alcantarillado	O.K.
-------------	-------------	---------------	-----------	----------------	------

OT-148-07	Alexander Ortiz Muñoz	Cr 6 entre Cl 8 y 9	Centro	Acueducto	O.K.
-----------	-----------------------	------------------------	--------	-----------	------



OT-166-07	Claudia A. Hurtado	Cr 20 entre Cr 31 y 32	Las Vegas	Acueducto	O.K.
-----------	--------------------	---------------------------	-----------	-----------	------

OT-171-07	Carlos Ary Vidal	Cr 13, 13A entre 19, 19A	Santafé	Acueducto	N.P
-----------	------------------	--------------------------------	---------	-----------	-----

OT-174-07	J & V	Cr 40C entre Cr 1 y 2	María Occidente	Acueducto	O.K.
		Cr 19A entre Cr 11 y 13A	Santafé	Acueducto	N.P





OT-186-07	Jairo Eduardo Muñoz	Cr 6A y 6BE entre Cl 17D y 17	María Oriente	Acueducto	N.P
		Cr 12 entre Cl 60 y 62N	Nueva Integración	Acueducto	N.P
OT-240-07	Franklin Vergara Montes	Colinas Pomona 1	Colinas Pomona 1	Acueducto	O.K.
OT-253-07	Jesús Guzman	Cr 18A entre CL 12B y 13A	Pajonal	Alcantarillado	O.K.





OT-279-07	Nancy Pola González	Cr 14 entre Cl 13A y 14	San Rafael	Alcantarillado	O.K.
-----------	---------------------	----------------------------	------------	----------------	------



OT-245-07	Pedronel Ledezma Bravo	Urb "Los Cristales"	Los Cristales	Alcantarillado	S.D
-----------	---------------------------	---------------------------	---------------	----------------	-----

OT-271-07	José Hernando Díaz Trejos	Cr 8E entre Cl 18 y 19	Los Sauces	Alcantarillado	N.P
-----------	------------------------------	---------------------------	------------	----------------	-----

OT-258-07	José Alberto Mosquera	Cl 10 con Cr 36	La Isabela	Alcantarillado	N.P
-----------	-----------------------	--------------------	------------	----------------	-----



OT-276-07	Jesús Ordoñez Pito	Cr 12 entre Cl 8 y 9	Las Américas	Alcantarillado	F.P (DIB 01)
-----------	--------------------	-------------------------	--------------	----------------	--------------

OT-301-07	Abelardo García	Cl 4 entre Cr 39 y 39A	María Occidente	Alcantarillado	O.K
-----------	-----------------	---------------------------	-----------------	----------------	-----



OT-203-07	Efrén Domingo Urbano	Cl 2A con Cr 29 hacia el rio "Ejido"	Junín	Alcantarillado	N.P
-----------	----------------------	--	-------	----------------	-----

OT-286-07	XG Ingenieros y CIA	Parque "Santa Catalina"	Santa Catalina	Alcantarillado	N.P
-----------	---------------------	-------------------------------	----------------	----------------	-----



OT-269-07	Yamil Fabián Hamdann	sin direccion	Tomas Cipriano de Mosquera	Alcantarillado	S.D
-----------	----------------------	---------------	----------------------------	----------------	-----

OT-259-07	Beatriz Eugenia Perafan	Cr 6E barrio "Villa Oriente" y Km 1 Vía Pasto frente a los "Faroles"	Villa Oriente y Los Faroles	Alcantarillado	S.D
-----------	-------------------------	--	-----------------------------	----------------	-----

OT-054-07	Manuel Antonio Muñoz	Cr 2 entre CI 11 y 13	Santa Inés	Alcantarillado	N.P
-----------	----------------------	-----------------------	------------	----------------	-----

OT-040-11	Liliana Patricia Zapata	CI 6 A entre Cr 23 y 25	Perpetuo Socorro	Acueducto	S.D
-----------	-------------------------	-------------------------	------------------	-----------	-----

OT-040-12	Franklin Vergara Montes	sin direccion	Urb "Miraflores"	Acueducto	S.D
-----------	-------------------------	---------------	------------------	-----------	-----



OT-300-07	Beatriz Elena Bustamante	Tomas Cipriano manzana 3	Tomas Cipriano de Mosquera	Alcantarillado	O.K.
-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------	----------------	------



OT-304-08	Arvey Santiago Guacanes	Cl 3A entre Cr 26 y 28	Camilo Torres	Acueducto	O.K.
-----------	-------------------------	------------------------	---------------	-----------	------





OT-312-09	Jesús Fernando Pito	Cl 2 entre Cr 27 y 28	Camilo Torres	Acueducto	O.K.
-----------	---------------------	--------------------------	---------------	-----------	------



OT-040-10	Manuel Antonio Muñoz	Cr 28 entre Cl 2 y 4B	Camilo Torres	Acueducto	O.K.
-----------	----------------------	--------------------------	---------------	-----------	------



## 6.CRONOGRAMA

INTERVENTORIA DE OBRAS	DURACION DEL CONTRATO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
Reposición colector combinado <b>Localización:</b> Calle 5A Carrera 13 a 14 B/ Valencia <b>Contratista:</b> OCCIVILES SA”	2 meses		X	X				
Reposición colector sanitario <b>Localización:</b> Rio Molino Gallera Yanaconas a CI 25N <b>Contratista:</b> Ing. ALEXANDER VELA	2 meses	X	X					
Reposición Colector Sanitario <b>Localización:</b> Carrera 19 Calle 5 a 5A , La Esmeralda <b>Contratista:</b> Ing. VÍCTOR ARBOLEDA CÓRDOBA	2 meses		X	X				
Reposición colector combinado <b>Localización:</b> Calle 19 AN Carrera 4B a 4C, La Estancia <b>Contratista:</b> Ing. VICTOR ARBOLEDA CÓRDOBA	2 meses			X	X			



INTERVENTORIA DE OBRAS	DURACION DEL CONTRATO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
Reposición colector combinado Localización: CI 4D entre Cr 36 a 37 B/ Carlos I Reposición colector combinado Localización: Cr 51 entre CI 2 a 4E B/ Lomas de Granada Reposición colector combinado Localización: Cr 39 entre CI 1 a 2 B/ María Occidente Contratista: Ing. CARLOS EDUARDO ARBOLEDA	2 meses				X	X		
Reposición redes de acueducto Localización: CI 15N B/ Conjunto Cerrado La Cabaña Reposición redes de Acueducto Localización: Cr 15N con CI15N B/ Clinica ISS Contratista: Ing. MARIA JIMENA PAREDES GUEVARA	2 meses					X	X	
Reposición colector combinado Localización: Cr 47A entre CI 5B a 8 Quebrada Pubus B/ Santo Domingo Sabio Reposición colector combinado Localización: Cr 47 entre CI 5A hacia la Quebrada Pubus B/ Santo Domingo Sabio Contratista: Ing. CARLOS EDUARDO ARBOLEDA	2 meses						X	X

Teniendo en cuenta que los contratistas tenían una jornada de trabajo de lunes a sábado y debiéndose hacer seguimiento en todo momento, nos acomodamos a su horario y se hizo acompañamiento en los días hábiles de cada semana durante los meses de enero a julio; además de la interventoría, se realizaron visitas a obras de contratos culminados del acueducto de años anteriores; con una intensidad combinada de las dos actividades de 4 horas diarias.

Horas acumuladas de pasantía:

MES	NUMERO DE DIAS	NUMERO DE HORAS
ENERO	17	68
FEBRERO	24	96
MARZO	25	100
ABRIL	23	92
MAYO	24	96
JUNIO	23	92
JULIO	25	100

<b>TOTAL HORAS:</b>	644
---------------------	-----



## 7. BIBLIOGRAFIA

[1] [www.acueductopopayan.com](http://www.acueductopopayan.com)

[2] EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. E.S.P.  
Documento “Reseña Histórica del AAPSA -ESP-“. División de Acueducto.  
Popayán.

[3] EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. E.S.P.  
Documento “Manual de funciones de la Subgerencia Técnica y de la División  
de  
Acueducto del AAPSA -ESP-“. División de Acueducto. Popayán.

Revisado por: \_\_\_\_\_

Ing. Carlos Gallardo  
Director de Pasantía

Revisado por: \_\_\_\_\_

Ing. James Correa Grijalba  
Ing. de Apoyo a la Subgerencia Técnico Operativa.