

**AUXILIAR DE INGENIERÍA COMO APOYO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO A LA  
“DIVISION DE ALCANTARILLADO DEL ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE  
POPAYAN - S.A E.S.P”**



**MARIA ALEJANDRA LEGARDA LEMOS**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA  
POPAYÁN  
SEPTIEMBRE - 2015**

**AUXILIAR DE INGENIERÍA COMO APOYO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO A LA  
“DIVISION DE ALCANTARILLADO DEL ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE  
POPAYAN - S.A E.S.P”**



**Informe final de práctica profesional como requisito para optar al título de  
Ingeniera Civil**

**Director:  
ING. CARLOS ALBERTO BENAVIDES**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA  
POPAYÁN  
SEPTIEMBRE-2015**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

**JURADO**

---

**JURADO**

---

**Vo. Bo. DIRECTOR PASANTÍA**

---

**Vo. Bo. JEFE INMEDIATO A.A.P. S.A. E.S.P.**

## DEDICATORIA

A Dios por permitirme culminar mis estudios, el cual lleno mis días con su eterno amor y bondad; por ser mi fiel amigo, mi fortaleza y mi guía.

A mi Madre por su ejemplo de persistencia, su apoyo y tenacidad para impulsarme siempre a seguir adelante.

A mi Padre que desde el cielo me protege y bendice, dándome fuerzas para seguir siempre adelante y no desfallecer.

A mis abuelos, hermanas, tíos, primos y demás familiares que de alguna forma fueron partícipes en esta etapa de mi vida.

A mi Novio por su amor incondicional, apoyo, paciencia, y firmeza para alcanzar este logro.

A los verdaderos amigos con los que siempre compartí buenos momentos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Ingeniero CARLOS ALBERTO BENAVIDES, por el apoyo prestado como director de pasantía.

A la Empresa Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. -E.S.P.- por haberme dado la oportunidad de realizar mi pasantía.

Al grupo de ingenieros y demás funcionarios del Acueducto y Alcantarillado de Popayán por su colaboración y por estar siempre dispuestos a enseñar.

A mis profesores de la Facultad de Ingeniería Civil a quienes les debo gran parte de mi formación y por haberme brindado las herramientas necesarias para optar mi título profesional.

A mis compañeros de facultad por haberme acompañado en mi formación profesional.

## TABLA DE CONTENIDO

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                               | 9           |
| 2. OBJETIVOS.....                                  | 10          |
| 2.1. OBJETIVO GENERAL.....                         | 10          |
| 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....                    | 10          |
| 3. JUSTIFICACIÓN.....                              | 11          |
| 4. GENERALIDADES.....                              | 12          |
| 4.1 Modalidad pasantía.....                        | 12          |
| 4.2 Duración Pasantía.....                         | 12          |
| 5. ENTIDAD RECEPTORA.....                          | 13          |
| 5.1. MISIÓN.....                                   | 13          |
| 5.2. VISIÓN.....                                   | 14          |
| 5.3. ESTRUCTURA INTERNA DE LA EMPRESA.....         | 15          |
| 6. MARCO TEORICO.....                              | 16          |
| 6.1 Definiciones.....                              | 17          |
| 7. METODOLOGIA.....                                | 21          |
| 8. ASESORIA Y SUPERVISION.....                     | 23          |
| 8.1. Por parte de la Universidad.....              | 23          |
| 8.2. Por parte de la Entidad Receptora.....        | 23          |
| 9. DESARROLLO DE LA PASANTIA.....                  | 24          |
| 9.1. Trabajo Administrativo.....                   | 24          |
| 9.1.1. Elaboración y tipo de actas realizadas..... | 24          |

|  |    |
|--|----|
| 9.2. SEGUIMIENTO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO DEL CONTRATO DE OBRA 004 DE 2015 DE ALCANTARILLADO ADSCRITO A LA EMPRESA.....                      | 27 |
| 9.2.1. Contrato 004 de 2015.....   | 27 |
| 9.2.1.1. REPOSICIÓN DE COLECTOR TUBERIA CORRUGADA DE 12" Y DOMICILIARIAS EN 6", LUGAR: CALLE 13 ENTRE CARRERAS 13 y 13ª.....                 | 29 |
| 9.2.1.2. CONSTRUCCIÓN COLECTOR DE 16" LUGAR: BARRIO LA PAZ, SENA....   | 32 |
| 9.2.1.3. REPOSICION COLECTOR DE 10", CRA 9 CALLE 2N B/MODELO.....  | 34 |
| 9.2.1.4. REPOSICIÓN EN TUBERIA CORRUGADA DE 12" LUGAR: CALLE 12 ENTRE CARRERAS 10A Y 11 BARRIO LAS AMERICAS.....                             | 37 |
| 9.2.1.5. RELLENO ESPALDON MUROS SOPORTE DE CERCHA Y CONSTRUCCIÓN DE PISO EN CONCRETO. – B/ GALLERA YANACONAS.....                            | 40 |
| 9.2.1.6. CONSTRUCCIÓN DE ALIVIADERO EN TUBERIA CORRUGADA DE 12" (DOBLE TUBERIA)- B/ LOS SAUCES.....  | 41 |
| 9.2.1.7. REPOSICIÓN DE COLECTOR DE 10" Y CONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN EN CONCRETO – B / URBANIZACIÓN LA PLAYA.....                  | 43 |
| 9.2.1.8. REPOSICIÓN DE COLECTOR DE 8" Y CONSTRUCCIÓN DE DOMICILIARIAS. B/ LOS CAMPOS.....  | 45 |
| 9.2.1.9. REPOSICIÓN DE COLECTOR DE 16", LUGAR: CRA 1 CON CALLE 19 – B/LOS SAUCES.....  | 47 |
| 9.2.1.10. REPOSICIÓN DE TUBERIA EN COLECTOR DE 16" POR COLAPSO. – B/LOMAS DE CARTAGENA.....  | 49 |
| 9.2.1.11. DEMOLICIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS Y REPOSICIÓN DE TUBERIA DE 18" - PUENTE SECO, ALTO DE CAUCA (ANTIGUO PASO FERROCARRIL)..... | 51 |

---

|   |    |
|---|----|
| 9.3 Elaboración de Presupuestos.....            | 53 |
| 10 CONCLUSIONES.....                            | 56 |
| 11 ANEXOS.....                                  | 59 |
| A. Formato de elaboración de presupuestos ..... | 59 |
| B. Formato de acta de inicio .....              | 60 |
| C. Formato de acta de suspensión.....           | 61 |
| D. Formato de acta de reinicio de plazo.....    | 62 |
| E. Formato de acta de modificación. ....        | 63 |
| F. Formato de acta parcial.....                 | 64 |
| G. Formato de acta de liquidación.....          | 65 |
| 12. BIBLIOGRAFIA.....                           | 66 |

## INTRODUCCIÓN

El consejo de la facultad de ingeniería civil, según la reglamentación del acuerdo N 051 de 2001 del Concejo Superior Universitario y la resolución N 820 de 2014, establece como una de las modalidades para optar al título de ingeniero civil, participar en un proyecto claramente definido por alguna entidad (pasantía) la cual permita desarrollar actividades de tipo práctico para complementar la parte teórica inducida por la universidad.

La pasantía es una práctica de campo o en oficina donde el estudiante aplica sus conocimientos adquiridos para resolver situaciones particulares que se le presenten, además de que el estudiante continuo con su proceso formativo adquiriendo experiencia que ayudará en la etapa profesional.

La sociedad Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A.E.S.P., puede suscribir todos los actos y contratos necesarios para el desarrollo y cumplimiento de sus fines sociales. Por tal razón y como parte del proceso de aprendizaje participé como pasante adscrita a la División de Alcantarillado de dicha institución en las actividades tales como apoyo en los diferentes procesos que tienen que ver con el estudio y aprobación de nuevos proyectos de alcantarillado, elaboración de presupuestos y supervisión e interventoría de diferentes obras.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el trabajo de grado modalidad pasantía como auxiliar de ingeniería sirviendo de apoyo técnico- administrativo a la “División de Alcantarillado del Acueducto y alcantarillado de Popayán –S.A E.S.P” (AAPSA).

### 2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Coadyuvar en la supervisión técnica de las diferentes obras relacionadas con la optimización de las redes de alcantarillado del municipio de Popayán.
- Elaborar presupuestos de obra, actas de iniciación y liquidación de los diferentes proyectos que la empresa requiera durante el periodo de la pasantía.
- Revisión de proyectos que lleguen a la dependencia de alcantarillado de la Empresa, solicitando el aval para la ejecución de construcciones.
- Seguimiento y control a las actividades de obra de los contratos
- Participar del control en la calidad de los materiales en las diferentes obras.

### 3. JUSTIFICACIÓN

Es importante destacar que en el ejercicio profesional, el éxito de un proyecto de ingeniería civil no recae únicamente en la ejecución técnica, sino también en el papel primordial que juega la actuación administrativa que generalmente los ingenieros recién egresados no manejan, siendo este contexto administrativo una herramienta de planeación, seguimiento y control imprescindible para el alcance de las metas en un proyecto.

Este trabajo se convierte además en un aporte de la Universidad a la sociedad, en el sentido que las funciones que se realizarán redundarán en beneficio de la comunidad que se verán afectadas de una manera positiva por la obra infraestructura vial.

Por otro lado se estará manejando supervisión de obras de alcantarillado, con ellas se observará que es un proceso que en la actualidad de la ingeniería en términos de la magnitud y los costos de los proyectos, así como la gran variedad de aspectos incidentes: Técnicos, administrativos, legales, económicos y financieros, que gravitan inmersos durante la ejecución de cualquier obra, exigen garantizar una experiencia tecnificada de la función de control y su ejercicio.

## **4. GENERALIDADES**

### **AUXILIAR DE INGENIERÍA COMO APOYO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO A LA “DIVISION DE ALCANTARILLADO DEL ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYAN - S.A E.S.P”**

#### **4.1. MODALIDAD DE PASANTÍA**

Válido como requisito parcial para obtener el título de ingeniero civil.

#### **4.2. DURACIÓN**

Según la resolución N° 820 de 2014 la pasantía tiene un tiempo de duración no inferior a cuatro (4) meses (640 horas) de tiempo completo o su equivalente en tiempo parcial.

## 5. EMPRESA RECEPTORA

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P, es una Sociedad Anónima Colombiana clasificada legalmente como empresa de servicios públicos mixta, ya que el servicio pertenece al orden municipal, sociedad en la que el Estado posee más del 90% de su capital social y que está sometida a las disposiciones constitucionales, al Régimen General de las Empresas de servicios públicos y demás normas concordantes.

El objeto social de la Empresa lo constituye la prestación del servicio público de acueducto y alcantarillado, consistente en la distribución municipal de agua apta para el consumo humano, incluida su conexión y medición y en las actividades complementarias, tales como captación de agua, procesamiento, tratamiento, almacenamiento, conducción y transporte de ésta. El servicio público de alcantarillado se refiere a la recolección municipal de residuos principalmente líquidos por medio de tuberías y conductos a las actividades complementarias de transporte, tratamiento y disposición final de tales residuos.

El marco empresarial de la entidad está dado por su misión y visión institucional; las cuales consideran que se garantiza calidad, cantidad y continuidad a la totalidad de la población que demande el servicio.

**5.1. MISIÓN:** la misión del 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 la calidad, cantidad y continuidad a la totalidad de la población que lo demande.

<sup>1</sup>FILOSOFIA ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYAN S.A E.S.P. [online]. [Popayán, Cauca]: [Citado 20 de Julio 2015]. Disponible desde Internet: [URL:http://www.acueductopopayan.com.co/institucional/filosofia/](http://www.acueductopopayan.com.co/institucional/filosofia/)

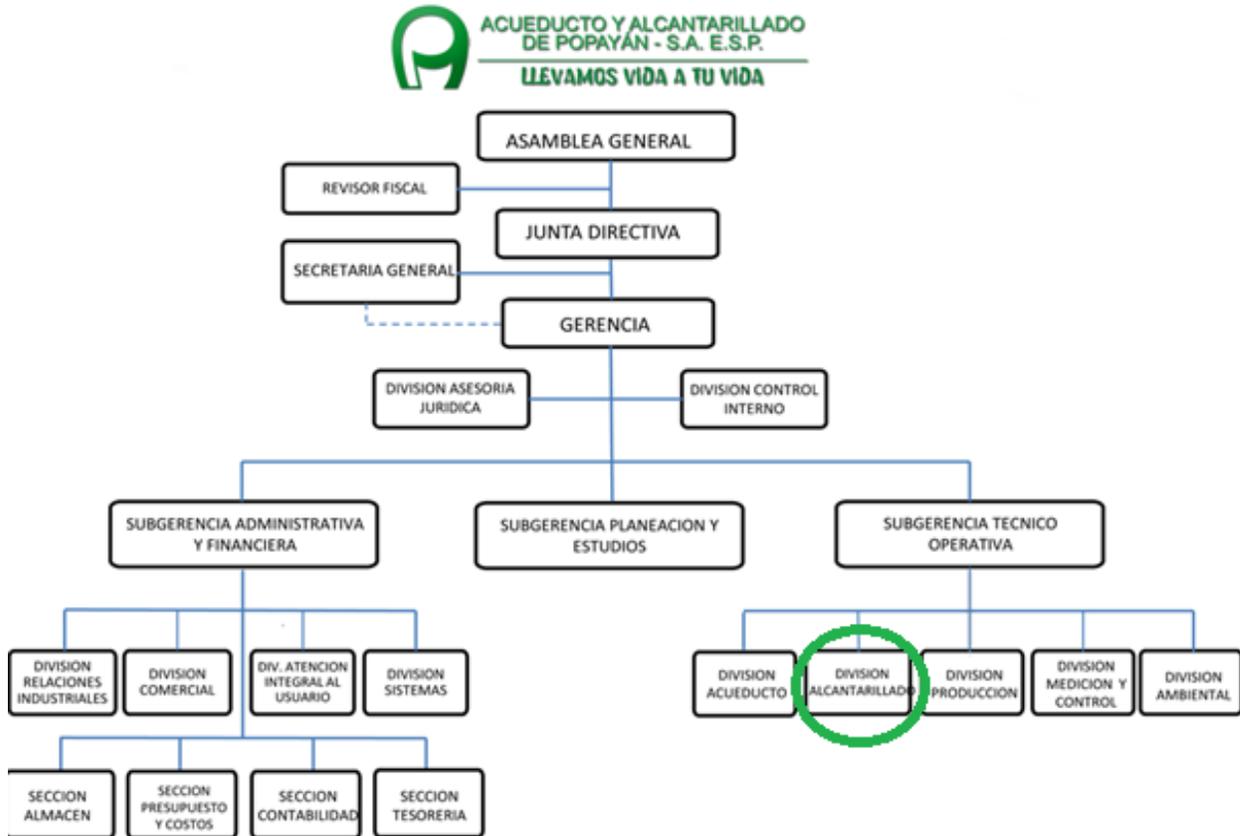
**5.2. VISIÓN:** la sociedad Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P., sustentada en a filosofía de la calidad y mejoramiento continuo, dirigirá a todas sus acciones a satisfacer las expectativas de la población que lo demande, en lo que se refiere a la prestación de servicios de acueducto y alcantarillado, fundamentada en los procesos de contaminación ambiental.

La práctica empresarial se llevará a cabo en la División de Alcantarillado, que pertenece a la Subgerencia técnica Operativa cuyos objetivos se explican a continuación.

**Subgerencia técnico operativa:** Aplicar las políticas y estrategias que formule la alta dirección de la Empresa, cumpliendo con los lineamientos técnicos y administrativos acordes a la normatividad legal vigente, garantizando calidad, continuidad y oportunidad en los servicios de Acueducto y Alcantarillado. Además también, dentro de sus funciones, está la de dirigir y coordinar las actividades relacionadas con el proceso de planeación operativa de la Empresa.

**División alcantarillado:** Dirigir y coordinar las actividades del proceso recolección y transporte de agua residual, relacionadas con el planeamiento, control, evaluación y seguimiento de los sistemas de alcantarillado y de la gestión ambiental.

**5.3. ESTRUCTURA INTERNA DE LA EMPRESA:** A continuación se muestra un esquema organizativo de la empresa, según cargos y funciones correspondientes.



**Figura 1.** Organigrama de la Empresa Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A E.S.P

## 6. MARCO TEORICO

Para realizar las actividades asignadas por el supervisor de la práctica en la Empresa de ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYAN S.A E.S.P, previamente se analizaron y comprendieron temas específicos de los cuales se hace mención a continuación; temas fundamentales que sirvieron para ejecutar dichas actividades de manera apropiada y pertinente. En general se desarrollaron conceptos básicos de diseño de redes de alcantarillado y sus convenciones, aspectos generales acerca de la norma técnica de calidad.

El diseño de proyectos es requisito previo para la ejecución y seguimiento de obras de alcantarillado en el área en que la empresa suministra este servicio.

### 6.1 DEFINICIONES

A continuación se definirán algunos términos generales que servirán de base para la realización de varias actividades realizadas en la pasantía.

- **AGUAS LLUVIAS:** Son las aguas producto de la lluvia o precipitación que escurren sobre la superficie del terreno.
- **AGUAS NEGRAS O RESIDUALES:** desechos líquidos provenientes de residencias, edificios, Zonas comerciales, institucionales e industriales.
- **ALCANTARILLADO:** se denomina alcantarillado o red de alcantarillado al sistema de estructuras y tuberías usadas para el transporte de aguas residuales o servidas (alcantarillado sanitario), o aguas de lluvia, (alcantarillado pluvial) desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al cauce o se tratan.

<sup>1</sup> **SISTEMAS DE ALCANTARILLADO:** los sistemas de alcantarillado se clasifican según el tipo de agua que transporten, así:

- *Alcantarillado sanitario:* sistema de recolección diseñado especialmente para llevar aguas residuales domésticas e industriales.
- *Alcantarillado pluvial:* sistema de recolección diseñado únicamente para transportar aguas lluvias.
- Alcantarillado combinado: alcantarillado que conduce paralelamente las aguas residuales (domésticas e industriales) y las aguas lluvias.

<sup>2</sup> **ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS DE ALCANTARILLADO**

- *Instalaciones internas de Alcantarillado de un inmueble:* sistema formado por las redes internas de desagüe de alcantarillado del inmueble hasta la caja de inspección domiciliaria.
- *Caja de inspección domiciliaria:* cámara localizada en el límite de la red pública y privada, la cual recoge los desagües internos sanitarios, pluviales o combinados de una comunidad.
- *Conexión domiciliaria o acometida de alcantarillado:* conducto que recoge y transporta las aguas negras y lluvias o combinadas, desde la caja de inspección domiciliaria hasta la red local de alcantarillado que la recibe.
- *Tramos iniciales:* corresponde a los tramos que dan comienzo al sistema de alcantarillado.
- *Tramos secundarios:* reciben caudales de aporte de uno o más tramos iniciales.
- *Colectores principales:* reciben los caudales de los anteriores, pero siguiendo líneas directas de evacuación por un sector.
- *Interceptor maestro:* es un sistema de alcantarillado que recibe las descargas de los colectores principales, y se construye generalmente en forma paralela a quebradas o ríos, con el fin de evitar el vertimiento de las aguas residuales a los mismos.

---

<sup>1</sup> <http://www.uamenlinea.uam.mx/materiales/licenciatura/hidrologia/libro2-hidrologia/HU4.12-03.pdf>

<sup>2</sup> <http://garrynevyl.blogspot.com/2010/04/definicion-de-acueducto-y.html>

- *Caja de paso*: cámara sin acceso, localizada en puntos singulares por necesidad constructiva.
- *Cañuela*: parte interior inferior de una estructura de conexión o pozo de inspección, cuya forma orienta el flujo.
- *Pozo o cámara de inspección*: Estructura de ladrillo o concreto, de forma usualmente cilíndrica, que remata generalmente en su parte superior en forma tronco-cónica, y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.
- *Sumideros*: son estructuras diseñadas para la captación de aguas lluvias o escorrentía superficial, las cuales pueden estar localizadas en forma lateral o transversal en las vías, para conducir las y entregarlas posteriormente a los sistemas de alcantarillado o pozos de inspección.

### **Parámetros de diseño de alcantarillado sanitario**

- *Caudal de aguas residuales domesticas*: Punto de partida para la cuantificación de este aporte es el caudal medio diario el cual se define como la contribución durante un periodo de 24 horas, obtenida como el promedio durante un año.
- *Caudal de aguas de infiltración*: Este aporte adicional se estima con base en las características de permeabilidad del suelo en el que se ha de construir el alcantarillado sanitario. Este aporte puede expresarse por metro de tubería o por su equivalente en hectáreas de área drenada.
- *Caudal de conexiones erradas*: Este aporte proviene principalmente de las conexiones que equivocadamente se hacen de las aguas lluvias domiciliarias y de conexiones clandestinas.
- *Velocidad mínima*: Los alcantarillados sanitarios que transportan aguas residuales domesticas deben tener una velocidad mínima de 0.6 m/Seg a tubo lleno cuando las aguas residuales sean típicamente industriales, se debe aumentar la velocidad mínima para evitar la formación de sulfuros y la

consiguiente corrección de la tubería Velocidad máxima, Cualquiera que sea el material de la tubería la velocidad máxima no debe sobrepasar el límite de 5 m/Seg, para evitar la abrasión de la tubería.

- *Diámetro mínimo:* El diámetro mínimo para la red de colectores debe ser 8 pulgadas. El diámetro mínimo para las conexiones domiciliarias es de 6 pulgadas, aunque este puede ser reducido a 4 pulgadas en casos en que la conexión domiciliaria se realice con tubería PVC. Diámetro de diseño, Bajo la hipótesis de flujo uniforme para la selección del diámetro se acostumbra utilizar la ecuación de Manning, se debe asegurar un borde libre que permita la adecuada ventilación de la tubería por la razón de la alta peligrosidad de los gases que en ella se forman. El diámetro se selecciona tomando como máximo la relación entre caudal de diseño y caudal a tubo lleno. Pulgadas. El diámetro mínimo para las conexiones domiciliarias es de 6 pulgadas, aunque este puede ser reducido a 4 pulgadas en casos en que la conexión domiciliaria se realice con tubería PVC.

### **Parámetros de diseño de alcantarillado pluvial <sup>3</sup>**

Los sistemas de recolección y evacuación de aguas lluvias pueden proyectarse cuando las condiciones propias de drenaje de la localidad requieran una solución a la evacuación de la escorrentía pluvial. No necesariamente toda población o sector requiere un sistema pluvial. Dependiendo de las condiciones topográficas, tamaño de la población, las características de las vías, la estructura y desarrollo urbano, entre otras, la evacuación de la escorrentía podría lograrse satisfactoriamente a través de las cunetas de las calles. Donde sea necesario, estos sistemas pueden abarcar la totalidad de la población o solamente los sectores con problemas de inundaciones. Los sistemas de recolección y evacuación de aguas pluviales pueden ser proyectados y construidos para: 1. Permitir una rápida evacuación de la escorrentía pluvial de las vías públicas. 2. Evitar la generación de caudales excesivos en las calzadas. 3. Evitar la invasión de

aguas pluviales a propiedades públicas y privadas. 4. Evitar la acumulación de aguas en vías de tránsito. 5. Evitar la paralización del tráfico vehicular y peatonal durante un evento fuerte de precipitación. 6. Evitar las conexiones erradas del sistema de recolección y evacuación de aguas residuales. 7. Mitigar efectos nocivos a cuerpos de agua receptores por contaminación de escorrentía pluvial urbana.

- *Diámetro mínimo:* En las redes de recolección y evacuación de aguas lluvias, y principalmente en los primeros tramos, la sección circular es la más usual para los colectores. El diámetro nominal mínimo permitido en redes de sistemas de recolección y evacuación de aguas lluvias es 250 mm. Sin embargo, en casos especiales, en particular para niveles de complejidad del sistema bajo y medio, y con plena justificación por parte del diseñador, puede reducirse en los tramos iniciales a 200 mm.
- *Velocidad mínima:* Las aguas lluvias transportan sólidos que pueden depositarse en los colectores si el flujo tiene velocidades reducidas. Por lo tanto, debe disponerse de una velocidad suficiente para lavar los sólidos depositados durante periodos de caudal bajo. Para esto se establece la velocidad mínima como criterio de diseño. La velocidad mínima real permitida en el colector es 0,75 m/s para el caudal de diseño.
- *Velocidad máxima:* Los valores máximos permisibles para la velocidad media en los colectores dependen del material, en función de su sensibilidad a la abrasión. Los valores adoptados deben estar plenamente justificados por el diseñador en términos de la resistencia a la abrasión del material, de las características abrasivas de las aguas lluvias, de la turbulencia del flujo y de los empotramientos de los colectores. Valores típicos de velocidad máxima permisible para algunos materiales se presentan en la tabla 1. Valores superiores requieren una justificación técnica y aprobación de la empresa prestadora del servicio

<sup>3</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO DIRECCIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO. Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico ras – 2000, Título D. Bogotá d.c., noviembre de 2000. Pág. 33

## 7. METODOLOGIA

La pasantía se desarrolló en las instalaciones del Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. -E.S.P. (AAPSA), directamente en la oficina de División de Alcantarillado, bajo la supervisión y dirección del Ingeniero Germán Darío Londoño Caicedo, jefe de esta dependencia.

El trabajo de esta pasantía consistió en el seguimiento de algunos contratos de obras de construcción, mantenimiento y reposición de redes de acueducto y alcantarillado tanto la zona urbana como rural e igualmente en revisión y modificación de actas de obra de contratos a las cuales la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán realiza la interventoría.

La metodología con la que se trabajó estuvo ligada técnicamente a especificaciones de supervisión de obras civiles donde se prepararon y elaboraron actas de los contratos suscritos por la empresa y se realizaron las diferentes visitas de interventoría de las obras asignadas para la realización de la pasantía, donde inicialmente se realizó una inducción por parte del Ingeniero Germán Darío Londoño , sobre el apoyo a la División de alcantarillado y sobre el funcionamiento de la empresa y su parte operacional.

La interventoría se llevó a cabo realizando visitas periódicas al lugar de la obra, a la cual se llevó un registro fotográfico para dejar constancia del avance, tiempo de ejecución y calidad de la obra, donde también se hicieron diferentes observaciones a cada una de las obras, verificando el cumplimiento de las especificaciones técnicas. Todo esto con el fin de garantizar cumplimiento en los plazos establecidos por el contrato y la correcta ejecución de la obra. En el trabajo de oficina se elaboran actas de inicio, parciales, modificación, suspensión, reinicio, liquidación y transacción , por medio de un formato Microsoft Excel diseñado por funcionarios de la empresa, donde se tuvo en cuenta los siguientes datos para la elaboración de actas: tipo de contrato, número de registro del contrato, fecha del contrato, nombre del contratista representante legal,

objeto del contrato, plazo, cuantía, valor anticipo, AUI, entre otros , información y soportes suministrados por los contratistas y consignados en cada una de las propuestas que reposan en la oficina de archivo de la empresa.

Las funciones de la interventoría tienen el propósito de hacer cumplir las especificaciones técnicas de las actividades y componentes a ejecutar, con el fin de garantizar el excelente funcionamiento y desarrollo de la obra civil, entre las actividades que se desarrollaron están las siguientes:

- Verificar localización y replanteo de la obra
- Realizar mediciones en los cortes del pavimento y excavaciones
- Constatar volúmenes de relleno de la excavación
- Revisar el proceso de imprimación y riego del pavimento
- Verificar la compactación de los materiales que se utilizaron en el relleno, capa de asiento y construcción del pavimento
- Medir y calcular la cantidad de retiro de sobrantes
- Se chequearon dimensiones de la caja de inspección
- Verificar longitudes y tamaño de la tubería a instalar
- Inspeccionar pendiente mínima para la instalación del colector para garantizar la perfecta evacuación de las aguas servidas
- Calcular cantidades de obra utilizadas en la construcción del colector sanitario
- Garantizar la calidad de los materiales utilizados en obra.

También se llevó acabo de elaboración de presupuestos de obra para la reposición de redes de alcantarillado de algunos sectores de la ciudad de Popayán y la revisión de algunos proyectos que llegaron a la dependencia de alcantarillado de la Empresa, solicitando el aval para la ejecución de construcciones.

---

## **8. ASESORÍA Y SUPERVISIÓN**

### **8.1. Por parte de la Universidad del Cauca**

La Universidad del Cauca y específicamente la Facultad de Ingeniería Civil asignó a la pasantía un director quien desempeñó entre otras funciones la de asesorar, supervisar, revisar y evaluar mediante informes el avance y desarrollo de la pasantía: Ing. CARLOS ALBERTO BENAVIDES.

### **8.2. Por parte de la Entidad receptora**

De igual manera la entidad receptora asignó un Director de pasantía el cual desempeñó entre otras funciones la de jefe y supervisor directo, además brindó la asesoría necesaria.

El Director por parte de la entidad receptora: Ing. Germán Darío Londoño Caicedo.

## 9. DESARROLLO DE LA PASANTIA

En el desarrollo de la pasantía realice principalmente las siguientes actividades:

### **9.1. TRABAJO ADMINISTRATIVO**

#### **9.1.1 Elaboración y tipo de actas realizadas**

Dentro del trabajo administrativo se realizaron diferentes tipos de actas de los contratos suscritos por la empresa empleando procedimientos elaborados por funcionarios de la entidad.

El tipo de actas que se diligenció para cada uno de los contratos fueron los siguientes:

- **Actas de inicio:** Es el documento que firma el interventor y el contratista, el en el que se fija la fecha de iniciación del contrato, que es a la vez el momento a partir del cual se contabiliza el plazo de ejecución. Conforme al formato en Excel, de código FOR.CGE.031. Se Diligencio la respectiva acta de inicio, del documento que corresponda, (Contrato, orden de servicio, de trabajo, de suministro), tal como lo establezca el respectivo documento contractual.
- **Acta de suspensión de plazo:** Es el documento mediante el cual la entidad y el contratista formalizan el acuerdo para suspender los plazos de vigencia y ejecución del contrato, por circunstancias sobrevivientes que imponen el cese de su desarrollo, para lo cual se diligencia un formato en Excel: de Código FOR.CGE.032. En dicha acta quedaran registradas las causas que originan la suspensión, se elaboro con la fecha que se inicia la suspensión, y se registro además el vencimiento de la misma.
- **Acta de reinicio de plazo:** Es el documento mediante el cual las partes formalizan el acuerdo para dar por terminada la suspensión y reiniciar la

ejecución del contrato, previa modificación de la vigencia de las pólizas como obligación a cargo del contratista, para ello se diligencio el formato en Excel: código FOR.CGE.O33. Estas actas se enumeran en forma consecutiva, empezando con el numero 1. Al elaborar el acta de reinicio se tuvo en cuenta ajustar la fecha de terminación, de acuerdo a los días que estuvo suspendido.

- **Acta de modificación, cantidades de obra y fijación de precios no previstos:** Es un documento suscrito entre el Contratante y el Contratista que modifica o adiciona el contrato en cualquiera de sus partes, con excepción del objeto y la fórmula para el reajuste de los precios del contrato, para este caso se emplea el formato en Excel: Código FOR.CGE.034. Se diligencio el concepto técnico, que motiva la modificación, en el espacio destinado para ello. Estas actas se enumeran en forma consecutiva partiendo del número 1.
- **Acta parcial de obra:** Es un acta de avance de obra, donde se consignan el desarrollo de la ejecución y las eventualidades o aclaraciones que se puedan presentar en las obras, se debe diligenciar el formato EN EXCEL, código: FOR.CGE.036, se deben numerar en forma consecutiva. Por ser la base para cobros parciales por obra ejecutada, deberá ir acompañada por una factura o cuenta de cobro, de acuerdo al régimen tributario del contratista. Se tuvo en cuenta que se debe amortizar el anticipo como mínimo en el mismo porcentaje en que fue otorgado, y aplicar la rete garantía que se establece en el contrato.

En estas visitas el interventor registra las medidas aritméticas de la obra ejecutada y realiza un registro fotográfico con el fin de sacar las cantidades y compararlas con las que entrega el contratista para poder hacer efectivo el pago, con el fin de garantizar calidad, eficiencia y transparencia en la totalidad de las obras contratadas, la Empresa Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P. hace efectivo los pagos de obra ejecutada por medio de actas parciales y acta final.

Para la realización de estas actas se requiere que el contratista entregue un documento denominado pre-acta, en el cual se registra todas las cantidades de las actividades que se desarrollaron en la ejecución de la obra, junto con los cálculos y fotografías de cada actividad realizada.

- **Acta final:** Última acta de obra, su numeración corresponde al consecutivo de las actas parciales previas a la final, se debe diligenciar el formato en Excel código FOR.CGE.037. Esta acta debe ser firmada por el contratista, el supervisor y llevara el visto bueno del subgerente técnico.
  
- **Acta de liquidación de obra** En un término no menor a 5 días después del pago del acta final y no mayor a 6 meses, se deberá presentar la liquidación del contrato, por mutuo acuerdo o en forma unilateral, para ello deberán diligenciar el formato en Excel: FOR.CGE.039. Con este documento da por terminado el contrato, y en él se hace un balance de todo el contrato, y se hacen las aclaraciones que sean necesarios. Con este documento se tramita el pago de la rete garantía, adjuntando cuenta de cobro con el visto bueno del supervisor.

## **9.2. SEGUIMIENTO TECNICO Y ADMINISTRATIVO DEL CONTRATO 004 DE 2015 DE OBRA DE ALCANTARILLADO ADSCRITO A LA EMPRESA**

A continuación se nombra uno de los contratos de obra en los que se participó en la supervisión técnica y administrativa realizando cada una de las actividades descritas, los presupuestos elaborados destinados a la reposición de alcantarillados realizados.

### **9.2.1. CONTRATO 004 DE 2015**

#### **Información general**

**OBJETO CONTRATO PRINCIPAL:** 1) OBRAS DE REPOSICION DE REDES DE ALCANTARILLADO Y REPARACION DE DAÑOS EN DIFERENTES SITIOS DE LA CIUDAD, SEGÚN REQUERIMIENTOS DE LA DIVISION ALCANTARILLADO.

**CONTRATISTA:** Oscar Fernando Ojeda Rodríguez

**CUANTIA:** \$ 118.849.995,00

**CUANTIA ADICIONAL:** \$59.424.997,00

Esta obra se inició el 02 de Febrero de 2015 y las actividades principales realizadas por el contratista fueron las siguientes en general para todo el contrato:

#### **ACTIVIDADES REALIZADAS**

- Localización, trazado y replanteo de conducciones de acueducto y alcantarillado
- Corte de pavimento rígido con cortadora
- Demolición de andenes en concreto
- Excavación en conglomerado hasta 2,5 m
- Excavación en material común hasta 2,5 m
- Excavación en material común de 2,5m a 5,0m
- Excavación en material común hasta 2,5 m, en presencia de agua
- Entibado apuntalado en madera cara en contacto con talud
- Retiro de tubería existente

- Suministro y colocación de material granular para filtro en grava 3/4"
- Suministro y colocación de material granular para cimentación de tubería PVC
- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado (6"), (8"), (10"), (12") , (14"), (16").
- Demolición de cámara de inspección en ladrillo
- Construcción de cámara de inspección en concreto
- Construcción de losa de fondo concreto de 3000 psi para cámara de inspección incluye cañuela
- Construcción de brocal en concreto de 3500 psi d=1.5 m
- Relleno tipo II mecánico, con material limo-arcilloso
- Suministro, riego y compactación de subbase mecánico
- Construcción de andenes en concreto de 2500 psi
- Retiro de material de excavación sobrante compacto

### 9.2.1.1.: REPOSICIÓN DE COLECTOR TUBERIA CORRUGADA DE 12" Y DOMICILIARIAS EN 6", LUGAR: CALLE 13 ENTRE CARRERAS 13 y 13ª.

En este contrato se hizo necesario reponer 80 m de tubería de gress de (6") pulgadas, estos cambios fueron realizados a causa de un aumento del caudal por conexiones erradas generadas a partir del crecimiento de la población de zonas aledañas al colector. Como se muestra en las siguientes figuras (Figura 2 a 9)

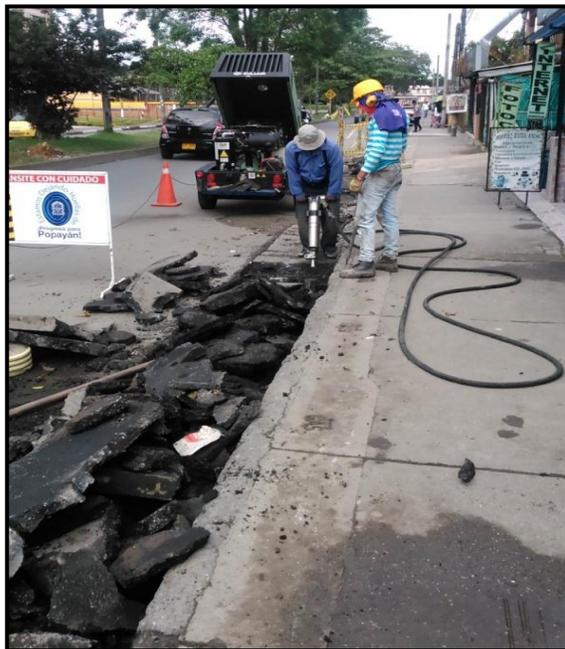


Figura No. 2

DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO  
FLEXIBLE



Figura No.3

CORTE DE ANDÉN CON CORTADORA



INST. TUB. DIAMET. 12" COLECTOR

Figura No. 4



INST. TUB. DIAMET. 6" PARA  
DOMICILIARIAS

Figura No.5



Figura No.6

RECONSTRUCCIÓN ANDÉN Y CAJA DE  
DISTRIBUCIÓN



Figura No.7

DEMOLICIÓN CAJA DE DISTRIBUCIÓN



Figura No. 8

RELLENO MECÁNICO CON MATERIAL  
TIPO ARCILLOSO



Figura No. 9

INSTALACIÓN MATERIAL GRANULAR  
RECUBRIENDO LA TUBERÍA.

#### OBSERVACIONES GENERALES:

- En la revisión de las actas finales se encontró inconsistencias con respecto al volumen total de relleno tipo I, que se estaba cobrando como volumen de relleno tipo II y que incrementaba el costo de la obra debido que el relleno tipo II es mucho más costoso que el tipo I, por costos de transporte. Lo anterior llevo a una revisión y corrección del acta final por parte del ingeniero constructor.
- Se encontraron dos domiciliarias conectadas a una sola caja, por lo cual la interventoría le sugirió al ingeniero residente que cada domiciliaria debe ser independiente
- A pesar de exigir en obra algunas medidas de seguridad industrial, no se tenía un criterio común a la norma establecida.
- En este tramo existían falta de pendientes y se vio necesario realizar un mejoramiento.

**9.2.1.2. CONSTRUCCIÓN COLECTOR DE 16" LUGAR: BARRIO LA PAZ, SENA.** En este contrato se hizo necesario construir un colector combinado, debido a que existían muchos problemas de inundación y era necesario mejorar las pendientes. Como se muestra en las siguientes figuras. (Figura 10 a 13)



Figura No. 10

EXCAVACIONES

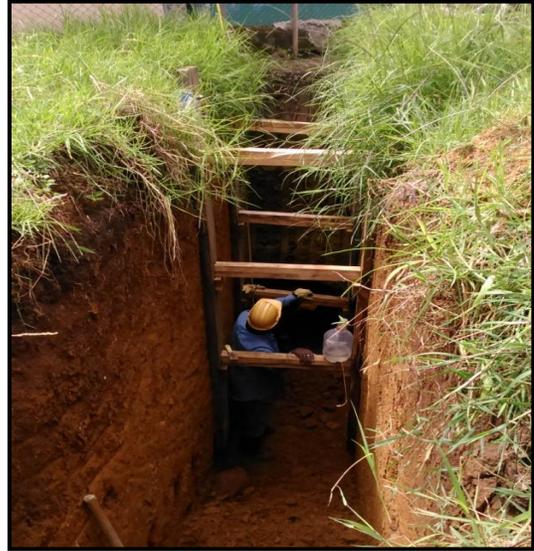


Figura No. 11

ENTIBADO APUNTALADO



Figura No. 12

INST. TUB. DIAMET. 16" COLECTOR



Figura No. 13

INSTALACIÓN DE TUBERÍA

**9.2.1.3. REPOSICION COLECTOR DE 10", CRA 9 CALLE 2N B/MODELO:** En este contrato se hizo necesario la construcción de un colector ya que el que existía era de material de asbesto cemento y técnicamente estaba mal construido. Como se muestra en las (figuras 14 a 21)



Figura No. 14



Figura No. 15

Corte de Anden

- La tubería que se retiró era de material de gress la cual ya había cumplido su vida útil y su capacidad era insuficiente por lo cual se aumentó su diámetro de 8 pulgadas a 10 pulgadas en la tubería principal.
- Se verificó que la tubería a instalar si cumple con la longitud y tamaño respecto a la tubería retirada.



Figura No.16

EXCAVACIONES



Figura No. 17

INST. TUB. DIAMET. 10" PARA DOMICILIARIAS

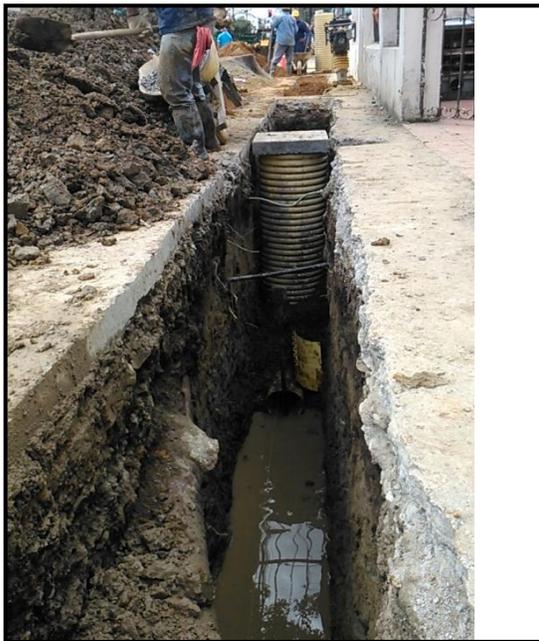


Figura No. 18



Figura No.19



Figura No. 20

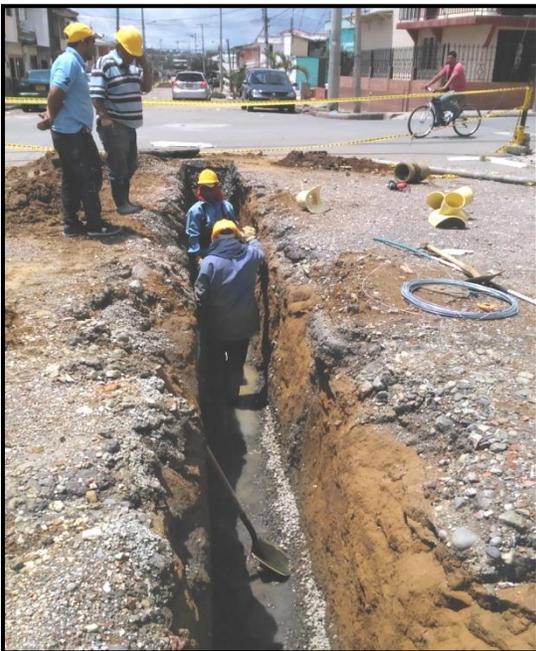


Figura No. 21

Reconstrucción de andenes

- Durante la instalación del colector sanitario, en un sector de la tubería, esta quedaba instalada muy cerca de la rasante, incumpliendo con las normas técnicas para instalación de tuberías para alcantarillado RAS, lo que produjo que se disminuyera la pendiente con que se había diseñado inicialmente, según los estudios realizados de topografía pero cumpliendo con la norma RAS.

**9.2.1.4. REPOSICIÓN EN TUBERIA CORRUGADA DE 12" LUGAR: CALLE 12 ENTRE CARRERAS 10A Y 11 BARRIO LAS AMERICAS:** En este contrato se hizo necesario reponer 100 m de tubería de gress de (12") pulgadas, estos cambios fueron realizados a causa de un aumento del caudal por conexiones erradas generadas a partir del crecimiento de la población de zonas aledañas al colector, además de ello se iba a realizar la pavimentación de este tramo. Como se muestra en las figuras de la 22 a 30



EXCAVACIONES

Figura No. 22



INSTALACIÓN SILLAS YEE

Figura No. 23

- El sistema de alcantarillado existente en los tramos del proyecto, se encontraba muy deteriorado debido a sus asentamientos diferenciales en el terreno, además su capacidad hidráulica era casi nula debido a la acumulación de material de arrastre, sedimentos y deformación del área transversal normal de la tubería.
- Se llevó a cabo una adecuada señalización.



Figura No.24



Figura No.25

INST. TUB. DIAMET. 12" PARA  
DOMICILIARIAS



Figura No. 26

Relleno con material limoso



Figura No. 27

compactación

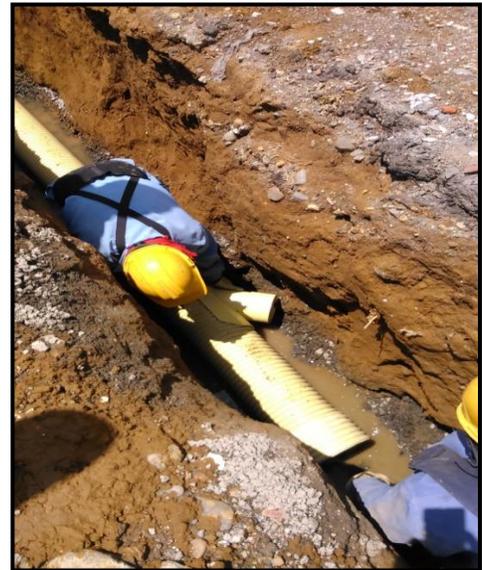


Figura No. 28

INST. TUB. DIAMET. 12" PARA DOMICILIARIAS



Figura No. 29

Reposición de Andenes



Figura No. 30

### 9.2.1.5. RELLENO ESPALDON MUROS SOPORTE DE CERCHA Y CONSTRUCCIÓN DE PISO EN CONCRETO. – B/ GALLERA YANACONAS.



Figura No. 31



Figura No. 32



Figura No. 33

- Esta obra fue ejecutada básicamente para la descontaminación del río molino.
- Se realizó la visita al lugar de la obra conjuntamente con el contratista para tener evidencia del trabajo en obra y tomar las medidas aritméticas de la obra ejecutada. Mostradas en las figuras de la 31 a 33

**9.2.1.6 CONSTRUCCIÓN DE ALIVIADERO EN TUBERIA CORRUGADA DE 12” (DOBLE TUBERIA)- B/ LOS SAUCES.:** a continuación se muestra el registro fotográfico del proceso constructivo del aliviadero. Figura 34 a la 39.



Figura No. 34



Figura No. 35



Figura No. 36



Figura No. 37



Figura No. 38



Figura No. 39

- El objetivo más importante para la construcción de este aliviadero es la de liberar todo tipo de cargas del colector combinado, y evitar así posibles inundaciones.

### 9.2.1.7. REPOSICIÓN DE COLECTOR DE 10" Y CONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN EN CONCRETO – B / URBANIZACIÓN LA PLAYA:



Figura No. 40



Figura No. 41

Excavación



Figura No. 42



Figura No. 43



Figura No. 44



Figura No. 45

Demolición de Carpeta Asfáltica

- Las figuras anteriores (figura 40 a 45) muestran el proceso constructivo de la reposición del colector y la construcción de las cámaras.
- La tubería que se retiró era de material de gress la cual ya había cumplido su vida útil y su capacidad era insuficiente por lo cual se aumentó su diámetro de 8 pulgadas a 10 pulgadas en la tubería principal.
- Como en otras obras de reposición de este contrato , la seguridad industrial no jugó un papel importante, aun haciendo las observaciones pertinentes , se reincide falta de uso de casco y calzado adecuado para ejecutar estas labores
- La inspección interna de los colectores será en forma visual empleando linternas, espejos y el equipo de seguridad personal. Lo más recomendable para la ejecución de esta tarea, es que el colector se encuentre sin flujo o tenga el mínimo nivel de agua.
- El material excavado deberá ser colocado a una distancia tal que no comprometa la estabilidad de la zanja y que no propicie su regreso a la misma, sugiriéndose

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

### 9.2.1.8. REPOSICIÓN DE COLECTOR DE 8" Y CONSTRUCCIÓN DE DOMICILIARIAS. B/ LOS CAMPOS.



Figura No. 46



Figura No. 47



Figura No. 48

Registro fotográfico de mejoramiento del sistema de alcantarillado (Figura 46 a 48)

- Se realiza el mejoramiento del sistema de alcantarillado antiguo ya que este no funcionaba al 100%.
- Las acometidas domiciliarias se encontraban en mal estado y mal ubicadas ya que no estaban a 45° respecto a la tubería principal por lo cual se retiraron, se cambiaron y se instalaron nuevas.
- Las domiciliarias no se localizaron bien y por lo tanto fueron mal cortadas, esto porque se ubicaron mal algunas cajas de distribución de las casas.
- Cuando se estaba excavando una domiciliaria se rompió una tubería de acueducto se procedió a repararla de inmediato.
- El ancho de excavaciones para las conexiones domiciliarias es de 0.60 metros ya que el diámetro de la tubería es 8 pulgadas, y en algunos casos el ancho superaba este valor.
- Después de la revisión de la instalación de todas las domiciliarias, se observó que se instalaron dos sillas yee en el mismo sector del tubo por lo cual se debilita y pueden presentarse fugas, por tal razón la interventoría ordenó cambiarlos.

**9.2.1.9. REPOSICIÓN DE COLECTOR DE 16", LUGAR: CRA 1 CON CALLE 19 – B/LOS SAUCES.** A continuación se muestra un registro fotográfico de todo el sistema constructivo de la reposición. Figura 49 a 54



Figura No. 49



Figura No. 50



Figura No. 51



Figura No. 52



Figura No. 53



Figura No. 54

- Se verificó el tamaño del colector con sus respectivas medidas, calidad y correcta colocación de acuerdo a las norma RAS.
- Con frecuencia ocurren las conexiones clandestinas de aguas pluviales, haciendo el rebose del alcantarillado sanitario durante las lluvias. Esto represento un peligro inminente para la salud y la propiedad. El personal operativo deberá ubicar estas conexiones evaluando las redes de alcantarillado y las aguas arriba del lugar de ocurrencia de los reboses.
- Tanto la propia excavación como el asentamiento de la tubería deberán ejecutarse en un ritmo tal que no permanezcan cantidades excesivas de material excavado en el borde de la zanja, lo que dificultaría el tráfico de vehículos y de peatones.
- Cuando se hace el entibado de zanjas, lo que se debe considerar como ancho útil es al espacio que existe entre las paredes del entibado, excluyendo el espesor del mismo

### 9.2.1.10. REPOSICIÓN DE TUBERÍA EN COLECTOR DE 16" POR COLAPSO. – B/LOMAS DE CARTAGENA.



Figura No. 55

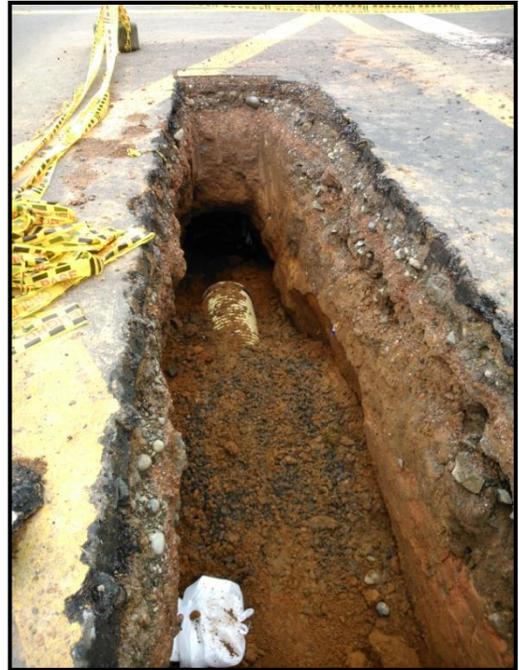


Figura No. 56



Figura No. 57

- En este sector existía un problema de hundimiento de la vía y muchas inundaciones como se mostró en las anteriores figuras.
- Se hizo necesario reponer y optimizar la red de alcantarillado combinado para mejorar las condiciones de vida de los habitantes de este sector, debido a que parte del sistema de recolección estaba en tubería de gress mejorando así los parámetros de diseño tales como velocidad, rugosidad, pendiente, conexiones erradas y filtraciones que permite evacuar sin perdidas toda el agua servida del sistema hasta el sitio de descargue.
- La finalidad de la inspección de las redes de alcantarillado es el de tener conocimiento del estado de conservación, a través del tiempo, de los diversos componentes que conforman las redes y en especial las tuberías de drenaje.
- La mayoría de las obstrucciones ocurren dentro de las casas o propiedades, en las instalaciones sanitarias, así como en las conexiones domiciliarias. Por tanto, las labores de mantenimiento preventivo comienzan en las viviendas de los usuarios.
- Los terminales de limpieza ubicados en las cabeceras de las redes de alcantarillado deberán limpiarse con chorros de agua o empleando cables o varillas por lo menos dos veces por año.(utilizando equipo succionador).

### 9.2.1.11 DEMOLICIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS Y REPOSICIÓN DE TUBERIA DE 18" - PUENTE SECO, ALTO DE CAUCA (ANTIGUO PASO FERROCARRIL).

Registro fotográfico de todo el proceso constructivo mostrado en las figuras 58 a 63.



Figura No. 58  
Figura No. 59



Figura No. 60



Figura No. 61



Figura No. 62



Figura No. 63

- se realizó el mejoramiento de las estructuras de los pozos de inspección.
- En la obra se demolieron varias cámaras de inspección y en el presupuesto inicial se había contemplado la construcción de 4 sumideros que llegan a esta cámara, pero al realizar la demolición se encontró que tres sumideros adicionales que llegaban a esta cámara, estaban en mal estado en todo su tramo, entonces se decidió construirlos y anexarlos al contrato como obras adicionales.
- Se deberá identificar, en función a la antigüedad de la tubería y la pendiente de la misma, los tramos de la red críticos, que merece mantenimiento más frecuente, y los no críticos, aquellos que necesitan mantenimiento más espaciados
- Las cajas de paso ubicadas en los cambios de pendiente, diámetro y dirección deberán ser limpiados con abundante agua por lo menos 1 vez por año.

### **9.3 ELABORACION DE PRESUPUESTOS**

Para la elaboración de presupuestos se realizaron visitas a los a diferentes sitios de la ciudad, los cuales necesitaban reposición o proyección de alcantarillado, con la finalidad de conocer el estado de conservación, a través del tiempo, de los diversos componentes que conforman las redes de alcantarillado. En cada inspección se determinó lo siguiente:

- La vejez o antigüedad de la tubería.
- El grado de corrosión interna o externa.
- La formación de depósitos en el fondo o infiltraciones o fugas anormales.
- La penetración de raíces en la tubería.
- La limitación en la capacidad de transporte de las aguas residuales.
- Existencia de tapas las cámaras de inspección y estado de conservación interno de estas
- Distancia entre cámara y cámara de inspección
- Diámetro de la tubería
- Alturas de cámaras
- Distancia promedio a cada domiciliaria
- Número de domiciliares y sumideros

Se realizaron observaciones y consideraciones necesarias para cambio de diámetro o aumento de sumideros, en el caso de reposición de colectores e igualmente para el trazado y especificaciones de los alcantarillados proyectados según las observaciones de campo, una vez recolectada la información se realizaron los presupuestos con los APU y formatos establecidos por la empresa.

Con el fin de fijar el presupuesto de ingresos, gastos e inversión para la vigencia fiscal hasta el 31 de diciembre de 2010, la empresa de Acueducto y Alcantarillado de

Popayán S.A. E.S.P., estudia la factibilidad de realizar estas obras, de acuerdo a peticiones realizadas por la comunidad.

Dentro de las visitas realizadas a diferentes sitios de la Ciudad de Popayán, se pudo verificar que las obras que exigía la comunidad, se necesitaban de carácter urgente. Con la información tomada en cada una de las inspecciones realizadas en cada barrio, de la ciudad, se realizaron los proyectos para ser ejecutados hasta enero del 2016, de acuerdo al presupuesto que arrojara cada obra planteada, una vez analizados el presupuesto con el cual cuenta la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P., se tomaron las decisiones de proyectos a ejecutar y llevando un orden de priorización.

A continuación se muestra la Tabla de presupuestos de obras de reposición realizados en la pasantía.

| <b>ACTIVIDAD</b>  | <b>VALOR</b>      |
|---|-------------------|
| REPOSICIÓN RED DE ALCANTARILLADO, PLUVIAL BARRIO LAS VERANERAS  | \$ 11,797,764.00  |
| REPOSICIÓN RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO LAS VERANERAS   | \$ 15,920,070.00  |
| REPOSICIÓN RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL, CALLE 26 BN CARRERA 4 QUEBRADA LA CANTERA HACIA LA CARREA 4B BARRIO VILLA DOCENTE | \$ 105,089,482.00 |
| REPOSICIÓN RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO CARRERA 14 ENTRE 68N - 69N BARRIO BELLO HORIZONTE                                | \$ 40,739,359.00  |
| REPOSICIÓN REDES DE ALCANTARILLADO PLUVIAL LA GRAN BRETAÑA CALLE 57 ENTRE CARRERA 17 Y 16C                                  | \$ 50.888.962,00  |
| REPOSICIÓN RED DE ALCANTARILLADO, CARRER 7A ENTRE CALLES 72 Y CALLE 73 BARRIO VILLA DEL NORTE                               | \$ 41,383,174.00  |

|   |                   |
|---|-------------------|
| REPOSICION REDES DE ALCANTARILLADO CALLE 2C, CARRERA 51 A 56                              | \$ 107,619,342.00 |
| REPOSICIÓN RED DE ALCANTARILLADO, SECTOR PUERTA DE HIERRO                                 | \$ 118,187,223.00 |
| REPOSICIÓN COLECTOR COMBINADO CALLE 10AN CARRERA 11 HACIA LA 12, BARRIO SANTA CLARA       | \$ 35,708,961.00  |
| REPOCISION DE ALCANTARILLADO, CARRERA 32 ENTRE CALLES 9 Y 17 BARRIO 31 DE MARZO           | \$ 57,682,126.90  |
| REPOSICIÓN RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SECTOR CARRERA 6B ENTRE CALLES 73N Y CALLE 71N | \$126.790.987,00  |
| REPOSICIÓN RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SECTOR CARRERA 6 ENTRE CALLES 73N Y CALLE 71N  | \$90.586.930,00   |
| REPOSICIÓN RED DE ALCANTARILLADOSANITARIO SECTOR CALLE 2A ENTRE CARRERA 31 Y CARRERA 28   | \$204.458.371,00  |
| REPOSICIÓN RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SECTOR CARRERA 29 ENTRE CALLES 2A Y CALLE 1    | \$95.267.764,00   |

**Tabla No. 1 resumen de presupuestos.**

## 10. CONCLUSIONES

- ✓ La realización de esta práctica profesional como requisito para optar al título de Ingeniería civil me permitió afianzar y fortalecer todos los conocimientos adquiridos en mi formación académica, involucrándome en un medio laboral siendo este de gran ayuda para mi crecimiento tanto personal como profesional.
- ✓ Dentro de las actividades realizadas en esta pasantía, la interventoría jugó un papel muy importante en la ejecución y adecuado desarrollo de todas las obras en las que participe, cumpliendo todas las funciones técnicas y administrativas fundamentales de esta.
- ✓ La ausencia de un sistema de alcantarillado sanitario en las zonas de la ciudad provoca contaminación y la aparición de enfermedades en su mayoría gastrointestinales, por lo que la construcción de este sistema es preciso realizarlo de manera breve, ya que se pretende disminuir los índices de enfermedades endémicas y proporcionar un mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes.
- ✓ Los alcantarillados son obras de Ingeniería Civil indispensables para el manejo del impacto ambiental y el desarrollo de una comunidad en general.
- ✓ La implementación del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial es de gran importancia, ya que con él, se mitigarán los impactos negativos, generados por las aguas residuales producto de la actividad humana, que actualmente se descargan sin ningún tratamiento a las

calles y avenidas de la Ciudad y por la escorrentía superficial generada de las aguas lluvias.

- ✓ La ejecución de un proyecto de sistema de alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial lleva implícito un aumento en la calidad de vida de la población de la Ciudad y una disminución de la proliferación de las enfermedades ocasionadas por vectores y bacterias que se desarrollan en las aguas residuales.
- ✓ Se recomienda respetar los diámetros y pendientes, así como calidad de materiales establecidas en los diferentes diseños de alcantarillado, pues cualquier variación cambiará las condiciones hidráulicas del diseño, lo que podría originar rebalses en la red u obstrucciones en sectores específicos.
- ✓ Para un funcionamiento eficiente de la red de alcantarillado sanitario y pluvial, es necesario que se capacite personal para darle un mantenimiento adecuado.
- ✓ La reposición de redes de alcantarillado y acueducto es una actividad que en la que se involucra notablemente la ocupación del espacio público, obstaculizando la movilidad peatonal y vehicular, generando de esta manera, impactos ambientales negativos como la emisión de gases y ruido por la disminución de la circulación vehicular e aumentado los riesgos de accidentalidad .Aunque actualmente el AAPSA utiliza buenos métodos de señalización no existe un plan establecido de Manejo de Tránsito que incluya la demarcación y señalización requerida particularmente en cada caso.

## 11. ANEXOS

### A. Formato de elaboración de presupuestos

|  <b>ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYAN S.A. E.S.P.</b><br>NIT 891.500.117-1<br>NUIR 1-19001-000-1 SSPD  |   |     |                    |                |                       |
|--|---|-----|--------------------|----------------|-----------------------|
| FORMATO  |   |     | CÓDIGO:            | FOR.CGE.029    |                       |
| PRESUPUESTO DE OBRA  |   |     | FECHA DE VIGENCIA: | 14/09/2009     |                       |
|  |   |     | VERSIÓN:           | 3.0            |                       |
| FECHA: MAYO DE 2012  |   |     |                    |                |                       |
| No.  | ACTIVIDAD   | UND | CANT               | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL           |
| <b>OBRAS DE REPOSICION DE REDES DE ALCANTARILLADO Y REPARACION DE DAÑOS EN DIFERENTES SITIOS DE LA CIUDAD, SEGÚN REQUERIMIENTOS DE LA DIVISION ALCANTARILLADO</b>  |   |     |                    |                |                       |
| 1  | LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO DE CONDUCCIONES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO | ML  | 500.00             | 1,415.00       | 707,500.00            |
| 2  | EXCAVACION EN CONGLOMERADO HASTA 2,5 M  | M3  | 750.00             | 18,900.00      | 14,175,000.00         |
| 3  | EXCAVACION EN MATERIAL COMUN HASTA 2,5 M  | M3  | 1,418.12           | 13,700.00      | 19,428,244.00         |
| 4  | RETIRO DE TUBERIA EXISTENTE   | ML  | 400.00             | 1,350.00       | 540,000.00            |
| 5  | COLOCACION DE MATERIAL GRANULAR PARA CIMIENTACION DE TUBERIA PVC                | M3  | 70.00              | 6,250.00       | 437,500.00            |
| 6  | INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECANICA PARA ALCANTARILLADO D=160 MM (6")     | ML  | 100.00             | 9,400.00       | 940,000.00            |
| 7  | INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECANICA PARA ALCANTARILLADO D=200MM (8")      | ML  | 26.00              | 10,100.00      | 262,600.00            |
| 8  | INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECANICA PARA ALCANTARILLADO D=250MM (10")     | ML  | 250.00             | 11,000.00      | 2,750,000.00          |
| 9  | INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECANICA PARA ALCANTARILLADO D=315MM (12")     | ML  | 150.00             | 11,800.00      | 1,770,000.00          |
| 10   | INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECANICA PARA ALCANTARILLADO D=355MM (14")     | ML  | 140.00             | 11,800.00      | 1,652,000.00          |
| 11   | INSTALACION DE SILLA YEE PVC PARA ALCANTARILLADO 200 X 160                      | UND | 20.00              | 31,500.00      | 630,000.00            |
| 12   | INSTALACION DE SILLA YEE PVC PARA ALCANTARILLADO 250 X 160                      | UND | 20.00              | 31,500.00      | 630,000.00            |
| 13   | DEMOLICION DE CAMARA DE INSPECCION EN LADRILLO                                  | ML  | 30.00              | 25,000.00      | 750,000.00            |
| 14   | CONSTRUCCION DE CAMARA DE INSPECCION EN CONCRETO                                | ML  | 20.00              | 154,900.00     | 3,098,000.00          |
| 15   | CONSTRUCCION DE BROCAL EN CONCRTEO DE 3500 PSI D=1.5 MT                         | UND | 15.00              | 98,350.00      | 1,475,250.00          |
| 16   | DEMOLICION DE SUMIDERO EN LADRILLO  | UND | 20.00              | 25,000.00      | 500,000.00            |
| 17   | CONSTRUCCION DE SUMIDERO COMBINADO SENCILLO EN CONCRETO 3000 PSI                | UND | 17.00              | 121,500.00     | 2,065,500.00          |
| 18   | CONSTRUCCION DE SUMIDERO COMBINADO DOBLE EN CONCRETO 3000 PSI                   | UND | 17.00              | 130,087.00     | 2,211,479.00          |
| 19   | DEMOLICION DE CAJAS DE DISTRIBUCION EN LADRILLO                                 | UND | 30.00              | 22,050.00      | 661,500.00            |
| 20   | CAJAS DE DISTRIBUCION EN CONCRETO 0,6X0,6X1 TAPA e=0,1M                         | UND | 30.00              | 54,500.00      | 1,635,000.00          |
| 21   | DEMOLICIÓN DE ANDENES EN CONCRETO   | M3  | 3.00               | 41,000.00      | 123,000.00            |
| 22   | RELLENO TIPO II MECANICO, CON MATERIAL LIMO-ARCILLOSO                           | M3  | 2,000.00           | 6,150.00       | 12,300,000.00         |
| 23   | LIMPIEZA Y REPARACIÓN DE SUMIDEROS  | UND | 80.00              | 43,200.00      | 3,456,000.00          |
| 24   | LIMPIEZA DE SUMIDEROS   | UND | 300.00             | 21,780.00      | 6,534,000.00          |
| 25   | RIEGO Y COMPACTACION DE SUBBASE MECANICO  | M3  | 45.00              | 10,900.00      | 490,500.00            |
| 26   | RETIRO DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN SOBRENTE COMPACTO                              | M3  | 2,000.00           | 6,100.00       | 12,200,000.00         |
| <b>Costo Directo</b>   |   |     |                    |                | <b>91,423,073.00</b>  |
| <b>Administración</b>  |   |     |                    |                | <b>18%</b>            |
| <b>Imprevistos</b>   |   |     |                    |                | <b>3%</b>             |
| <b>Utilidad</b>  |   |     |                    |                | <b>9%</b>             |
| <b>VALOR TOTAL PROPUESTA</b>   |   |     |                    |                | <b>118,849,995.00</b> |

## B. Formato de acta de inicio

|   |  |                |   |
|---|--|----------------|---|
|  | <b>ACUEDUCTO Y<br/>ALCANTARILLADO DE<br/>POPAYÁN S.A. E.S.P.</b><br>NIT 891.500.117-1<br>NUIR 1-19001-000-1 SSPD | ACTA DE INICIO | CODIGO: FOR.CGE.03<br>FECHA DE VIGENCIA: 10/08/2007<br>VERSIÓN: 2.0 |
|---|--|----------------|---|

CONTRATO DE OBRA Nro.: 004-2015  
CONTRATANTE : Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A E.S.P.  
CONTRATISTA OSCAR FERNANDO OJEDA RODRIGUEZ  
REGIMEN: COMUN  
CUANTIA : \$ 118,849,995.00 incluido el 16% de IVA sobre la utilidad equivalente a \$ 0.00  
PLAZO : 90 días calendario  
CERTIFICADO: N° 150052 Y 150754; cuenta: 33106 reposicion de alcantarillado.  
SUPERVISOR GERMAN DARIO LONDOÑO CAICEDO  
CARGO: JEFE DIVISION ALCANTARILLADO  
OBJETO: OBRAS DE REPOSICION DE REDES DE ALCANTARILLADO Y REPARACION DE DAÑOS EN DIFERENTES SITIOS DE LA CIUDAD, SEGÚN REQUERIMIENTOS DE LA DIVISION ALCANTARILLADO.  
FECHA DE INICIO: 4 de Febrero de 2015  
FECHA DE TERMINACION: 4 de mayo de 2015

En Popayán a los cuatro (4) días del mes de Febrero de 2015, en las dependencias de la empresa ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. E.S.P. se reunieron el señor: GERMAN DARIO LONDOÑO CAICEDO, en su calidad de interventor de el CONTRATO DE OBRA Nro. 004-2015, y el señor OSCAR FERNANDO OJEDA RODRIGUEZ, como CONTRATISTA, con el fin de suscribir la presente acta de inicio, todo de

Para constancia se firma por quienes en ella intervienen.

**GERMAN DARIO LONDOÑO CAICEDO**  
Supervisor

**OSCAR FERNANDO OJEDA RODRIGUEZ**  
Contratista

## C. Formato Acta de Suspensión de Plazo

|   |  |                                    |   |
|---|--|------------------------------------|---|
|  | <b>ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. E.S.P.</b><br>NIT 891.500.117-1<br>NUJR 1-19001-000-1 SSPD | <b>ACTA DE SUSPENSIÓN DE PLAZO</b> | <b>CODIGO:</b> FOR.CGE.032<br><b>FECHA DE VIGENCIA:</b> 10/08/2007<br><b>VERSION:</b> 2.0 |
|   |  |                                    |   |

### No.1

**CONTRATO DE OBRA Nro.:** 004-2015  
**CONTRATANTE :** Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A E.S.P.  
**CONTRATISTA** OSCAR FERNANDO OJEDA RODRIGUEZ  
**REGIMEN:** COMUN  
**CUANTIA :** \$ 118,849,995.00 incluido el 16% de IVA sobre la utilidad equivalente a \$ 0.00  
**PLAZO :** 90 días calendario  
**CERTIFICADO:** N° 150052 Y 150754; cuenta: 33106 reposicion de alcantarillado.  
**INTERVENTOR :** GERMAN DARIO LONDOÑO CAICEDO  
**CARGO:** JEFE DIVISION ALCANTARILLADO  
**OBJETO:** OBRAS DE REPOSICION DE REDES DE ALCANTARILLADO Y REPARACION DE DAÑOS EN DIFERENTES SITIOS DE LA CIUDAD, SEGÚN  
**FECHA DE INICIO:** 4 de Febrero de 2015

En Popayán a los veintiocho (28) días del mes de Marzo de 2015, en las dependencias de la empresa ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. E.S.P. se reunieron el señor: GERMAN DARIO LONDOÑO CAICEDO, en su calidad de interventor de el CONTRATO DE OBRA Nro. 004-2015, y el señor OSCAR FERNANDO OJEDA RODRIGUEZ , como CONTRATISTA, con el fin de suscribir la presente acta de suspensión de plazo No.1, previa las siguientes consideraciones:

Que con el fin de definir las obras a ejecutar de acuerdo al objeto contratado, se están realizando reuniones con la comunidad y se están verificando los parámetros del proyecto de alcantarillado para la ejecución de los recursos asignados por el presupuesto participativo.

Que el presente contrato se suspende por tres meses aproximadamente, tiempo en el cual se espera poder tener consenso sobre las obras a ejecutar.

Por lo anterior las partes,

#### Acuerdan :

**PRIMERO :** Suspender el plazo de el CONTRATO DE OBRA Nro. 004-2015 a partir del 28 de Marzo de 2015, hasta el 6 de Abril de 2015

**SEGUNDO :** A partir de la fecha de la presente acta, el contratista se obliga a prorrogar todas las garantías constituidas en el CONTRATO DE OBRA Nro. 004-2015 El incumplimiento de esta obligación acarreará la aplicación de las multas contempladas.

**TERCERO :** Sin perjuicio de lo expresado en la cláusula contractual referente a "Fuerza Mayor y Suspensión Temporal del Plazo", las partes declaran que esta suspensión no genera reajustes, indemnizaciones, lucro cesante y/o daño emergente en beneficio del contratista y además la Entidad no aplicará el incumplimiento del contrato, ni hará efectiva la cláusula referente a la caducidad, durante el tiempo que dure la misma.

**NOTA:** Cumplido el plazo de suspensión, la ejecución de el CONTRATO DE OBRA Nro. 004-2015, se reinicia automáticamente.

Para constancia se firma por quienes en ella intervienen.

 **GERMAN DARIO LONDOÑO CAICEDO**  
Interventor

 **OSCAR FERNANDO OJEDA RODRIGUEZ**  
Contratista



## E. Formato Acta de Modificación

| ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. E.S.P.   |  |   |          |               |  |            |           |                          |          |  |      |  |
|---|--|---|----------|---------------|--|------------|-----------|--------------------------|----------|--|------|--|
| NIT 891.500.117-1<br>NUIR 1-19001000-1 SSPD   |  |   |          |               |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| FORMATO   |  |   |          |               |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| ACTA DE MODIFICACIÓN DE CANTIDADES DE OBRA Y FIJACIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS   |  |   |          |               |  |            |           |                          |          | CODIGO: FOR.CGE.034<br>FECHA DE VIGENCIA: 14/09/2009<br>VERSIÓN: 3.0 |      |  |
| CONTRATO DE OBRA Nro.: 004-2015<br>DE FECHA: 2 de Febrero de 2015<br>Objeto: OBRAS DE REPOSICIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y REPARACION DE DAÑOS EN DIFERENTES SITIOS DE LA CIUDAD, SEGÚN REQUERIMIENTOS DE LA DIVISION ALCANTARILLADO.<br>Contratista: OSCAR FERNANDO OJEDA RODRIGUEZ<br>Supervisor: GERMAN DARIO LONDOÑO CAICEDO |  | VALORES:<br>Valor inicial: \$ 118,849,995.00<br>Valor adicional: \$ 59,424,997.00<br>TOTAL: \$ 178,274,992.00 |          |               | FECHAS:<br>De Inicio: 4 de Febrero de 2015<br>Terminación: 28 de junio de 2015<br>Plazo: 90 días calendario<br>Plazo adicional: 45 días calendario<br>SUSPENSIONES:<br>Desde: DESDE: 28 Marzo 2015<br>HASTA: 6 Abril 2015<br>Suspensión No.1<br>Suspensión No.2<br>Suspensión No.3<br>Terminación final: 28 de junio de 2015 |            |           |                          |          |  | No.2 |  |
| Item Descripción de la obra   |  | Condiciones Contractuales Vigentes  |          |               | Modificaciones   |            |           | Condiciones actualizadas |          |  |      |  |
|   |  | Und   | Cantidad | Costo Directo | V. Total   | Anteriores | Presentes | Valor                    | Cantidad | V Total  |      |  |
| <b>OBRA SECCION I</b>   |  |   |          |               |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| <b>OBRAS DE REPOSICIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y REPARACIÓN DE DAÑOS EN DIFERENTES SITIOS DE LA CIUDAD, SEGÚN REQUERIMIENTOS DE LA DIVISION ALCANTARILLADO</b>   |  |   |          |               |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| 1   | LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO DE CONDUCCIONES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO    | ML  | 500.0    | 1,415         | 707,500.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 2   | EXCAVACION EN CONGLOMERADO HASTA 2,5 M   | M3  | 750.0    | 18,900        | 14,175,000.00  |            |           |                          |          |  |      |  |
| 3   | EXCAVACION EN MATERIAL COMUN HASTA 2,5 M   | M3  | 1,418.1  | 13,700        | 19,428,244.00  |            |           |                          |          |  |      |  |
| 4   | RETIRO DE TUBERIA EXISTENTE  | ML  | 400.0    | 1,350         | 540,000.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 5   | COLOCACION DE MATERIAL GRANULAR PARA CIMENTACION DE TUBERIA PVC                    | M3  | 70.0     | 6,250         | 437,500.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 6   | INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECANICA PARA ALCANTARILLADO D=160 MM (6")        | ML  | 100.0    | 9,400         | 940,000.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 7   | INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECANICA PARA ALCANTARILLADO D=200MM (8")         | ML  | 26.0     | 10,100        | 262,600.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 8   | INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECANICA PARA ALCANTARILLADO D=250MM (10")        | ML  | 250.0    | 11,000        | 2,750,000.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 9   | INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECANICA PARA ALCANTARILLADO D=315MM (12")        | ML  | 150.0    | 11,800        | 1,770,000.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 10  | INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECANICA PARA ALCANTARILLADO D=355MM (14")        | ML  | 140.0    | 11,800        | 1,652,000.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 11  | INSTALACION DE SILLA YEE PVC PARA ALCANTARILLADO 200 X 160                         | UND   | 20.0     | 31,500        | 630,000.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 12  | INSTALACION DE SILLA YEE PVC PARA ALCANTARILLADO 250 X 160                         | UND   | 20.0     | 31,500        | 630,000.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 13  | DEMOLICION DE CAMARA DE INSPECCION EN LADRILLO                                     | ML  | 30.0     | 25,000        | 750,000.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 14  | CONSTRUCCION DE CAMARA DE INSPECCION EN CONCRETO                                   | ML  | 20.0     | 154,900       | 3,098,000.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 15  | CONSTRUCCION DE BROCAL EN CONCRETO DE 3500 PSI DE 1.5 MT                           | UND   | 15.0     | 98,350        | 1,475,250.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 16  | DEMOLICION DE SUMIDERO EN LADRILLO   | UND   | 20.0     | 25,000        | 500,000.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 17  | CONSTRUCCION DE SUMIDERO COMBINADO SENCILLO EN CONCRETO 3000 PSI                   | UND   | 17.0     | 121,500       | 2,065,500.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 18  | CONSTRUCCION DE SUMIDERO COMBINADO DOBLE EN CONCRETO 3000 PSI                      | UND   | 17.0     | 130,087       | 2,211,479.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 19  | DEMOLICION DE CAJAS DE DISTRIBUCION EN LADRILLO                                    | UND   | 30.0     | 22,050        | 661,500.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 20  | CAJAS DE DISTRIBUCION EN CONCRETO 0,6X0,6X1 TAPA e=9,1M                            | UND   | 30.0     | 54,500        | 1,635,000.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 21  | DEMOLICION DE ANDENES EN CONCRETO  | M3  | 3.0      | 41,000        | 123,000.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 22  | RELLENO TIPO II MECANICO, CON MATERIAL LIMO-ARCILLOSO                              | M3  | 2,000.0  | 6,150         | 12,300,000.00  |            |           |                          |          |  |      |  |
| 23  | LIMPIEZA Y REPARACION DE SUMIDEROS   | UND   | 80.0     | 43,200        | 3,456,000.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 24  | LIMPIEZA DE SUMIDEROS  | UND   | 300.0    | 21,780        | 6,534,000.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 25  | RIEGO O COMPACTACION DE SUBBASE MECANICA   | M3  | 45.0     | 10,900        | 490,500.00   |            |           |                          |          |  |      |  |
| 26  | RETIRO DE MATERIAL DE EXCAVACION SOBRANTE COMPACTO                                 | M3  | 2,000.0  | 6,100         | 12,200,000.00  |            |           |                          |          |  |      |  |
| <b>AJUSTE AL PESO</b>   |  |   |          |               |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| <b>PRECIOS NO PREVISTOS</b>   |  |   |          |               |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| 27  | INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECANICA PARA ALCANTARILLADO D=400mm(16")         | ML  |          | 13,100        |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| 28  | SUMINISTRO E INSTALACION DE SILLA YEE PVC PARA ALCANTARILLADO DE 12"X6"(315X160mm) | UND   |          | 31,500        |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| 29  | CORTE DE ANDENES Y PAVIMENTO RIGIDO CON CORTADORA                                  | ML  |          | 1,500         |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| 30  | EXCAVACION EN MATERIAL COMUN HASTA 2,5 M EN PRESENCIA DE AGUA                      | M3  |          | 14,900        |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| 31  | CONSTRUCCION DE ANDENES EN CONCRETO DE 2500 PSI                                    | M3  |          | 101,300       |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| 32  | DEMOLICION DE PAVIMENTO ASFALTICO  | M3  |          | 25,500        |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| 33  | EXCAVACION EN MATERIAL COMUN DE 2,5M A 5,0M EN PRESENCIA DE AGUA                   | M3  |          | 20,500        |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| 34  | ENTIBADO APUNTALADO  | M2  |          | 7,200         |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| 35  | DEMOLICION DE PAVIMENTO RIGIDO   | M3  |          | 61,500        |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| 36  | COLOCACION DE ACEROS DE REFUERZO DE 60000 PSI                                      | KG  |          | 650           |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| 37  | CONSTRUCCION DE PAVIMENTO EN CONCRETO DE 3000PSI                                   | M3  |          | 115,000       |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| 38  | INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECANICA PARA ALCANTARILLADO                      | ML  |          | 14,200        |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| 39  | DEMOLICION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO SIMPLE                                       | M3  |          | 61500.00      |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| 40  | PREPARACION Y COLOCACION DE CONCRETO   | M3  |          | 135,000       |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| 41  | CONSTRUCCION DE TAPA PARA CAMARA DE INSPECCION EN SITIO                            | UND   |          | 45,000        |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| Costo Directo   |  |   |          |               | 91,423,073.00  |            |           | 0.00                     |          | 91,423,073.00  |      |  |
| Administración  |  | 18%   |          |               | 16,456,153.00  |            |           |                          |          | 16,456,153.00  |      |  |
| Imprevistos   |  | 3%  |          |               | 2,742,692.00   |            |           |                          |          | 2,742,692.00   |      |  |
| Utilidad  |  | 9%  |          |               | 8,228,077.00   |            |           |                          |          | 8,228,077.00   |      |  |
| IVA Sobre utilidad  |  | 0%  |          |               |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| <b>Valor Total</b>  |  |   |          |               | <b>118,849,995.00</b>  |            |           | <b>0.00</b>              |          | <b>118,849,995.00</b>  |      |  |
| NOTA: Los valores y las cantidades consignadas en la presente acta son responsabilidad exclusiva del interventor y el contratista   |  |   |          |               |  |            |           |                          |          |  |      |  |
| CONCEPTO TECNICO: Se requieren incluir actividades no previstas inicialmente, que son requeridas para dar funcionalidad a las obras objeto del contrato. Se hace balance de cantidades de obra.   |  |   |          |               |  |            |           |                          |          |  |      |  |

## F. Formato Acta Parcial de Obra

| ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. E.S.P.   |  |                        |                                   |                       |               |                                     |                |                      |  |                      |              |
|---|--|------------------------|-----------------------------------|-----------------------|---------------|-------------------------------------|----------------|----------------------|--|----------------------|--------------|
| NIT 891.500.117-1<br>NUIR 1-19001000-1 SSPD   |  |                        |                                   |                       |               |                                     |                |                      |  |                      |              |
| FORMATO   |  |                        |                                   |                       |               |                                     |                |                      |  |                      |              |
| ACTA PARCIAL DE OBRA  |  |                        |                                   |                       |               |                                     |                |                      |  |                      |              |
| CÓDIGO:   |  |                        |                                   |                       |               | FOR CGE.036                         |                |                      |  |                      |              |
| FECHA DE VIGENCIA:  |  |                        |                                   |                       |               | 14/09/2009                          |                |                      |  |                      |              |
| VERSIÓN:  |  |                        |                                   |                       |               | 3.0                                 |                |                      |  |                      |              |
| CONTRATO DE OBRA No.: 004-2015  |  |                        | VALORES:                          |                       |               | FECHAS:                             |                |                      | No.1                                   |                      |              |
| DE FECHA: 2 de Febrero de 2015  |  |                        | Valor inicial: \$ 118.849.995,00  |                       |               | De Inicio: 4 de Febrero de 2015     |                |                      |  |                      |              |
| Objeto: OBRAS DE REPOSICION DE REDES DE ALCANTARILLADO Y REPARACION DE DAÑOS EN DIFERENTES SITIOS DE LA CIUDAD, SEGÚN REQUERIMIENTOS DE LA DIVISION ALCANTARILLADO.   |  |                        | Valor adicional: \$ 59.424.997,00 |                       |               | Terminación: 28 de junio de 2015    |                |                      |  |                      |              |
|   |  |                        | TOTAL: \$ 178.274.992,00          |                       |               | Plazo: 60 días calendario           |                |                      |  |                      |              |
|   |  |                        | OBSERVACIONES:                    |                       |               | Plazo adicional: 45 días calendario |                |                      |  |                      |              |
| Contratista: OSCAR FERNANDO OJEDA RODRIGUEZ   |  |                        | SUSPEN. 1                         |                       |               | DESDE 28 Marzo 2015                 |                |                      | HASTA 6 Abril 2015                     |                      |              |
| Supervisor: GERMAN DARIO LONDOÑO CAICED   |  |                        | SUSPEN. 2                         |                       |               | SUSPEN. 3                           |                |                      | Terminación final: 28 de junio de 2015 |                      |              |
|   |  |                        |                                   |                       |               |                                     |                |                      | DE FECHA: 27 de Marzo de 2015          |                      |              |
| Item  | Descripción de la obra   | CONDICIONES ORIGINALES |                                   |                       |               | MODIFICACIONES                      |                | OBRAS EJECUTADAS     |  |                      |              |
|   |  | Und.                   | Cantidad                          | V. Unitario           | V. Total      | Y/O SALDOS                          | Valor          | PRESENTE ACTA        | ACUMULADO                              | Cantidad             | V. Total     |
| OBRAS SECTOR I:   |  |                        |                                   |                       |               |                                     |                |                      |  |                      |              |
| OBRAS DE REPOSICION DE REDES DE ALCANTARILLADO Y REPARACION DE DAÑOS EN DIFERENTES SITIOS DE LA CIUDAD, SEGÚN REQUERIMIENTOS DE LA DIVISION ALCANTARILLADO  |  |                        |                                   |                       |               |                                     |                |                      |  |                      |              |
| 1   | LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO DE CONDUCCIONES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO      | ML                     | 500,0                             | 1,415                 | 707.500,00    | -2,30                               | -3.254,50      | 497,70               | 704.245,50                             | 497,70               | 704.245,50   |
| 2   | EXCAVACION EN CONGLOMERADO HASTA 2,5 M   | M3                     | 750,0                             | 18,900                | 14.175.000,00 | -566,39                             | -10.704.771,00 | 183,61               | 3.470.229,00                           | 183,61               | 3.470.229,00 |
| 3   | EXCAVACION EN MATERIAL COMUN HASTA 2,5 M   | M3                     | 1.418,1                           | 13,700                | 19.428.244,00 | -871,37                             | -11.937.769,00 | 546,75               | 7.490.475,00                           | 546,75               | 7.490.475,00 |
| 4   | RETIRO DE TUBERIA EXISTENTE  | ML                     | 400,0                             | 1,350                 | 540.000,00    | -229,80                             | -310.230,00    | 170,20               | 229.770,00                             | 170,20               | 229.770,00   |
| 5   | COLOCACION DE MATERIAL GRANULAR PARA CIMENTACION DE TUBERIA PVC                      | M3                     | 70,0                              | 6,250                 | 437.500,00    | 67,41                               | 421.312,50     | 137,41               | 858.812,50                             | 137,41               | 858.812,50   |
| 6   | INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECANICA PARA ALCANTARILLADO D=160 MM (6")          | ML                     | 100,0                             | 9,400                 | 940.000,00    | 47,00                               | 441.800,00     | 147,00               | 1.381.800,00                           | 147,00               | 1.381.800,00 |
| 7   | INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECANICA PARA ALCANTARILLADO D=200MM (8")           | ML                     | 26,0                              | 10,100                | 262.600,00    | 2,00                                | 20.200,00      | 28,00                | 282.800,00                             | 28,00                | 282.800,00   |
| 8   | INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECANICA PARA ALCANTARILLADO D=250MM (10")          | ML                     | 250,0                             | 11,000                | 2.750.000,00  | -198,30                             | -2.181.300,00  | 51,70                | 568.700,00                             | 51,70                | 568.700,00   |
| 9   | INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECANICA PARA ALCANTARILLADO D=315MM (12")          | ML                     | 150,0                             | 11,800                | 1.770.000,00  | 0,50                                | 5.900,00       | 150,50               | 1.775.900,00                           | 150,50               | 1.775.900,00 |
| 10  | INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECANICA PARA ALCANTARILLADO D=355MM (14")          | ML                     | 140,0                             | 11,800                | 1.652.000,00  | -140,00                             | -1.652.000,00  | 0,00                 | 0,00                                   | 0,00                 | 0,00         |
| 11  | INSTALACION DE SILLA YEE PVC PARA ALCANTARILLADO 200 X 160                           | UND                    | 20,0                              | 31,500                | 630.000,00    | -20,00                              | -630.000,00    | 0,00                 | 0,00                                   | 0,00                 | 0,00         |
| 12  | INSTALACION DE SILLA YEE PVC PARA ALCANTARILLADO 250 X 160                           | UND                    | 20,0                              | 31,500                | 630.000,00    | -20,00                              | -630.000,00    | 0,00                 | 0,00                                   | 0,00                 | 0,00         |
| 13  | DEMOLICION DE CAMARA DE INSPECCION EN LADRILLO                                       | ML                     | 30,0                              | 25,000                | 750.000,00    | -27,00                              | -675.000,00    | 3,00                 | 75.000,00                              | 3,00                 | 75.000,00    |
| 14  | CONSTRUCCION DE CAMARA DE INSPECCION EN CONCRETO                                     | ML                     | 20,0                              | 154,900               | 3.098.000,00  | -1,45                               | -224.605,00    | 18,55                | 2.873.395,00                           | 18,55                | 2.873.395,00 |
| 15  | CONSTRUCCION DE BROCAL EN CONCRETO DE 3500 PSI D=1,5 MT                              | UND                    | 15,0                              | 98,350                | 1.475.250,00  | -6,00                               | -590.100,00    | 9,00                 | 885.150,00                             | 9,00                 | 885.150,00   |
| 16  | DEMOLICION DE SUMIDERO EN LADRILLO   | UND                    | 20,0                              | 25,000                | 500.000,00    | -19,00                              | -475.000,00    | 1,00                 | 25.000,00                              | 1,00                 | 25.000,00    |
| 17  | CONSTRUCCION DE SUMIDERO COMBINADO SENCILLO EN CONCRETO 3000 PSI                     | UND                    | 17,0                              | 121,500               | 2.065.500,00  | -16,00                              | -1.944.000,00  | 1,00                 | 121.500,00                             | 1,00                 | 121.500,00   |
| 18  | CONSTRUCCION DE SUMIDERO COMBINADO DOBLE EN CONCRETO 3000 PSI                        | UND                    | 17,0                              | 130,087               | 2.211.479,00  | -17,00                              | -2.211.479,00  | 0,00                 | 0,00                                   | 0,00                 | 0,00         |
| 19  | DEMOLICION DE CAJAS DE DISTRIBUCION EN LADRILLO                                      | UND                    | 30,0                              | 22,050                | 661.500,00    | -9,00                               | -198.450,00    | 21,00                | 463.050,00                             | 21,00                | 463.050,00   |
| 20  | CAJAS DE DISTRIBUCION EN CONCRETO 0,6X0,6X1 TAPA e=0,1M                              | UND                    | 30,0                              | 54,500                | 1.635.000,00  | -1,00                               | -54.500,00     | 29,00                | 1.580.500,00                           | 29,00                | 1.580.500,00 |
| 21  | DEMOLICION DE ANDENES EN CONCRETO  | M3                     | 3,0                               | 41,000                | 123.000,00    | 12,63                               | 517.830,00     | 15,63                | 640.830,00                             | 15,63                | 640.830,00   |
| 22  | RELLENO TIPO II MECANICO, CON MATERIAL LIMO-ARCILLOSO                                | M3                     | 2.000,0                           | 6,150                 | 12.300.000,00 | -1.127,00                           | -6.931.050,00  | 873,00               | 5.368.950,00                           | 873,00               | 5.368.950,00 |
| 23  | LIMPIEZA Y REPARACION DE SUMIDEROS   | UND                    | 80,0                              | 43,200                | 3.456.000,00  | -74,00                              | -3.196.800,00  | 6,00                 | 259.200,00                             | 6,00                 | 259.200,00   |
| 24  | LIMPIEZA DE SUMIDEROS  | UND                    | 300,0                             | 21,780                | 6.534.000,00  | -32,00                              | -696.960,00    | 268,00               | 5.837.040,00                           | 268,00               | 5.837.040,00 |
| 25  | RIEGO Y COMPACTACION DE SUBBASE MECANICO   | M3                     | 45,0                              | 10,900                | 490.500,00    | 134,97                              | 1.471.173,00   | 179,97               | 1.961.673,00                           | 179,97               | 1.961.673,00 |
| 26  | RETIRO DE MATERIAL DE EXCAVACION SOBANTE COMPACTO                                    | M3                     | 2.000,0                           | 6,100                 | 12.200.000,00 | -821,94                             | -5.013.834,00  | 1.178,06             | 7.186.166,00                           | 1.178,06             | 7.186.166,00 |
| AJUSTE AL PESO  |  |                        |                                   |                       |               | 1,00                                |                | 1,00                 |  | 1,00                 |              |
| PRECIOS NO PREVISTOS  |  |                        |                                   |                       |               |                                     |                |                      |  |                      |              |
| 27  | INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECANICA PARA ALCANTARILLADO D=400mm (16")          | ML                     |                                   | 13,100                |               | 128,50                              | 1.683.350,00   | 128,50               | 1.683.350,00                           | 128,50               | 1.683.350,00 |
| 28  | SUMINISTRO E INSTALACION DE SILLA YEE PVC PARA ALCANTARILLADO DE 12" X6" (315X160mm) | UND                    |                                   | 31,500                |               | 24,00                               | 756.000,00     | 24,00                | 756.000,00                             | 24,00                | 756.000,00   |
| 29  | CORTE DE ANDENES Y PAVIMENTO RIQIDO CON CORTADORA                                    | ML                     |                                   | 1,500                 |               | 354,00                              | 531.000,00     | 354,00               | 531.000,00                             | 354,00               | 531.000,00   |
| 30  | EXCAVACION EN MATERIAL COMUN HASTA 2,5 M, EN PRESENCIA DE AGUA                       | M3                     |                                   | 14,900                |               | 74,37                               | 1.108.113,00   | 74,37                | 1.108.113,00                           | 74,37                | 1.108.113,00 |
| 31  | CONSTRUCCION DE ANDENES EN CONCRETO DE 2500 PSI                                      | M3                     |                                   | 101,300               |               | 15,95                               | 1.615.735,00   | 15,95                | 1.615.735,00                           | 15,95                | 1.615.735,00 |
| 32  | DEMOLICION DE PAVIMENTO ASFALTICO  | M3                     |                                   | 25,500                |               | 10,96                               | 279.480,00     | 10,96                | 279.480,00                             | 10,96                | 279.480,00   |
| 33  | EXCAVACION EN MATERIAL COMUN DE 2,5M A 5,0M EN PRESENCIA DE AGUA                     | M3                     |                                   | 20,500                |               | 182,66                              | 3.744.530,00   | 182,66               | 3.744.530,00                           | 182,66               | 3.744.530,00 |
| 34  | ENTIBADO APUNTALADO  | M2                     |                                   | 7,200                 |               | 168,00                              | 1.209.600,00   | 168,00               | 1.209.600,00                           | 168,00               | 1.209.600,00 |
| Custo Directo   |  |                        |                                   | 91.423.073,00         |               | (36.455.078,00)                     |                | 54.967.995,00        |  | 54.967.995,00        |              |
| Administración  |  | 18%                    |                                   | 16.456.153,00         |               | (6.561.914,00)                      |                | 9.894.239,00         |  | 9.894.239,00         |              |
| Impuestos   |  | 3%                     |                                   | 2.742.692,00          |               | (1.093.652,00)                      |                | 1.649.040,00         |  | 1.649.040,00         |              |
| Utilidad  |  | 9%                     |                                   | 8.228.077,00          |               | (3.280.957,00)                      |                | 4.947.120,00         |  | 4.947.120,00         |              |
| IVA Sobre utilidad  |  |                        |                                   |                       |               |                                     |                |                      |  |                      |              |
| <b>VALOR TOTAL PROPUESTA / EJECUTADO</b>  |  |                        |                                   | <b>118.849.995,00</b> |               | <b>(47.391.601,00)</b>              |                | <b>71.458.394,00</b> |  | <b>71.458.394,00</b> |              |
| <b>BALANCE A LA FECHA DE LA OBRA:</b>   |  |                        |                                   |                       |               |                                     |                |                      |  |                      |              |
| VALOR CONTRATO PPAL   |  | \$                     |                                   | 118.849.995,00        |               | VALOR ANTICIPO: \$                  |                |                      |  | 59.424.997,00        |              |
| VALOR CONTRATO ADICIONAL  |  | \$                     |                                   | 59.424.997,00         |               | VALOR ANTICIPO ADICIONAL: \$        |                |                      |  |                      |              |
| VALOR EJECUTADO ACTA No.1   |  | \$                     |                                   | 71.458.394,00         |               | AMORTIZACION EN ACTA No.1: \$       |                | 55.729.197,00        |  |                      |              |
| SALDO POR EJECUTAR  |  | \$                     |                                   | 106.816.598,00        |               | SALDO POR AMORTIZAR: \$             |                | 63.695.800,00        |  |                      |              |
| <b>SUMAS IGUALES</b>  |  | \$                     |                                   | <b>178.274.992,00</b> |               | <b>178.274.992,00</b>               |                | <b>69.424.997,00</b> |  | <b>59.424.997,00</b> |              |
| VALOR CONTRATO PPAL   |  | \$                     |                                   | 178.274.992,00        |               | VR OBRA EJECUTADA PRESENTE ACTA     |                | \$                   |  | 71.458.394,00        |              |
| VALOR EJECUTADO A LA FECHA  |  | \$                     |                                   | 71.458.394,00         |               | AMORTIZACION DE ANTICIPO            |                | \$                   |  | 35.729.197,00        |              |
| SALDO AMORTIZACION ANTICIPO   |  | \$                     |                                   | 23.695.800,00         |               | RETEGARANTIA                        |                | \$                   |  | 2.145.835,00         |              |
| SALDO POR EJECUTAR  |  | \$                     |                                   | 106.816.598,00        |               | VR A PAGAR PRESENTE ACTA            |                | \$                   |  | 28.583.358,00        |              |
| <b>PROCENTAJE OBRA EJECUTADO</b>  |  | %                      |                                   | <b>40,08</b>          |               |                                     |                |                      |  |                      |              |
| <b>VALOR ACTA EN LETRAS: SETENTA Y UN MILLONES CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO PESOS MONEDA LEGAL.</b>  |  |                        |                                   |                       |               |                                     |                |                      |  |                      |              |
| LA PRESENTE ACTA NO EXIME AL CONTRATISTA DE REPARAR, ENMENDAR LAS OBRAS AQUÍ CONTEMPLADAS O RESARCIR LOS DAÑOS POR CAUSAS QUE LE SEAN IMPUTADAS AL CONTRATISTA Y QUEDA SUjeta EN UN TODO A LA LIQUIDACION DEL CONTRATO. |  |                        |                                   |                       |               |                                     |                |                      |  |                      |              |

## G. Formato Acta de Liquidación

|   |                            |  |
|---|----------------------------|--|
|  <p><b>ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. E.S.P.</b><br/>                 NIT 891.500.117-1<br/>                 NUJR 1-19001-000-1 SSPD</p> | <p>ACTA DE LIQUIDACIÓN</p> | <p>CODIGO: FOR.CGE.039</p>                               |
|   |                            | <p>FECHA DE VIGENCIA: 10/08/2007</p> <p>VERSIÓN: 2.0</p> |

CONTRATO DE OBRA Nro. 004-2015  
 CONTRATANTE : EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. E.S.P.  
 CONTRATISTA: OSCAR FERNANDO OJEDA RODRIGUEZ  
 REGIMEN: COMUN  
 CUANTIA : \$ 118,849,995.00 incluido el 16% de IVA sobre la utilidad equivalente a \$ 0.00  
 CUANTIA ADICIONAL: \$ 59,424,997.00  
 PLAZO: 90 días calendario  
 PLAZO ADICIONAL: 45 días calendario  
 CERTIFICADO: N° 150052 Y 150754; cuenta: 33106 reposicion de  
 SUPERVISOR : GERMAN DARIO LONDOÑO CAICEDO  
 CARGO: JEFE DIVISION ALCANTARILLADO  
 OBJETO: OBRAS DE REPOSICION DE REDES DE ALCANTARILLADO Y REPARACION DE DAÑOS EN DIFERENTES SITIOS DE LA CIUDAD, SEGÚN REQUERIMIENTOS DE LA DIVISION ALCANTARILLADO.  
 FECHA DE INICIO : 4 de Febrero de 2015  
 FECHA DE TERMINACIÓN 5 de Junio de 2015

En Popayán a los catorce (14) días del mes de Julio de 2015, en las oficinas del ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. E.S.P., se reunieron: MAURICIO ANDRÉS CHAPARRO, Gerente del ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. E.S.P., el señor GERMAN DARIO LONDOÑO CAICEDO, en su calidad de supervisor de el CONTRATO DE OBRA Nro. 004-2015 y el señor OSCAR FERNANDO OJEDA RODRIGUEZ, como CONTRATISTA, con el fin de elaborar la presente acta de liquidación final del contrato de la referencia.

### Valor del contrato y anticipos

|   |                   |
|---|-------------------|
| Valor contrato principal:                 | \$ 118,849,995.00 |
| Valor contrato adicional:                 | \$ 59,424,997.00  |
| Valor total del contrato ( 1 ) :          | \$ 178,274,992.00 |
| Valor anticipo inicial :                  | \$ 59,424,997.00  |
| Valor anticipo adicional :                | \$ 0.00           |
| Valor total del anticipo recibido ( 2 ) : | \$ 59,424,997.00  |
| Valor multas del contrato ( 3 ) :         | \$ 0.00           |

### Relación de pagos por actas de obra

| ACTA Nro. | Valor             | Fecha del Acta      | Valor cancelado   | Amortización anticipo | Amortización rete garantía |
|-----------|-------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1         | \$ 71,458,394.00  | 27 de Marzo de 2015 | \$ 28,583,358.00  | \$ 35,729,197.00      | \$ 7,145,839.00            |
| 2         | \$ 45,874,982.00  | 4 de Mayo de 2015   | \$ 18,349,993.00  | \$ 22,937,491.00      | \$ 4,587,498.00            |
| 3 Y FINAL | \$ 60,924,579.00  | 5 de Junio de 2015  | \$ 54,073,812.00  | \$ 758,309.00         | \$ 6,092,458.00            |
| Totales   | \$ 178,257,955.00 |                     | \$ 101,007,163.00 | \$ 59,424,997.00      | \$ 17,825,795.00           |
|           | ( 4 )             |                     | ( 5 )             | ( 6 )                 | ( 7 )                      |

### Estado final del contrato

|  |                   |
|--|-------------------|
| Valor total del contrato : ( 1 )           | \$ 178,274,992.00 |
| Valor total obra ejecutada : ( 4 )         | \$ 178,257,955.00 |
| Saldo no ejecutado : ( 8 ) = ( 1 ) - ( 4 ) | \$ 17,037.00      |

**Amortización anticipo ( según actas tramitadas )**

|   |                  |
|---|------------------|
| Valor total anticipo ( s ) recibido ( s ) : ( 2 ) | \$ 59,424,997.00 |
| Valor total amortización anticipo : ( 6 )         | \$ 59,424,997.00 |
| Saldo por amortizar : ( 9 ) = ( 2 ) - ( 6 )       | \$ 0.00          |

**Rete garantías**

|                              |                  |
|------------------------------|------------------|
| Valor rete garantías : ( 7 ) | \$ 17,825,795.00 |
|------------------------------|------------------|

**Cronograma del contrato**

| Actividad                   | Fecha                |
|-----------------------------|----------------------|
| Firma del Contrato          | 2 de Febrero de 2015 |
| Acta de inicio              | 4 de Febrero de 2015 |
| Acta de modificación Nro. 1 | 2 de Marzo de 2015   |
| Acta parcial No. 1          | 27 de Marzo de 2015  |
| Acta de suspensión Nro. 1   | 28 de Marzo de 2015  |
| Acta de reinicio Nro. 1     | 7 de Abril de 2015   |
| Acta de modificación Nro. 2 | 13 de Abril de 2015  |
| Contrato adicional No.1     | 12 de Mayo de 2015   |
| Acta parcial No. 2          | 4 de Mayo de 2015    |
| Acta de modificación Nro. 3 | 18 de Mayo de 2015   |
| Acta 3 Y FINAL              | 5 de Junio de 2015   |
| Acta de liquidación         | 14 de Julio de 2015  |

**Balance financiero**

|  |                   |                   |
|--|-------------------|-------------------|
| Valor total del contrato : ( 1 )                                 |                   | \$ 178,274,992.00 |
| Valor cancelado contratista . ( 2 ) + ( 5 )                      | \$ 160,432,160.00 |                   |
| Saldo no ejecutado : ( 8 )                                       | \$ 17,037.00      |                   |
| Saldo favor del contratista( rete garantía ) : ( 1 - 2 - 5 - 8 ) | \$ 17,825,795.00  |                   |
| Saldo contra contratista   |                   |                   |
| <b>Sumas iguales</b>   | \$ 178,274,992.00 | \$ 178,274,992.00 |

El contratista constituye una póliza de estabilidad de obra por un término de cinco(5) años contados a partir del acta de recibo final de la obra y por una cuantía equivalente al treinta (30%) del valor del contrato liquidado

Póliza de estabilidad de obra Nro. 30 CU031965, certificado Nro. 30 CU053377 de la compañía de seguros LA CONFIANZA

Vigencia desde el 5 de Junio de 2015, hasta el 5 de Junio de 2020

La aprobación de estas garantías será condición necesaria para que esta acta produzca efectos legales y contractuales.

Nota: Los valores y cantidades consignadas en la presente acta son responsabilidad exclusiva del contratista e Interventor

Para constancia se firma por quienes en ella intervienen.

**MAURICIO ANDRÉS CHAPARRO**  
Gerente A.A.P.S.A. - E.S.P.

**OSCAR FERNANDO OJEDA RODRIGUEZ**  
Contratista

## BIBLIOGRAFIA

- ✓ Apuntes realizados en cada salida técnica de interventoría.
- ✓ FILOSOFIA ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYAN S.A E.S.P. [online].[Popayán, Cauca]: [Citado 20de Julio 2015]. Disponible desde Internet:<URL:<http://www.acueductopopayan.com.co/institucional/filosofia/>>
- ✓ OBANDO, Geovani. Subgerente Técnico Acueducto y Alcantarillado de Popayán. MANUAL DE INTERVENTORIAS
- ✓ TERENCE J. McGhee. Abastecimiento de agua y alcantarillado. Bogotá: McGraw-Hill, 1999.p.2
- ✓ EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A.E.S.P. Manual para construcción de redes de Acueducto y Alcantarillado en el Municipio de Popayán.