

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



VICTORIA EUGENIA CHICANGANA SANDOVAL

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
POPAYÁN
AGOSTO-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 empresarial como requisito para optar
al título de Ingeniera Civil**

**Director:
María Elena Castro Caicedo
Ingeniera Civil, Msc**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
POPAYÁN
AGOSTO -2015**

NOTA DE ACEPTACIÓN

JURADO

JURADO

Vo. Bo. DIRECTOR PASANTÍA

DEDICATORIA

A Dios por regalarme la vida y en su infinito amor y bondad colmarla de bendiciones, regalándome su compañía en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar.

A mi madre, quien a lo largo de mi vida ha velado por mi bienestar y educación, brindándome todo su amor, siendo ejemplo a seguir no solo para mí, sino para mi hermana y familia en general, mostrando tenacidad, paciencia y perseverancia en todo momento.

A mi padre por su amor y apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida.

A mi hermana por brindarme su amistad, comprensión y cariño.

A mis familiares, tías y primos quienes me han brindado palabras de aliento y amor en los momentos de flaqueza y han sido pieza clave para mi crecimiento personal.

A David, por su compañía, amor, ayuda y paciencia en momentos de decline y cansancio.

A todas las personas que durante estos cinco años estuvieron apoyándome y lograron que este sueño se hiciera realidad.

AGRADECIMIENTOS

A la ingeniera MARIA HELENA CASTRO, por el apoyo prestado como directora 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 que forman parte del Acueducto y Alcantarillado de Popayán, en especial al ingeniero GERMAN DARIO LONDOÑO y a la señora MARIA FERNANDA DIAZ secretaria de la División de alcantarillado, por su colaboración y por estar siempre dispuestos a enseñar siendo pieza clave para mi crecimiento profesional y personal.

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 a mi título profesional.

A mis compañeros de facultad por haberme acompañado en mi formación profesional y a quienes sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos conmigo.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. OBJETIVOS.....	8
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	8
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
3. MARCO TEORICO.....	9
4. EMPRESA RECEPTORA.....	16
5. METODOLOGÍA.....	18
5.1 TRABAJO ADMINISTRATIVO.....	18
5.1.1 Elaboración y tipo de actas realizadas.....	18
5.1.2 Elaboración de presupuestos.....	21
5.1.3 Revisión de proyectos.....	22
5.2 TRABAJO TECNICO.....	22
6. SEGUIMIENTO A ALGUNAS OBRAS DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO QUE EJECUTA LA EMPRESA.....	24
6.1 Contrato 052 -2014.....	24
6.2 Contrato 045 2014.....	37
6.3 Contrato 053 2014.....	43
6.4 Contrato 060 2014.....	49
7. REALIZACIÓN DE PRESUPUESTOS.....	55
8. REVISIÓN DE PROYECTOS.....	57
9. CONCLUSIONES.....	59
10. RECOMENDACIONES.....	60
11. BIBLIOGRAFIA.....	61
12. ANEXOS	
A. Formato de elaboración de presupuestos	62
B. Formato de acta de inicio	63
C. Formato de acta de suspensión.....	64
D. Formato de acta de reinicio de plazo.....	65
E. Formato de acta de modificación.	66
F. Formato de acta parcial.....	67
G. Formato de acta de liquidación.....	68

INTRODUCCIÓN

En Colombia, los sistemas de acueducto y alcantarillado llevan varios años de construcción y en su mayoría han cumplido su vida útil, lo cual demanda la gestión de proyectos de reposición y optimización de las diferentes redes hidráulicas. Este es el caso de la Empresa de “Acueducto y Alcantarillado De Popayán S.A E.S.P”, que se encuentra ejecutando varios proyectos de este tipo en el Municipio de Popayán con el fin de afrontar la demanda del crecimiento poblacional.

La empresa Acueducto y Alcantarillado de Popayán, quiso involucrar en su equipo técnico y administrativo, estudiantes de último año del Programa de Ingeniería civil de la Universidad del Cauca, 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 de obras.

El presente documento contiene el informe final de las actividades realizadas durante el desarrollo del trabajo de grado en modalidad pasantía denominado **Auxiliar de ingeniería como apoyo técnico-administrativo a la “División de alcantarillado del acueducto y alcantarillado de Popayán - S.A E.S.P”**, enfocándose principalmente en el seguimiento de contratos de obra referentes a la reposición de redes de alcantarillado en diferentes sitios de la zona urbana, esto con el propósito de realizar acciones de mantenimiento preventivo a dichas redes conservándolas en óptimas condiciones de operación, y así, evitar molestias a los habitantes de la localidad causadas por malos olores, proliferación de plagas y derrames provocados por obstrucciones.

Este informe se entrega como evidencia de la participación de las actividades descritas anteriormente como requisito para obtener el título de Ingeniera Civil de la Universidad del Cauca

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Ejecutar la labor de auxiliar de ingeniería como 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.

3. MARCO TEORICO

Para realizar las actividades asignadas por el AAPSA, previamente se analizaron y comprendieron temas específicos de los cuales se hace mención a continuación, sirviendo dichas temáticas para la ejecución de actividades de manera apropiada y pertinente. En general se desarrollaron conceptos básicos de diseño de alcantarillados y de seguimientos e interventoría de contratos.

¹**Alcantarillado:** serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir y evacuar las aguas residuales de la población y la escorrentía superficial producida por la lluvia. De no existir estas redes de recolección de aguas, se pondrían en grave peligro la salud de las personas debido al riesgo de enfermedades epidemiológicas y, además, se causarían importantes pérdidas materiales.

Sistemas de alcantarillados: 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 domesticas e industriales.
- *Alcantarillado pluvial:* sistema de recolección diseñado únicamente para transportar aguas lluvias.
- Alcantarillado combinado: alcantarillado que conduce paralelamente las aguas residuales (domesticas e industriales) y las aguas lluvias.

¹De acuerdo con Ricardo López Cualla, el tipo de alcantarillado que se va a usar depende de las características de tamaño, topografía y condiciones económicas del proyecto por ejemplo en algunas localidades pequeñas, con determinadas condiciones topográficas, se podría pensar en un sistema de alcantarillado sanitario inicial, dejando las aguas lluvias correr por las calzadas de las calles.

Aguas residuales: El término agua residual define un tipo de agua que está contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales

Aguas residuales industriales: se originan de los desechos de procesos industriales o manufactureros y, debido a su naturaleza, pueden contener, además de los componentes citados anteriormente respecto a las aguas domesticas , elementos tóxicos tales como plomo mercurio , níquel, cobre y otros, que requieren ser removidos en vez de ser vertidos al sistema de alcantarillado

¹LOPEZ Cualla, Ricardo. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados: Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería, 1995. p. 266

Aguas lluvias: Proviene de la precipitación pluvial, debido a su efecto de lavado sobre tejados, calles y suelos, pueden contener una gran cantidad de sólidos suspendidos; en zonas de alta contaminación atmosférica, pueden contener algunos metales pesados y otros elementos químicos.

Estructuras complementarias de alcantarillado²

Caja de inspección domiciliaria: cámara localizada en el límite de la red pública de alcantarillado y la privada, que recoge las aguas residuales, lluvias o combinadas provenientes de un inmueble.

Cámara de caída: estructura utilizada para dar continuidad al flujo cuando una tubería llega a una altura considerable respecto de la tubería de salida.

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.

Colector principal o matriz: conducto cerrado circular, semicircular, rectangular, entre otros, sin conexiones domiciliarias directas que recibe los caudales de los tramos secundarios, siguiendo líneas directas de evacuación de un determinado sector.

Conexión domiciliaria: Tubería que transporta las aguas residuales y/o las aguas lluvias desde la caja domiciliaria hasta un colector secundario. Generalmente son de 150 mm de diámetro para vivienda unifamiliar.

Conexiones erradas: Contribución adicional de caudal debido al aporte de aguas pluviales en la red de aguas sanitarias y viceversa.

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.

Profundidad del colector: Diferencia de nivel entre la superficie del terreno o la rasante de la calle y la cota clave del colector.

²REPÚBLICA 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

Parámetros de diseño de alcantarillado sanitario³

Diámetro interno real mínimo: En las redes de recolección y evacuación de aguas residuales, la sección circular es la más usual para los colectores, principalmente en los tramos iniciales. El diámetro interno real mínimo permitido en redes de sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales tipo alcantarillado sanitario convencional es 200 mm (8 pulgadas) con el fin de evitar obstrucciones de los conductos por objetos relativamente grandes introducidos al sistema. Sin embargo, para sistemas simplificados o niveles de complejidad del sistema bajo, éste puede reducirse a 150 mm (6 pulgadas), requiriéndose una justificación detallada por parte del diseñador. Cuando se pretende evacuar las aguas residuales de 10 viviendas en adelante, es recomendable utilizar como diámetro mínimo 200 mm (8 pulgadas).

Velocidad mínima: Se debe disponer regularmente de una velocidad suficiente para lavar los sólidos depositados durante periodos de caudal bajo.

Para lograr esto, se establece la velocidad mínima como criterio de diseño. La velocidad mínima real permitida en el colector es 0,45 m/s. Para las condiciones iniciares de operación de cada tramo, debe verificarse el comportamiento auto limpiante del flujo, para lo cual es necesario utilizar el criterio de esfuerzo cortante medio. Por lo tanto, debe establecerse que el valor del esfuerzo cortante medio sea mayor o igual a $1,5 \text{ N/m}^2$ ($0,15 \text{ Kg/m}^2$).

Velocidad máxima: Los valores máximos permisibles para la velocidad media en los colectores por gravedad dependen del material, en función de su sensibilidad a la abrasión. Los valores adoptados deben estar plenamente justificados en términos de características de los materiales, de las características abrasivas de las aguas residuales, de la turbulencia del flujo y de los empotramientos de los colectores. Deben hacerse las provisiones necesarias de atraque del colector. En general, se recomienda que la velocidad máxima real no sobrepase 5 m/s. Los valores mayores deben justificarse apropiadamente para ser aceptados por la empresa prestadora del servicio.

Pendiente mínima: El valor de la pendiente mínima del colector debe ser aquel que permita tener condiciones de auto limpieza y de control de gases adecuadas de acuerdo con los criterios de la velocidad mínima.

Pendiente máxima: El valor de la pendiente máxima admisible es aquel para el cual se tenga una velocidad máxima real.

Parámetros de diseño de alcantarillado pluvial⁴

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.

Los siguientes son algunos de los factores que deben ser considerados en el estudio de los problemas de recolección y evacuación de aguas pluviales en áreas urbanas:

1. Tráfico peatonal y vehicular.
2. Valor de las propiedades sujetas a daños por inundaciones.
3. Análisis de soluciones con canales abiertos o conductos cerrados.
4. Profundidad de los colectores.

En la elaboración de un proyecto de sistemas de recolección y evacuación de aguas lluvias es necesaria la consideración económica. La selección de los periodos de retorno que deben adoptarse en el proyecto está en función de la ocurrencia de eventos de precipitación y debe representar un balance adecuado entre los costos de construcción y operación y los costos esperados por daños y perjuicios de inundación para el periodo de diseño. La capacidad de recolección de aguas lluvias del conjunto de sumideros debe ser consistente con la capacidad de evacuación de la red de colectores para garantizar que el caudal de diseño efectivamente llegue a la red de evacuación.

³ *Ibíd.*, p. 33

⁴ *Ibíd.*, p. 43

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: 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. En cada tramo debe verificarse el comportamiento auto limpiante del flujo, para lo cual es necesario utilizar el criterio de esfuerzo cortante medio. Se establece, por lo tanto, que el valor del esfuerzo cortante medio sea mayor o igual a $3,0 \text{ N/ m}^2$ ($0,3 \text{ Kg/ m}^2$) para el caudal de diseño, y mayor o igual a $1,5 \text{ N/ m}^2$ ($0,15 \text{ Kg/ m}^2$) para el 10% de la capacidad a tubo lleno.

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

Velocidades máximas permisibles

Tipo de material	V (m/s)
Ladrillo común	3,0
Ladrillo vitrificado y gres	5,0
Concreto	5,0
PVC	10,0

Tabla 1. Velocidades máximas permisible alcantarillado pluvial. Norma RAS 2000

Pendiente mínima El valor de la pendiente mínima del colector debe ser aquel que permita tener condiciones de auto limpieza, de acuerdo con los criterios de velocidad mínima.

Pendiente máxima El valor de la pendiente máxima admisible es aquella para la cual se tenga una velocidad máxima.

Profundidad hidráulica máxima: La profundidad hidráulica máxima en colectores de aguas lluvias puede ser la correspondiente a flujo lleno.

Interventoría y supervisión a contratos estatales

Supervisión: Consistirá en el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable y jurídico que sobre el cumplimiento del objeto del contrato, es ejercida por la misma entidad estatal, cuando no requieren conocimientos especializados. Para la supervisión la entidad podrá contratar personal de apoyo, a través de contratos de prestación de servicios.

Interventoría: Consistirá en el seguimiento técnico que sobre el cumplimiento del contrato realice una persona natural o jurídica, contratada para tal fin por la entidad estatal, cuando el seguimiento del contrato suponga conocimiento especializado en la materia, o cuando la complejidad o la extensión del mismo lo justifiquen. Cuando la entidad lo justifique podrá contratar la interventoría integral de un contrato.

Funciones de la interventoría o supervisión: ⁵

Funciones Administrativas: El interventor o supervisor efectuará el control sobre el cumplimiento de las diligencias de orden administrativo propias del contrato suscrito.

Funciones Técnicas: El interventor o supervisor efectuará el control y seguimiento del objeto contractual y verificará que cada uno de los procesos técnicos a cargo del contratista se adelante de conformidad con las normas técnicas aplicables, que se cumplan con las especificaciones técnicas previstas, los planos, estudios y diseños, los cronogramas y presupuestos correspondientes.

Funciones Financieras: Según sea el caso el interventor o supervisor ejercerá seguimiento y control de las actuaciones del contratista de orden financiero, contable y presupuestal, que se deban realizar dentro del marco del contrato suscrito.

Funciones Legales: El interventor velará por el cumplimiento de la normatividad general y particular contractual vigente. Los supervisores o interventores tienen las siguientes prohibiciones:

⁵ PROCURADURIA GENERAL DE LA NACION REPUBLICA DE COLOMBIA. Seguimiento y Control de los contratos 2000, Bogotá D.C.

-
- Adoptar decisiones que impliquen modificación del contrato sin el lleno de los requisitos legales pertinentes.
 - Solicitar y/o recibir, directa o indirectamente, para sí o para un tercero, dádivas, favores o cualquier otra clase de beneficios o prebendas de la entidad contratante o del contratista.
 - Omitir, denegar o retardar el despacho de los asuntos a su cargo.
 - Entrabar las actuaciones de las autoridades o el ejercicio de los derechos de los particulares en relación con el contrato.
 - Constituirse en acreedor o deudor de alguna persona interesada directa o indirectamente en el contrato.
 - Permitir indebidamente el acceso de terceros a la información del contrato.
 - Gestionar indebidamente, a título personal, asuntos relativos con el contrato.
 - Exigir al contratista renunciaciones a cambio de modificaciones o adiciones al contrato.
 - Exonerar al contratista de cualquiera de sus obligaciones.

4. 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.

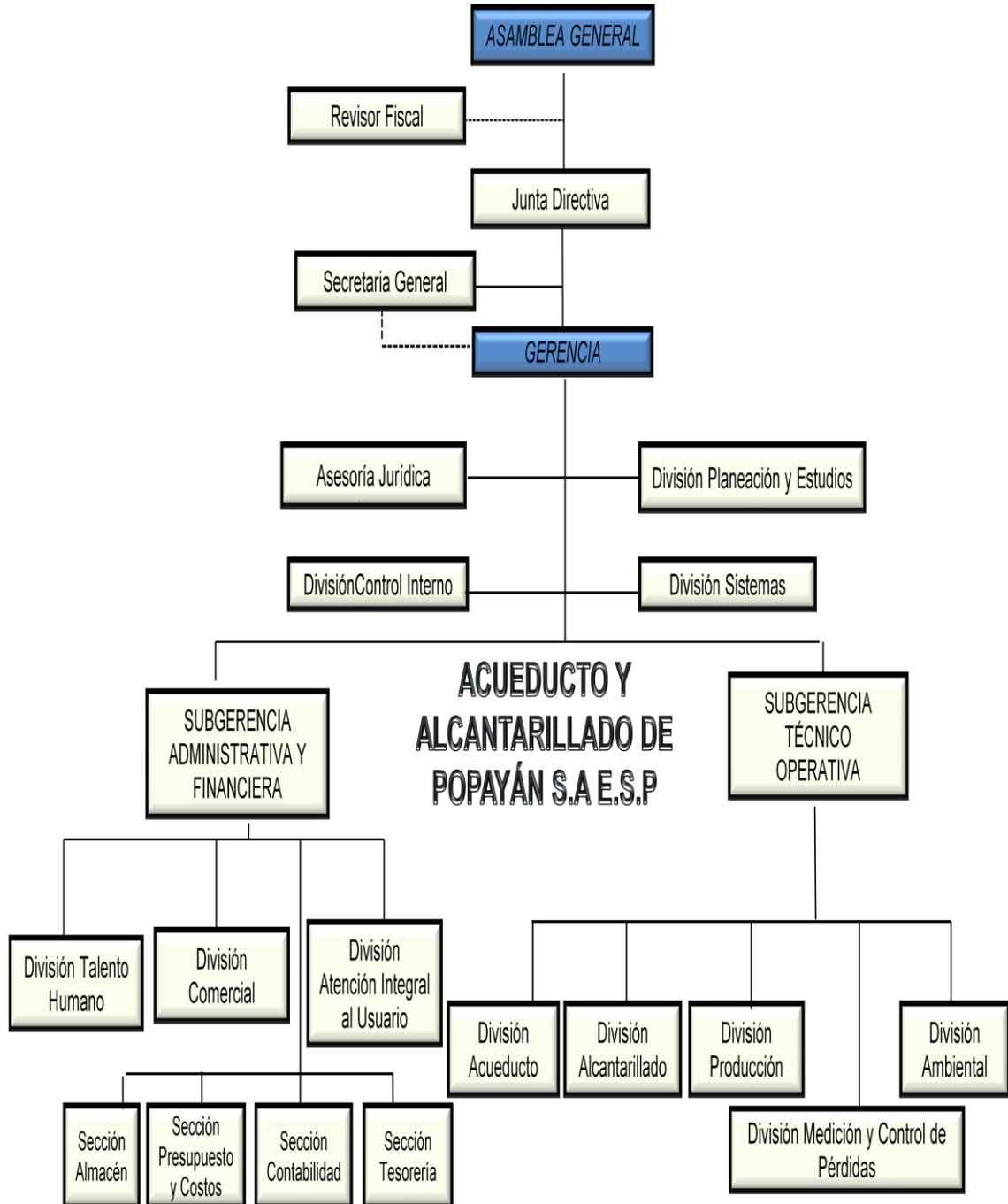
Para el cumplimiento de su Misión, la Empresa se encuentra estructurada como una organización divisional en donde se distinguen tres grandes funciones: Gerencia y Apoyo, Administrativa y Financiera y Técnica – Operativa. El marco empresarial de la Entidad está dado por su filosofía institucional, la cual considera, en su misión y visión, que se garantiza calidad, cantidad y continuidad a la totalidad de la población que demande el servicio. En la figura 1 se muestra el esquema organizativo de la empresa.

La práctica empresarial se llevó 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.

Figura 1. Esquema organizativo de la empresa.



Fuente: [online]. [Popayán, Cauca]: [Citado 20 de Julio 2015]. Disponible desde Internet: <URL: <http://www.acueductopopayan.com.co/institucional/filosofia/>>

5. METODOLOGÍA

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 la práctica profesional empresarial consistió en el apoyo a la supervisión e interventoría de algunos contratos de obra abarcando construcción, mantenimiento y reposición de redes de alcantarillado en la zona urbana, el seguimiento a dichos contratos se realizó según especificaciones del Manual de interventoría del AAPSA⁸ cuyo objeto es *“establecer las obligaciones y alcances para quienes cumplan las funciones de interventoría en el AAPSA, ya sean Trabajadores de la empresa o profesionales externos, a través de contratos de consultoría, de tal manera que les permita unificar los procedimientos para cumplir a cabalidad con las obligaciones en el desempeño de esta labor”*, igualmente siguiendo las especificaciones de Manual de construcción de redes de acueducto y alcantarillado del AAPSA⁹ donde se establecen los aspectos técnicos necesarios para que el producto de entrega cumpla con el objeto de las inversiones del AAPSA y satisfaga las necesidades del servicio de los usuarios.

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.

La metodología con la que se trabajo estuvo por lo tanto dividida en la parte administrativa y técnica.

5.1 TRABAJO ADMINISTRATIVO

5.1.1 Elaboración y tipo de actas realizadas

Dentro del campo administrativo se elaboraron diferentes tipos de actas para el

⁸ OBANDO, Giovanni. Subgerente Técnico Acueducto y Alcantarillado de Popayán. MANUAL DE INTERVENTORIAS

⁹OBANDO, Giovanni. Subgerente Técnico Acueducto y Alcantarillado de Popayán. MANUAL DE CONSTRUCCION DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO [online]. [Popayán, Cauca]: [Citado 20 de Julio 2015]. Disponible desde Internet:<URL:<http://acueductopopayan.com.co/wp-content/uploads/2012/08/manual-para-construccion-de-redes1.pdf>>

seguimiento de los contratos suscritos a la empresa empleando formatos tipo FOR.CGE.XXX, estos formatos se encuentran en un archivo de Excel y están establecidos institucionalmente. (Ver anexos.)

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

- **Actas de inicio:** se elaboraron con el objetivo de dejar constancia del cumplimiento de todos los requisitos establecidos en la reglamentación interna, que permiten la iniciación formal de actividades, registrando la fecha a partir de la cual se inicia el plazo de ejecución del contrato. En estas actas se señaló la existencia de licencias además de permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución del contrato. Dichas actas se elaboraron 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 estableciera el respectivo documento contractual.
- **Acta de suspensión de plazo:** Cuando existieron causas justificables, que impidieron el desarrollo normal del cumplimiento del objeto contractual, se suspendió el contrato u orden respectiva, para lo cual se diligencio el formato en Excel: de Código FOR.CGE.032. En dicha acta quedaron registradas las causas que originaron la suspensión, se elaboró con la fecha que se inicia la suspensión, y se registró además el vencimiento de la misma. Estas actas se enumeraron en forma consecutiva, empezando con el número 1. Vencido el plazo de la suspensión, se elaboró el acta de reinicio.
- **Acta de reinicio de plazo:** Cuando un contrato u orden se encontraba suspendido, se elaboró el acta de reinicio de plazo, para ello se diligencio el formato en Excel: código FOR.CGE.O33. Estas actas se enumeraron en forma consecutiva, empezando con el número 1. Al elaborar el acta de reinicio se tuvo en cuenta ajustar la fecha de terminación del contrato de acuerdo a los días suspendidos.
- **Acta de modificación, cantidades de obra y fijación de precios no previstos:** estas actas se realizaban si era necesario hacer modificaciones al contrato, ya sea por cambio en las cantidades de obras, o por la necesidad de ejecutar actividades no previstas, en el caso de actividades no previstas en las que no existe un precio pactado en el contrato, se empleó el formato en Excel: Código FOR.CGE.034. Se diligencio el concepto técnico, que motivó la modificación, en el espacio destinado para ello. Estas actas se enumeran en forma consecutiva partiendo del número 1.

Para la solicitud de ítem no previsto se solicitó al contratista los APU de este ítem y previa aprobación del jefe de dependencia se agregaba la cantidad y el precio a las actas parciales de obra.

- **Acta parcial de obra:** es un acta para recibo parcial de obra y 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.

Para verificar las cantidades dadas por el contratista se realizó un seguimiento continuo a las obras, adelantando labores de campo conjuntamente con el contratista para tener evidencia del trabajo en obra y de la obra ejecutada.

En estas visitas se registraron las medidas aritméticas de la obra ejecutada y se realizó un registro fotográfico con el fin de sacar las cantidades y compararlas con las que entrega el contratista para poder hacer efectivo el pago, garantizando calidad, eficiencia y transparencia en la totalidad de las obras contratadas de la Empresa Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P.

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.

La pre-acta se revisa minuciosamente calculando uno a uno los ítems o actividades teniendo en cuenta las especificaciones técnicas que maneja la empresa, si en ella existen errores se le informa al contratista para que haga las respectivas correcciones; después de corregida, se procede a hacer el acta para efectuar los pagos correspondientes.

- **Acta de obra N°.y final :** Última acta de obra, su numeración corresponde al consecutivo de las actas parciales previas a la final, se diligenció el formato en Excel código FOR.CGE.037, esta acta lleva anexa los siguientes documentos: Esquema de las obras ejecutadas, con localización en planta, detallando la información técnica en formato impreso (plano record); cuenta de cobro según formato de acuerdo al régimen tributario del contratista, con el visto bueno del interventor; Paz y salvo, de almacén, de oficina del trabajo seguridad social, y parafiscales. Se deberá tener en cuenta que se debe amortizar el saldo del anticipo, y aplicar la retención en garantía que se establece en el contrato. 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 se 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 se 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.

5.1.2. Elaboración de presupuestos

Para la elaboración de presupuestos se realizaron visitas de inspección a los sitios que necesitaban reposición de alcantarillado, con la finalidad de conocer el estado de la redes y de los diversos componentes que las conforman.

En cada inspección se determinó lo siguiente: longitud de los tramos de tuberías, sus diámetros, el material en que están construidas, estado de conservación, elevaciones de los brocales, cotas bateas de entrada y salida de las tuberías en las cámaras de inspección de visita, obras accesorias de la red, las estructuras de descarga, los sitios de vertido, numero de domiciliarias y condiciones del terreno.

Se determinaron también las conexiones erradas y se previeron posibles cambios de diámetro, aumento de sumideros y construcción de cajas de distribución domiciliarias según requerimientos de los usuarios.

La inspección interna de los colectores y cámaras de inspección se hizo de forma visual empleando linternas, espejos y el equipo de seguridad personal, procurando que el colector se encontrara sin flujo o tuviera el mínimo nivel de agua, logrando esto generalmente en horas de la mañana.

Las medidas se realizaron en compañía del personal AAPSA y se utilizó odómetro y cinta.

Una vez realizada la vista de campo, con la información recolectada se elaboro el presupuesto, haciendo el cálculo de cantidades de materiales y de obra necesarias para la reposición de los colectores.

Según el diámetro de la tubería a reponer se determino un ancho de zanja siguiendo las especificaciones técnicas de construcción de el AAPSA, y con las longitudes y elevaciones se realizó el cálculo de los volúmenes de tierra a excavar, rellenar, volúmenes de cimentación con material granular y material de filtro. Para el cálculo de la tubería a utilizar se encontró las pendientes utilizando las distancias y elevaciones medidas en campo y se hallo la longitud requerida de tubería para cada uno de los tramos.

Una vez encontradas las cantidades se realizaron los presupuestos con los APU y formatos establecidos por la empresa.

5.1.3 Revisión de Proyectos

Para la revisión de proyectos, se siguió la norma RAS 2000, donde se establecen los criterios hidráulicos para la diseño de colectores diámetro, pendientes, relaciones hidráulicas.

Se realizaron pocas revisiones debido a que el jefe de la división de alcantarillado realizaba esta labor, sin embargo se hicieron algunas observaciones a proyectos teniendo en cuenta alguna los criterios hidráulicos de diseño de la norma tales como:

- Diámetro mínimo
- Velocidad mínima
- Velocidad máxima
- Fuerza de arrastre
- Pendiente

5.2 TRABAJO TECNICO

Dentro del control técnico de los contratos de obras de alcantarillado se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- **Control de especificaciones:** El control de las especificaciones de la construcción de la obra se llevó a cabo cumpliendo, como mínimo, las especificaciones técnicas contenidas dentro de la norma RAS 2000, y las particularidades contenidas en los planos y especificaciones producidas por los diseñadores.
- **Control de materiales:** Se verifico que los materiales cumplan con los requisitos generales y con las normas técnicas de calidad establecida y referenciada en la norma RAS 2000.
- **Ensayos de control de calidad durante la construcción:** Se solicitaron resultados de toma de muestras y ensayos prescritos por el supervisor, como es el caso de densidades de campo para chequeo de la compactación en el relleno de excavaciones y se verifico que estuvieran en la conformidad con las normas técnicas exigidas.

-
- **Control de la ejecución:** Se inspeccionó y vigiló todo lo relacionado con cada una de las etapas de ejecución o procedimientos en la construcción, en concordancia con los requisitos de los Planos y especificaciones del diseño de la obra, con la ayuda del personal auxiliar. También se verificó el cumplimiento de las normas de seguridad industrial, salud ocupacional, señalización y protección a los trabajadores y a terceros, empleo de vallas de señalización de acuerdo a diseño suministrado por el AAPSA.

6. SEGUIMIENTO TECNICO Y ADMINISTRATIVO A ALGUNOS CONTRATOS DE OBRA DE ALCANTARILLADO ADSCRITOS A LA EMPRESA

Actualmente un alto porcentaje del sistema de alcantarillado de la ciudad de Popayán ha excedido su vida útil y presenta gran cantidad de daños, lo que conlleva a problemas en el mantenimiento y la operación de la red. Por lo tanto el AAPSA ha desplegado una metodología para la gestión y priorización de las reposiciones del Alcantarillado de la ciudad, cumpliendo así con lo establecido en su misión y visión institucional, en donde se reitera se debe garantizar calidad, cantidad y continuidad del servicio de acueducto y alcantarillado a la totalidad de la población, dichas obras se han gestionado teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Las redes de alcantarillado de la ciudad fueron construidas en concreto simple, asbesto cemento, gress y ya cumplieron su tiempo de vida útil, el crecimiento de la población convierte en insuficiente su capacidad, por tal razón la división de Acueducto y Alcantarillado tiene previsto para cada año el listado de las redes que deben cambiarse.
- Recursos girados por el municipio: De acuerdo a los proyectos de pavimentación de la ciudad, la alcaldía gira a la empresa cada año los recursos necesarios para la reposición de redes de acueducto y alcantarillado. El Municipio por medio de la secretaría de gobierno a través del presupuesto participativo realizan reuniones con los diferentes líderes comunales para escoger los lugares que necesitan reposición de redes. Después de la asignación de estos recursos, se realiza un convenio entre la alcaldía y la empresa de acueducto y alcantarillado para la ejecución de los mismos.

A continuación se nombra cada uno de los contratos de obra en los que se participó en la supervisión técnica y administrativa, los presupuestos elaborados y proyectos de diseño revisados, todo esto ceñido a la metodología descrita anteriormente en el numeral 5.

6.1 Contrato 052 2014

Información general

Objeto: 1) Reposición colector sanitario, Carrera 17 hacia la Carrera 12 paralelo al muro de cerramiento escuela anexa; 2) Reposición colector combinado carrera 49 calle 2e hacia la 2c, barrio lomas de granada; 3) Reposición colector combinado carrera 39b calle 1 hacia 2 barrio la maría occidente; 4) Construcción colector pluvial, Carrera 17 hacia la Carrera 12 paralelo al muro de cerramiento escuela anexa

Contratista: Carlos Felipe Salazar Valencia

Cuantía: \$ 300.949.080,00

Cuantía adicional: \$ 15.349.377,00

- **Reposición colector sanitario, Carrera 17 hacia la Carrera 12 paralelo al muro de cerramiento Normal Superior de Popayán.(Contrato 052-14 AAP)**

Para atender la necesidad de la comunidad de este sector ubicado en el sur occidente de la ciudad de Popayán, se ejecutó la reposición de alcantarillado sanitario con el objetivo de mejorar las condiciones de vida y no poner en riesgo la salud de los habitantes del sector. Para esto se dispuso una rápida y segura recolección de las aguas sanitarias, así como también el transporte y disposición final de las mismas.

En este tramo se dispusieron \$53.811.726 logrando reponer 130 m de tubería de gress de 10 pulgadas en mal estado, por un colector de PVC corrugado de 12 pulgadas de diámetro, esto a causa de un aumento del caudal por conexiones erradas generadas a partir del crecimiento de la población de zonas aledañas al colector. Se repusieron 4 cámaras de inspección elaboradas en ladrillo como se muestra en la figura 3 estas se construyeron en concreto como se muestra en la figura 4.

Figura 2 Demolición de cámara de inspección en ladrillo



Fuente: Propia

Figura 3 Construcción de cámara de inspección en concreto.



Fuente: Propia

Actividades realizadas por el contratista

Esta obra se inició el 29 de Febrero de 2015 y las actividades realizadas por el contratista fueron las siguientes:

- 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
- 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 d=315mm (12")
- 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 sub base mecánico
- Construcción de andenes en concreto de 2500 psi
- Retiro de material de excavación sobrante compacto

En las figuras del 4 a 6 se muestra el registro fotográfico de las actividades ejecutadas por el contratista

Figura 4. Excavación material común hasta 2,5 m



Fuente: Propia

Figura 5. Construcción de andenes en concreto



Fuente: Propia

Figura 6.Retiro de sobrantes



Fuente: Propia

Observaciones generales

- A pesar de exigir constantemente las medidas de seguridad industrial, durante la ejecución de la obra algunos obreros no usaban el casco ni el calzado adecuado para ejecutar este tipo de labores, se realizaron las observaciones necesarias al contratista y maestro encargado para que se corrigiera dichas inconsistencias.
- No se había realizado el entibado en la excavación, entonces la interventoría ordenó su instalación.
- No había una correcta señalización, se pidió se corrigiera dichas inconsistencias
- Se verificó que el relleno de las zanjas se hiciera con material tipo II, es decir con material de préstamo con materiales diferentes a los obtenidos de la excavación de la obra. El Contratista presentó los resultados de los ensayos necesarios de densidad con base en los cuales la Interventoría autorizó su utilización
- La obra se ejecutó normalmente y se cumplió con lo pactado contractualmente, se revisó la pre acta y se comparó con las medidas realizadas conjuntamente con el contratista, no se presentaron inconsistencias y se procedió al pago y liquidación de esta obra.

- **Reposición colector combinado carrera 49 calle 2E hacia la 2C, barrio Lomas de Granada. (Contrato 052-14)**

En la comunidad del barrio Lomas de Granada, se ejecutó la reposición de la red de alcantarillado combinado, mejorando así las condiciones de vida de sus habitantes. Para esto se requiere una rápida y segura recolección de las aguas residuales y aguas lluvias, así como también el transporte y disposición final de las mismas.

En esta reposición resultaron beneficiadas 24 viviendas a las cuales se hizo reposición de sus cajas de distribución como se muestra en la figura 7 cuyo tubería era en gress, se realizó la reposición de 104 metros de tubería de diámetro de 6 pulgadas para domiciliarias, 20 metros de tubería de 8 pulgadas para la construcción de sumideros y 105 metros de tubería de 10 pulgadas para la red principal, todas estas tuberías en PVC corrugado.

Figura 7 Construcción de cajas de distribución domiciliarias



Fuente: Jimmy Fernando Saa, auxiliar contratista

El cambio de redes se ejecutó para próximas obras de pavimentación de este sector.

Debido a que en la elaboración de los presupuestos de esta obra de reposición no se previeron algunas cantidades de obra como lo fue elaboración de más cajas de inspección de las previstas en el contrato, y del sobre acarreo de material debido a la posición física de la obra se tuvo que adicionar una cuantía, pre contractualmente estaban pactados el pago de \$68.914.869 para la terminación final de esta obra, no obstante se pagaron \$71.785.969

Actividades realizadas por el contratista

Esta obra se inició el 29 de Febrero de 2015 y las actividades realizadas por el contratista fueron las siguientes:

- Localización, trazado y replanteo de conducciones de acueducto y alcantarillado
- Corte de pavimento rígido con cortadora
- Demolición de pavimento rígido
- Excavación manual en conglomerado hasta 2,5 m
- Excavación manual en material común hasta 2,5 m
- Demolición de cajas de distribución en ladrillo
- Demolición de cámara de inspección en ladrillo
- Retiro de tubería existente
- Entibado apuntalado en madera cara en contacto con talud
- Suministro y colocación de material granular para cimentación de tubería PVC
- Suministro y colocación de material granular para filtro en grava 3/4"
- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado d=160 mm (6")
- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado d=200mm (8")
- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado d=250mm (10")
- Suministro e instalación de silla yee PVC para alcantarillado de 10" x 6" (250 x 160 mm)
- Construcción de brocal en concreto de 3500 psi (d=1,6 m)
- Construcción de cámara de inspección en concreto
- Construcción de losa de fondo concreto de 3000 psi para cámara de inspección incluye cañuela
- Construcción de sumidero combinado doble en concreto 3000 psi
- Cajas de distribución en concreto 0,6x0,6x1 tapa e=0,1m
- Relleno tipo II mecánico, con material limo-arcilloso
- Suministro, riego y compactación de sub base mecánico
- Construcción de andenes en concreto de 2500 psi
- Retiro de material de excavación sobrante compacto
- Sobre acarreo de materiales. (Ítem no previsto)

En las figuras del 8 al 12 se muestra el registro fotográfico de algunas actividades realizadas por el contratista

Figura 8.Excavación manual en material común hasta 2,5



Fuente: Propia

Figura 9. Demolición cámara de inspección en ladrillo



Fuente: Propia

Figura 10. Construcción de cámara de de inspección.



Fuente: Propia

Figura 11. Construcción de brocales en concreto



Fuente: Propia

Figura 12. Reposición de pavimento existente



Fuente: Propia

Observaciones generales

- La tubería que se retiró era de gres la cual ya había cumplido su vida útil y su capacidad era insuficiente por lo cual se aumentó su diámetro 8 pulgadas a 10 pulgadas en la tubería principal.
- 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.
- 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.
- Se dio un mal manejo en la parte constructiva de la obra ya que el ingeniero residente no estuvo al pendiente de los trabajos que allí se estaban realizando y el maestro de obra no tenía la experiencia ni el criterio técnico necesario para hacerse cargo de dirigir la obra por lo cual cometió muchos errores.
- Cuando se estaba excavando una domiciliaria se rompió una tubería de acueducto se procedió a repararla de inmediato, esto por cuenta del contratista.
- El ancho de excavaciones para las conexiones domiciliarias es de 0.60 metros ya que el diámetro de la tubería es de 6 pulgadas, y en algunos casos el ancho superaba este valor no siendo justificable dicha sobre excavación figura 13 , por tanto, debido a que las excavaciones y sobre-excavaciones hechas para conveniencia del contratista y las ejecutadas sin autorización escrita de la interventoría, serán por cuenta y riesgo del contratista, no se reconoció ningún exceso sobre las líneas especificadas y se corrigió la pre acta presentada por el contratista.

Figura 13. Sobre excavación para construcción de acometidas domiciliarias



Fuente: Propia

- Las reparaciones realizadas a la tubería principal, en donde se habían colocado por equivocación las sillas yee, se estaban realizando con concreto, se ordenó cambiar el tubo porque no quedan cerradas herméticamente y pueden quedar con fugas.
- 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.
- **Reposición colector combinado carrera 39B calle 1 hacia 2 barrio la María Occidente (Contrato 052-15)**

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 gres mejorando así los parámetros de diseño tales como velocidad, rugosidad, pendiente y filtraciones que permite evacuar sin pérdidas toda el agua servida del sistema hasta el sitio de descargue

En esta reposición resultaron beneficiadas 20 viviendas a las cuales se hizo reposición de sus cajas de distribución cuya tubería era en gres, se realizó la reposición de 85 metros de tubería de diámetro de 6 pulgadas para domiciliarias, y 100 metros de tubería de 10 pulgadas para la red principal, todas estas tuberías en PVC corrugado.

Se dispusieron \$55.357.788 inicialmente, pero debido a ítems surgidos en la ejecución del contrato como el sobre acarreo de material y la construcción de más cajas de distribución se gastó \$60.004.072

Actividades realizadas por el contratista

Esta obra se inició el 29 de Febrero de 2015 y las actividades realizadas por el contratista fueron las siguientes:

- Localización, trazado y replanteo de conducciones de acueducto y alcantarillado
- Corte de pavimento rígido con cortadora
- Demolición de andenes en concreto
- Corte de pavimento asfáltico con cortadora
- Demolición de pavimento asfáltico
- Demolición de cámara de inspección en ladrillo
- Excavación en material común hasta 2,5 m
- Excavación en conglomerado hasta 2,5 m
- Entibado apuntalado en madera cara en contacto con talud

- Suministro y colocación de material granular para cimentación de tubería PVC
- Suministro y colocación de material granular para filtro en grava 3/4"
- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado d=160 mm (6")
- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado d=200mm (8")
- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado d=250mm (10")
- Suministro e instalación de silla yee PVC para alcantarillado de 10" x 6" (250 x 160 mm)
- Demolición de cajas de distribución en ladrillo
- Cajas de distribución en concreto 0,6x0,6x1 tapa e=0,1m
- Construcción de brocal en concreto de 3500 psi d=1,5 m
- Construcción de cámara de inspección en concreto
- Construcción de losa de fondo concreto de 3000 psi para cámara de inspección incluye cañuela
- Construcción de sumidero combinado sencillo en concreto 3000 psi
- Relleno tipo II mecánico, con material limo-arcilloso
- Suministro, riego y compactación de sub base mecánico
- Suministro, riego y compactación de base mecánico
- Imprimación
- Suministro, riego y compactación de mezcla asfáltica
- Construcción de andenes en concreto de 2500 psi
- Retiro de tubería existente
- Retiro de material de excavación sobrante compacto

En las figuras del 14 al 18 se muestra el registro fotográfico de algunas actividades realizadas por el contratista

Figura 14.Demolición de andenes **Figura 15.** Demolición de cámaras



Fuente: Jimmy F Saa



Fuente: Jimmy F Saa

Figura 15. Excavación en material común



Fuente: AAPSA

Figura 16. Instalación de tubería y sillas yee para acometidas domiciliarias



Fuente: AAPSA

Figura 17. Construcción de cajas de distribución domiciliarias



Fuente: AAPSA

Observaciones generales

- Debido a la ubicación física de la tubería y que las condiciones del lugar no permitían la entrada de volquetas como se muestra en la figura 19, se tuvo que involucrar un ítem no previsto de sobre acarreo de materiales.

Figura 18. Relleno y compactación de zanjas



Fuente: AAPSA

Figura 19. Condiciones físicas de trabajo



Fuente: Propia

- 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.
- La obra se ejecuto normalmente y se cumplió con lo pactado contractualmente, se reviso la pre acta y se comparo con las medidas realizadas conjuntamente con el contratista, no se presentaron inconsistencias y se procedió al pago y liquidación de esta obra
- **Construcción colector pluvial, Carrera 17 hacia la Carrera 12 paralelo al muro de cerramiento Escuela Anexa.**

Para atender a la necesidad de este sector del Sur occidente de la ciudad donde la gran mayoría de los tramos se encontraron en regular estado y operación, con tuberías agrietadas o quebradas ocasionando filtración de agua, abundantes sedimentos, estancamientos, infiltraciones de caudales incontrolados de aguas lluvias que generan notorio deterioro, se ejecutó la reposición del alcantarillado pluvial el cual requiere una rápida y segura recolección de las y aguas lluvias, así como también el transporte y disposición final de las mismas para el bienestar de la población aledaña.

Para esta reposición se dispusieron \$ 124.320.368 invertidos en la reposición de 73,25 metros de tubería de 20 pulgadas, 10 metros de tubería de 8 pulgadas, 82 metros de tubería de 24 pulgadas, cambiados de asbesto cemento a PVC corrugado.

Actividades realizadas por el contratista

Esta obra se inició el 29 de Febrero de 2015 y las actividades realizadas por el contratista fueron las siguientes:

- Localización, trazado y replanteo de conducciones de acueducto y alcantarillado
- Corte de pavimento asfaltico con cortadora
- Corte de pavimento rígido con cortadora
- Demolición de pavimento asfaltico
- Demolición cunetas en concreto
- Excavación en conglomerado hasta 2,5 m
- Excavación en material común hasta 2,5 m
- Entibado apuntalado en madera cara en contacto con talud
- 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 d=200mm (8")
- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado d=500mm (20")
- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado d = 24"
- 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.
- Construcción de sumidero pluvial doble en concreto 3000 psi
- Sardineles y cunetas en concreto de 3000 psi
- Relleno tipo II mecánico, con material limo-arcilloso
- Suministro, riego y compactación de sub base mecánico
- Suministro, riego y compactación de base mecánico
- Imprimación
- Suministro, riego y compactación de mezcla asfáltica
- Retiro de material de excavación sobrante compacto
- Excavación en material común de 2,5 a 5,0 m

En las figuras del 20 al 23 se muestra el registro fotográfico de algunas actividades realizadas por el contratista

Figura 20. Instalación de tubería



Fuente: Propia

Figura 21 .Construcción de sumideros



Fuente: Propia

Figura 22. Construcción de sardineles en concreto



Fuente: Propia

Figura 23. Colocación y compactación de mezcla asfáltica



Fuente: Propia

Observaciones generales

- En la obra se demolió una cámara de inspección y en el presupuesto inicial se había contemplado la construcción de dos 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.
- Como en otras obras de reposición de este contrato, la seguridad industrial no jugó un papel importante para el contratista, aun haciendo las observaciones pertinentes, se reincide falta de uso de casco y calzado adecuado para ejecutar estas labores
- Se llevó a cabo una adecuada señalización

6.2 Contrato 045- 2014

Información general

Objeto: 1) Construcción muro de contención en gaviones para protección de cámaras de inspección calle 17 paralelo a la quebrada carrera 3CE hacia la 4AE, variante primero de mayo; 2) Reposición colector combinado carrera 10 bis, calle 22N hacia el muro de campanario, barrio Urapanes de Catay

Contratista: Paola Díaz Alvear.

Cuantía: \$ 79.4130668

- **Construcción muro de contención en gaviones para protección de cámaras de inspección calle 17 paralelo a la quebrada carrera 3CE hacia la 4AE, variante primero de mayo**

Con el objetivo de proteger las cámaras de inspección construidas cerca a la quebrada Primero de Mayo, el AAPSA dispuso construir un muro en gaviones. No obstante se generaron ítems no previstos tales como excavaciones en presencia de agua, achique y bombeo de agua, para la cual se hizo desvío del cauce lo que genero una cuantía adicional de la pactada inicialmente.

Actividades realizadas

Esta obra se inició el 29 de Febrero de 2015 y las actividades realizadas por el contratista fueron las siguientes:

- Localización y replanteo
- Excavación manual en conglomerado hasta 2,5 m
- Excavación manual en material común hasta 2,5 m
- Desviación cauce anchos entre 0 y 1 ml
- Gavión en piedra
- Relleno tipo I, con material del sitio
- Retiro de material de excavación sobrante compacto

En las figuras del 24 al 29 se muestra el registro fotográfico de algunas actividades realizadas por el contratista

Figura 24. Localización y replanteo



Fuente: Propia

Figura 25. Concreto para cimentación de muro de contención



Fuente: Propia

Figura 26.Excavacion de material común



Fuente: Propia

Figura 28. Construcción de gaviones



Fuente: Propia

Figura 27. Excavación en conglomerado



Fuente: Propia

Figura 29. Relleno



Fuente: Propia

Observaciones generales

- Se construyó el muro flexible en gaviones con el fin de proteger la línea de alcantarillado, para evitar deslizamientos en los taludes de la margen derecha de la quebrada Primero de Mayo.
- Las canastas para los gaviones se usaron de 1 x 1 x 50 metros, fabricadas en alambre calibre 10, con recubrimiento plástico en PVC.
- Se realizó la visita al lugar de la obra conjuntamente con el contratista, para tener evidencia del trabajo y tomar las medidas correspondientes de cantidad de obra ejecutada.

- Con las medidas tomadas y registradas se calculó el volumen de los gaviones, volumen de la excavación y volumen de los rellenos los cuales se compararon con los volúmenes entregados por el contratista en la pre-acta.
- Estos valores coincidían y se pasó a realizar el acta para su respectivo pago.
- **Reposición colector combinado carrera 10 BIS, calle 22N hacia el muro de Campanario, barrio Urapanes de Catay**

Para atender la necesidad de la comunidad de este sector, los cuales requieren de los servicios públicos de alcantarillado, se ejecutó la reposición parcial de la red de alcantarillado combinado, mejorando así las condiciones de vida de sus habitantes. Para esto se requiere una rápida y segura recolección de las aguas residuales y aguas lluvias, así como también el transporte y disposición final de las mismas.

En esta reposición resultaron beneficiadas 14 viviendas a las cuales se hizo reposición de sus cajas de distribución cuya tubería era en gres, se realizó la reposición de 72 metros de tubería de diámetro de 6 pulgadas para domiciliarias, y 149,60 metros de tubería de 12 pulgadas para la red principal, la tubería existente estaba en asbesto cemento y se cambiaron a PVC corrugado.

Actividades realizadas por el contratista

Esta obra se inició el 29 de Febrero de 2015 y las actividades realizadas por el contratista fueron las siguientes:

- Localización, trazado y replanteo de conducciones de acueducto y alcantarillado.
- Excavación en conglomerado hasta 2,5 m.
- Excavación en material común hasta 2,5 m.
- 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 d=160 mm (6").
- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado d=200mm (8").
- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado d=315mm (12").
- Suministro e instalación de silla yee PVC para alcantarillado de 12" x 6" (315 x 160 mm).
- 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.
- Demolición de sumidero en ladrillo.
- Construcción de sumidero combinado sencillo en concreto 3000 psi.
- Demolición de cajas de distribución en ladrillo.

En las figuras del 30 al 37 se muestra el registro fotográfico de algunas actividades realizadas por el contratista.

Figura 30. Excavación en conglomerado Hasta 2.5 m



Fuente: Propia

Figura 31. Excavación en material común hasta 2.5 m



Fuente: Propia

Figura 32. Entibado y apuntalado



Fuente: Propia

Figura 33. Colocación de material para filtro



Fuente: Propia

Figura 34. Instalación de Silla yee 12x6



Fuente: Propia

Figura 35. Instalación de tubería



Fuente: Propia

Figura 36. Relleno y Compactación



Fuente: Propia

Figura 37. Colocación y compactación de de sub base



Fuente: Propia

Observaciones generales

- 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.
- 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.
- No hubo señalización adecuada. Se informó al contratista para que tomara acciones al respecto

6.3 Contrato 053- 2014

Información general

Objeto: 1) Reposición colector combinado calle 10an carrera 11 hacia la 12, barrio Santa Clara, 2) Reposición colector combinado carrera 1a calle 6a hacia la 5a barrio Lomas de Cartagena

Contratista: Gustavo Adolfo Ortega

Cuantía: \$ 79.413.068

- **Reposición colector combinado calle 10AN carrera 11 hacia la 12, barrio Santa Clara.**

Con el objetivo de realizar obras de pavimentación en este sector, la comunidad solicito el estado de redes de este lugar, debido a múltiples situaciones de deterioro, insuficiencia de capacidad, entre otros, por tanto se encontró que se requería intervenciones que permitieran recuperar y mejorar las condiciones del sistema y mantener su confiabilidad permitiendo que los usuarios reciban el servicio de alcantarillado en las condiciones que lo necesitan.

Se dispusieron \$ 65.193.180, saliendo beneficiados 10 viviendas a las cuales se le hizo la reposición de las acometidas existentes en gres, se realizó la reposición de 21.80 metros de tubería de diámetro de 6 pulgadas para domiciliarias, y 112.75 metros de tubería de 10 pulgadas para la red principal, la tubería existente estaba en asbesto cemento y se cambiaron a PVC corrugado.

Actividades realizadas por el contratista

- Localización y replanteo.
- Corte de pavimento rígido con cortadora.
- Demolición de pavimento rígido.
- corte de pavimento asfáltico con cortadora.
- Demolición de pavimento asfáltico.
- Excavación manual en conglomerado hasta 2,5 m.
- Excavación manual en material común hasta 2,5 m.
- Demolición de cajas de distribución en ladrillo.
- Demolición de cámara de inspección en ladrillo.
- Retiro de tubería existente.
- Entibado apuntalado en madera cara en contacto con talud.
- Suministro y colocación de material granular para cimentación de tubería PVC.
- Suministro y colocación de material granular para filtro en grava 3/4".
- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado d=160 mm (6").

- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado $d=200\text{mm}$ (8").
- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado $d=250\text{mm}$ (10").
- Suministro e instalación de silla yee PVC para alcantarillado de 10" x 6" (250 x 160 mm).
- Construcción de brocal en concreto de 3500 psi ($d=1,6\text{ m}$).
- Construcción de cámara de inspección en concreto.
- Construcción de sumidero doble en concreto.
- Cajas de distribución en concreto 0,6x0,6x1 tapa $e=0,1\text{m}$.
- Relleno tipo II mecánico, con material limo-arcilloso.
- Suministro, riego y compactación de sub base mecánico.
- Suministro, riego y compactación de base mecánico.
- Imprimación.
- Suministro, riego y compactación de mezcla asfáltica.
- Construcción de andenes en concreto de 2500 psi.
- Retiro de material sobrante suelto, limpieza en general.

En las figuras del 38 al 43 se muestra el registro fotográfico de algunas actividades realizadas por el contratista.

Figura 38. Localización y replanteo



Fuente: AAPSA

Figura 39. Excavación en material común



Fuente: AAPSA

Figura 40. Suministro y colocación de tubería

Figura 41. Señalización



Fuente: AAPSA

Figura. 42 Relleno y compactación.



Fuente: AAPSA

Figura 43. Imprimación y compactación de mezcla asfáltica.



Fuente: AAPSA



Fuente: AAPSA

Observaciones generales

- Se realizaron visitas donde se verificó el cumplimiento del objeto contractual, realizando las medidas de las cantidades. Se encontró que se ejecutó el 100% de la obra satisfactoriamente.
- No obstante, se generaron algunos daños en la red de acueducto, debido a que se excavó a máquina, y no manualmente como se había pactado inicialmente, los daños fueron reparados inmediatamente.
- Las acometidas fueron construidas correctamente debido a que no estaban a 45°.

Figura 44. Instalacion de domiciliarias a 45°



Fuente: AAPSA

- Se encontraron varias acometidas en una sola caja de distribución por tanto se separaron y se hizo una acometida para cada domiciliaria.

Reposición colector combinado carrera 1A calle 6A hacia la 5A barrio Lomas de Cartagena.

En este sector se detectaron deterioros o averías en algunas partes constitutivas de las cámaras de inspección que originaban filtraciones, por tanto se decidió reponer este tramo de colector y gestionar también la pavimentación de este tramo.

Se dispusieron \$ 54.795.351, saliendo beneficiados 11 viviendas a las cuales se le hizo la reposición de las acometidas existentes en gres, se realizó la reposición de 12 metros de tubería de diámetro de 6 pulgadas para domiciliarias, 12 metros de tubería de 8 pulgadas para la reposición de sumideros, 90 metros de tubería de 10 pulgadas para la red principal, la tubería existente estaba en asbesto cemento y se cambiaron a PVC corrugado.

Actividades realizadas por el contratista

- Localización y replanteo
- Corte de pavimento rígido con cortadora
- Demolición de pavimento rígido
- Excavación manual en conglomerado hasta 2,5 m
- Excavación manual en material común hasta 2,5 m
- Demolición de cajas de distribución en ladrillo
- Demolición de cámara de inspección en ladrillo
- Demolición de sumidero en ladrillo
- Retiro de tubería existente

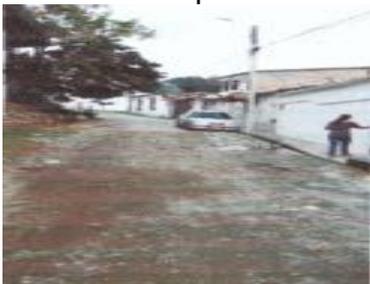
- Suministro y colocación de material granular para cimentación de tubería PVC
- Suministro y colocación de material granular para filtro en grava 3/4"
- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado d=160 mm (6")
- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado d=200mm (8")
- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado d =250 mm (10")
- Suministro e instalación de silla yee PVC para alcantarillado de 10" x 6" (250*160 mm)
- Construcción de brocal en concreto de 3500 psi (d=1,6 m)
- Construcción de cámara de inspección en concreto
- Construcción de sumidero doble en concreto
- Cajas de distribución en concreto 0,6x0,6x1 tapa e=0,1m
- Relleno tipo II mecánico, con material limo-arcilloso
- Suministro, riego y compactación de sub base mecánico
- Concreto premezclado de 3500 psi para vías
- Retiro de material sobrante suelto, limpieza en general

Observaciones generales

- Se realizaron visitas donde se verificó el cumplimiento del objeto contractual, realizando las medidas de las cantidades. Se encontró que se ejecutó el 100% de la obra satisfactoriamente.
- No obstante, se generaron algunos daños en la red de acueducto, debido a que se excavó a máquina, y no manualmente como se había pactado inicialmente, los daños fueron reparados inmediatamente.
- Se encontraron varias acometidas en una sola caja de distribución por tanto se separaron y se hizo una acometida para cada domiciliaria.

En las figuras 45 a 49 se muestra el registro fotográfico de las actividades realizadas por el contratista

Figura 45. Condiciones iniciales del tramo a reponer



Fuente: AAPSA

Figura 46. Suministro e instalación de tubería.



Fuente: AAPSA

Figura 47. Construcción de
de cámara de inspección



Fuente: AAPSA

Figura 48. Relleno y compactación



Fuente: AAPSA

Figura 49. Colocación de Sub base



Fuente: AAPSA

6.4 Contrato 060 -2014

Objeto: Reposición colector combinado calle 8b carrera 20 hacia la 19 barrio la esmeralda; Reposición colector combinado calle 1 carrera 14 hacia la 15, barrio el Cadillal

Cuantía: \$ 122.317.011,00

Contratista: Yamil Fabián Handam

- **Reposición colector combinado calle 8B carrera 20 hacia la 19 barrio La Esmeralda (contrato -060)**

La intervención tuvo como objetivo reponer la tubería principal de alcantarillado de 6 y 8 pulgadas la cual fue remplazada por tubería PVC corrugado, debido a que se encontraba en material de asbesto. El AAPAS inspecciono el estado en el que encontraba las conexiones domiciliarias (acometidas) de cada usuario, se encontró que están en gress y por tanto se hizo reposición y construcción de cajas de distribución para cada domiciliaria.

Se dispusieron \$ 80.898.841, saliendo beneficiados 24 viviendas a las cuales se le hizo la reposición de las acometidas existentes en gres, se realizó la reposición de 101 metros de tubería de diámetro de 6 pulgadas para domiciliarias, 30 metros de tubería de 8 pulgadas para la construcción de sumideros y 120 metros de tubería de 10 pulgadas para la red principal, la tubería existente estaba en asbesto cemento y se cambiaron a PVC corrugado

Actividades realizadas por el contratista

- Localización y replanteo
- Corte de pavimento rígido con cortadora
- Demolición de pavimento rígido
- Corte de pavimento asfáltico con cortadora
- Demolición de pavimento asfáltico
- Excavación manual en conglomerado hasta 2,5 m
- Excavación manual en material común hasta 2,5 m
- Demolición de cajas de distribución en ladrillo
- Demolición de sumidero en ladrillo
- Demolición de cámara de inspección en ladrillo
- Retiro de tubería existente
- Entibado apuntalado en madera cara en contacto con talud
- Suministro y colocación de material granular para cimentación de tubería PVC
- Suministro y colocación de material granular para filtro en grava 3/4"
- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado d=160 mm (6")
- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado d=200mm (8")
- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado d=250mm (10")
- Suministro e instalación de silla yee PVC para alcantarillado de 10" x 6" (250 x 160 mm)
- Construcción de brocal en concreto de 3500 psi (d=1,6 m)
- Construcción de cámara de inspección en concreto
- Construcción de sumidero sencillo en concreto
- Cajas de distribución en concreto 0,6x0,6x1 tapa e=0,1m

- Relleno tipo II mecánico, con material limo-arcilloso
- Suministro, riego y compactación de sub base mecánico
- Suministro, riego y compactación de base mecánico
- Imprimación
- Suministro, riego y compactación de mezcla asfáltica
- Construcción de andenes en concreto de 2500 psi
- Retiro de material sobrante suelto, limpieza en general

De la figura 50 a 54 se muestra el desarrollo de la ejecución del objeto contractual

Figura 50. Retiro de tubería existente



Fuente: Propia

Figura 52. Construcción de cámara de inspección



Fuente: Propia

Figura 51. Suministro y colocación de tubería nueva.



Fuente: Propia

Figura 53. Verificación de espesor de capa asfáltica



Fuente: Propia

Figura 54. Verificación de espesor de capa asfáltica



Fuente: Propia

Observaciones generales

- En el momento de iniciar la excavación en un tramo aproximado de 15 m, no fue necesario entibar las paredes de la excavación debido a la buena estabilidad que presentaba el terreno conformado por una capa de concreto hidráulico, una capa de material conglomerado de la base y un material limo-arcilloso de color amarillo , también debido a las buenas condiciones climatológicas , pero en el resto de la excavación se sugirió por parte de la interventoría entibar sectores de la excavación en donde se podían presentar derrumbes por el mal estado del terreno y poner en peligro la vida de los trabajadores.
- El balance final del acta se debió ajustar porque los volúmenes de material excavado había variado por cuenta de la socavación, en estos tramos no se excavó, los precios por volumen debieron ser ajustados, corroborando esta información con la interventoría para llegar a cuantificar el volumen total y el precio a cobrar.
- La cantidad de material sobrante varió de acuerdo a lo estipulado inicialmente, esto a causa de la socavación, el aumento se debió a que en principio el volumen de material sobrante se había calculado teniendo en cuenta que la tubería se encontraba en buen estado, pero esta cantidad se incrementó porque la socavación ocurrió alrededor de todo el tramo. La forma de cuantificar estos volúmenes cambiaron, inicialmente se tomó un volumen teniendo en cuenta la altura, ancho y largo de la excavación, los cálculos que se realizaron por parte de la interventoría fue por medio de viajes de volquetas de 6 m³; se contó el número de viajes desde el inicio

hasta el final de la obra para poder cuantificar el volumen de material sobrante. Estos valores y cantidades se corrigieron en las actas finales del contratista de acuerdo a datos tomados en obra por la interventoría, llegando a un ajuste final de cantidades y precios.

- **Reposición colector combinado calle 1 carrera 14 hacia la 15, barrio el Cadillac**

La intervención tiene como objetivo reponer la tubería principal de alcantarillado de 6 y 8 pulgadas la cual será remplazada por tubería PVC corrugado, debido a que actualmente se encuentra en material de asbesto. El AAPAS inspecciono el estado en el que encontraba las conexiones domiciliarias (acometidas) de cada usuario, se encontró que están en gres y por tanto se hizo reposición y construcción de cajas de distribución para cada domiciliaria.

Se dispusieron \$ 42.773.059, saliendo beneficiados 24 viviendas a las cuales se le hizo la reposición de las acometidas existentes en gres, se realizó la reposición de 101 metros de tubería de diámetro de 6 pulgadas para domiciliarias, 30 metros de tubería de 8 pulgadas para la construcción de sumideros y 120 metros de tubería de 10 pulgadas para la red principal, la tubería existente estaba en asbesto cemento y se cambiaron a PVC corrugado.

Actividades realizadas por el contratista

- Localización y replanteo
- Corte de pavimento rígido con cortadora
- Demolición de pavimento rígido
- Corte de pavimento asfáltico con cortadora
- Demolición de pavimento asfáltico
- Excavación manual en conglomerado hasta 2,5 m
- Excavación manual en material común hasta 2,5 m
- Demolición de cajas de distribución en ladrillo
- Demolición de sumidero en ladrillo
- Demolición de cámara de inspección en ladrillo
- Retiro de tubería existente
- Entibado apuntalado en madera cara en contacto con talud
- Suministro y colocación de material granular para cimentación de tubería PVC
- Suministro y colocación de material granular para filtro en grava 3/4"
- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado d=160 mm (6")

- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado d=200mm (8")
- Suministro e instalación de tubería PVC unión mecánica para alcantarillado d=250mm (10")
- Suministro e instalación de silla yee PVC para alcantarillado de 10" x 6" (250 x 160 mm)
- Construcción de brocal en concreto de 3500 psi (d=1,6 m)
- Construcción de cámara de inspección en concreto
- Construcción de sumidero sencillo en concreto
- Cajas de distribución en concreto 0,6x0,6x1 tapa e=0,1m
- Relleno tipo II mecánico, con material limo-arcilloso
- Suministro, riego y compactación de sub base mecánico
- Concreto premezclado de 3500 psi para vías
- Imprimación
- Suministro, riego y compactación de mezcla asfáltica
- Construcción de andenes en concreto de 2500 psi
- Retiro de material sobrante suelto, limpieza en general

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.
- 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.

Figura 55. Verificación de espesor de capa asfáltica



Fuente: Propia

Figura 56. Excavación en material común



Fuente: Propia

Figura 57. Instalación de tubería



Fuente: Propia

Figura 58. Relleno y compactación



Fuente: Propia

7. REALIZACIÓN DE PRESUPUESTOS

Con el fin de fijar el presupuesto de ingresos, gastos e inversión para la vigencia fiscal hasta el 31 de diciembre de 2015, la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P, estudia la factibilidad de realizar obras de reposición, de acuerdo a peticiones y quejas realizadas por la comunidad por los continuos problemas de las redes de alcantarillado que sufren problemas de colapsos, falta de capacidad hidráulica y degradación, que tienen por consecuencia daños estructurales, contaminación de las corrientes receptoras, inundaciones, impactos en la circulación vehicular.

Las causas principales de estos problemas son un efecto combinado de factores como: El envejecimiento de las infraestructuras. La utilización inadecuada de la red por parte de los usuarios al verter materiales que pueden deteriorar la calidad de los materiales de la tubería. El sometimiento a caudales mayores a los de diseño que ocasionan esfuerzos de presión que disminuyen su capacidad estructural, y altas velocidades de flujo que producen corrosión del material de las tuberías. Procesos constructivos no adecuados. Los materiales de baja calidad. Carga alta sobre la tubería. El suelo de fundación. La estanqueidad de las juntas. Otros aspectos externos e internos a ellas.

Respondiendo a los derechos de petición de los ciudadanos, se dio respuesta a varias solicitudes de estado de redes que necesitaban reposición y por tanto elaboración del presupuesto, los presupuestos fueron elaborados siguiendo la metodología anteriormente descrita, a continuación en la tabla 1 se da informe de los presupuestos elaborados durante el desarrollo de la práctica profesional.

TABLA .1 Tabla de presupuestos para obras de reposición realizados.

ACTIVIDAD	VALOR
Reposición red de alcantarillado sanitario sector calle 1 entre carrera 28 carrera 30, carrera 28 a entre calle 1 contiguo río molino.	\$ 164.251.694,00
Reposición red de alcantarillado sanitario sector calle 2 entre carreras 32 y carreras 28.	\$ 283.868.306,00
Reposición red de alcantarillado sanitario 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
Reposición red de alcantarillado sanitario sector carrera 31 entre calles 2a y calle 2.	\$ 50.888.962,00
Reposición red de alcantarillado sanitario sector carrera 14 entre calles 11 y 12.	\$ 38.797.145,00
Reposición red de alcantarillado combinado sector carrera 12 entre calle 11 y calle 12.	\$ 80.943.740,00
Reposición red de alcantarillado sanitario, sector calle 73cn, carrera5,4a	\$ 55.753.601,00
Reposición red de alcantarillado sanitario sector calle 2c, transversal 51, carrera 47 lomas de granada	\$ 29.744.157,00
Reposición red de alcantarillado pluvial calle 60an contiguo quebrada Quitacalzón	\$ 41.663.258,00
Reposición red de alcantarillado pluvial, carrea 11, calle 68n y 69n	\$ 37.836.730,00
Reposición red de alcantarillado pluvial calle 60bn contiguo quebrada Quitacalzón	\$ 41.124.423,00
Reposición red de alcantarillado pluvial calle 60bn contiguo quebrada Quitacalzón	\$ 41.124.423,00
Reposición red de alcantarillado sanitario, sector calle 73cn, carrera5,4a	\$ 55.753.601,00
Reposición red de alcantarillado sanitario, sectores calle 2d, carreras 47,48, calle 2c	\$ 57.067.018,00
Red de alcantarillado pluvial, sector calle 2d, carreras 47,48, carrera 48, calle 2c	\$ 45.746.128,00
Red de alcantarillado pluvial, carrera 11 entre calle 25 y 24	\$ 20.992.275,00
Reposición red de alcantarillado sanitario sector carrera 6 entre calles 73n y calle 71n	\$ 90.586.930,00
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 32 entre calle 17 y calle 17 ^a	\$ 14.865.957,00
Reposición red de alcantarillado sanitario sector carrera 30 entre calle 7 y calle 6	\$ 54.815.505,00
Reposición red de alcantarillado combinado calle 11 b carrera 17 y 18	\$ 47.958.536,00
Reposición red de alcantarillado combinado calle 73 n entre carrera 2 y 4	\$ 36.549.529,00
Reposición red de alcantarillado sanitario pluvial carrera 28, calle 13 y 12	\$ 55.436.546,00
Reposición red de alcantarillado sanitario calle 12 a b carrera 17 y 18	\$ 34.206.388,00
Reposición de alcantarillado sanitario, carrera 11, calle 68n y 69n	\$ 42.096.962,00
Reposición red de alcantarillado combinado calle 12 a b carrera 17 y 18	\$ 34.206.388,00

8. REVISIÓN DE PROYECTOS

Cada uno de los diseño se lee detenidamente se revisan memorias físicas y magnéticas y se evalúa con respecto a la RAS 2000 estudiando los parámetros descritos en la metodología

- **Proyecto: Diseño de redes de acueducto y alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial carrera 17 n° 57n-754 barrio el Uvo Edificio Trento 21:** Se encontró que el diseño del alcantarillado sanitario y pluvial cumple con las especificaciones técnicas de la RAS 2000, se evaluaron los diámetros velocidades y fuerza de arrastre, para lo cual se encontró valores dentro de los rangos óptimos para un adecuado funcionamiento de evacuación de agua residual y aguas lluvia.
- **Proyecto: Unidad Residencial Rincón del Pino:** en algunos tramos del alcantarillado sanitario se encontró que las velocidades eran muy bajas lo cual no aseguraba condiciones de limpieza eficiente, motivo por el cual proyecto no fue aprobado, se entregado para sus respectivas correcciones.

9. CONCLUSIONES

- Las actividades de supervisión que se realizan como parte de la interventoría de las obras de alcantarillado o de cualquier obra civil es una pieza fundamental para la correcta ejecución de un contrato, el interventor garantiza que el objeto contractual se interprete a la voluntad de la entidad contratante y por tanto que las construcciones que se realicen sean ejecutadas según los diseños preestablecidos.
- La adecuada planeación de las actividades a realizar en las obras garantiza la correcta ejecución de las mismas en los plazos previamente establecidos. La correcta realización de actividades administrativas como presupuestos, estimación de cantidades de obra, entre otros permiten que los proyectos de alcantarillado sean eficientes, seguros, económicos y durables satisfaciendo las necesidades de la comunidad.
- Todos los contratos de construcción deben tener un respaldo por escrito donde se registren todas las actividades realizadas. Las actas de inicio, suspensión, actas parciales, actas de reinicio y de liquidación son algunos de los documentos que evidencian una correcta ejecución del contrato además de ser un respaldo en caso de eventuales litigios.
- La realización de esta práctica empresarial permitió fortalecer los conocimientos adquiridos durante el periodo universitario, involucrándolos en un medio laboral e interactuando con profesionales portadores de experiencia, cuyo apoyo permitió el crecimiento personal y profesional.

10. RECOMENDACIONES

- 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, 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.
- En ocasiones las labores a realizar requieren el ingreso de trabajadores a espacios confinados como las cámaras de inspección, y es ahí donde entra en juego la exigencia de las medidas de seguridad industrial, la cuales son en mucho de los casos omitidas u olvidadas por parte de los trabajadores, se necesita mejorar las políticas de control en los trabajadores sobre seguridad industrial, debido a que en muchas ocasiones se consideran exentos de riesgo.
- Con el fin de optimizar las prácticas constructivas se recomienda que con ayuda de los supervisores de la interventoría se lleve un registro histórico de los rendimientos de cada una de las actividades de la obra, estos registros facilitan las estimaciones de programación para futuros proyectos.
- Reducir al máximo el impacto y la imagen negativa ante la comunidad, originados por la ejecución de apiques de investigación y suspensiones en el servicio por falta de información.
- Es necesario desarrollar acciones que verifiquen y evalúen el desempeño ambiental y social de los contratistas o ejecutores de la obra, mediante la elaboración de un plan de manejo ambiental tomando acciones correctivas en aquellos casos en que se presente un desempeño no satisfactorio.
- Los criterios de selección de los materiales y procedimientos de construcción se deben de adaptar a las características y condiciones de la zona de proyecto, tales como la disponibilidad de los componentes del sistema de alcantarillado, la disponibilidad de recursos económicos, procedimientos constructivos usuales en la zona, tipo de suelo, durabilidad y eficiencia de los componentes en cuestión.

11. BIBLIOGRAFIA

ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYAN S.A E.S.P. Esquema organizativo de la empresa [online]. [Popayán, Cauca]: [Citado 20 de Julio 2015]. Disponible desde Internet: <URL: www.acueductopopayan.com.co/institucional/filosofia/>

BARRIGA, Julián; PLAZAS, Oscar y RIVERA, Roldan .Diseño de alcantarillado sanitario, red de distribución de agua potable, programación y presupuesto de obra para el barrio villa Carol ubicado en el municipio de garzón (Huila).Universidad de la Salle. Bogotá D.C. Pág. 20

LOPEZ Cualla, Ricardo. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados: Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería, 1995. p. 266

OBANDO, Geovani. Subgerente Técnico Acueducto y Alcantarillado de Popayán. MANUAL DE INTERVENTORIAS

OBANDO, Geovani. Subgerente Técnico Acueducto y Alcantarillado de Popayán. MANUAL DE CONSTRUCCION DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO [online]. [Popayán, Cauca]: [Citado 20 de Julio 2015]. Disponible desde Internet:<URL:<http://acueductopopayan.com.co/wp-content/uploads/2012/08/manual-para-construccion-de-redes1.pdf>>

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 e. Bogotá D.C., noviembre de 2000. Pág. 33

12. ANEXOS

A. Formato de elaboración de presupuestos

ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYAN S.A. E.S.P.					
		NIT 891.500.117-1 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
	REPOSICION COLECTOR SANITARIO, CRA 17 HACIA LA CRA 12 PARALELO AL MURO DE CERRAMIENTO ESCUELA ANEXA				
1	LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO DE CONDUCCIONES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	ML	130,50	1.386,00	180.873,00
2	CORTE DE PAVIMENTO RIGIDO CON CORTADORA	ML	117,00	5.520,00	645.840,00
3	DEMOLICIÓN DE ANDENES EN CONCRETO	M3	6,14	23.813,00	146.212,00
4	EXCAVACION EN CONGLOMERADO HASTA 2,5 M	M3	23,28	18.628,00	433.660,00
5	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN HASTA 2,5 M	M3	50,05	13.583,00	679.829,00
6	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN DE 2,5M A 5,0M	M3	182,95	19.404,00	3.549.962,00
7	ENTIBADO APUNTALADO EN MADERA CARA EN CONTACTO CON TALUD	M2	61,00	19.475,00	1.187.975,00
8	RETIRO DE TUBERIA EXISTENTE	ML	130,50	1.393,00	181.787,00
9	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MATERIAL GRANULAR PARA FILTRO EN GRAVA 3/4"	M3	9,14	70.628,00	645.540,00
10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL GRANULAR PARA CIMIENTACION DE TUBERIA PVC	M3	18,30	70.123,00	1.283.251,00
11	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECANICA PARA ALCANTARILLADO D=315MM (12")	ML	130,50	78.702,00	10.270.611,00
12	DEMOLICION DE CAMARA DE INSPECCION EN LADRILLO	ML	10,30	24.331,00	250.609,00
13	CONSTRUCCION DE CAMARA DE INSPECCION EN CONCRETO	ML	12,25	393.266,00	4.817.509,00
14	CONSTRUCCION DE LOSA DE FONDO CONCRETO DE 3000 PSI PARA CAMARA DE INSPECCION INCLUYE CAÑUELA	UND	5,00	222.085,00	1.110.425,00
15	CONSTRUCCION DE BROCAL EN CONCRTEO DE 3500 PSI D=1.5 MT	UND	5,00	423.184,00	2.115.920,00
16	RELLENO TIPO II MECANICO, CON MATERIAL LIMO-ARCILLOSO	M3	153,78	31.954,00	4.913.886,00
17	SUMINISTRO, RIEGO Y COMPACTACION DE SUBBASE MECANICO	M3	10,24	85.042,00	870.830,00
18	CONSTRUCCION DE ANDENES EN CONCRETO DE 2500 PSI	M3	6,14	430.062,00	2.640.581,00
19	RETIRO DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN SOBRENTE COMPACTO	M3	262,42	19.110,00	5.014.846,00
	Costo Directo				40.940.146,00
	Administración	18%			7.369.226,00
	Imprevistos	3%			1.228.204,00
	Utilidad	9%			3.684.613,00
	VALOR TOTAL PROPUESTA (I)				53.222.189,00

B. Formato de acta de inicio

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

CONTRATO DE OBRA Nro.: 052-2014

CONTRATANTE : Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A E.S.P.

CONTRATISTA CARLOS FELIPE SALAZAR VALENCIA

REGIMEN: COMUN

CUANTIA : \$300.949.080,00 incluido el 16% de IVA sobre la utilidad equivalente a \$0,00

PLAZO : 90 días calendario

CERTIFICADO: N°. 141624, cuenta: 34102.02.7101 Cofinanciación y convenios; N°. 141626, cuenta: 34102.02.7103 Cofinanciación y convenios; N°. 141648, cuenta: 34102.02.7115 Cofinanciación y convenios; N°. 141649, cuenta: 34102.02.7116 Cofinanciación y convenios

SUPERVISOR GERMAN DARIO LONDOÑO CAICEDO

CARGO: JEFE DIVISION ALCANTARILLADO

OBJETO: 1) REPOSICION COLECTOR SANITARIO, CRA 17 HACIA LA CRA 12 PARALELO AL MURO DE CERRAMIENTO ESCUELA ANEXA; 2) REPOSICIÓN COLECTOR COMBINADO CARRERA 49 CALLE 2E HACIA LA 2C, BARRIO LOMAS DE GRANADA; 3) REPOSICION COLECTOR COMBINADO CARRERA 39B CALLE 1 HACIA 2 BARRIO LA MARIA OCCIDENTE; 4) CONSTRUCCION COLECTOR PLUVIAL, CRA 17 HACIA LA CRA 12 PARALELO AL MURO DE CERRAMIENTO ESCUELA ANEXA

FECHA DE INICIO: 3 de Febrero de 2015

FECHA DE TERMINACION: 3 de mayo de 2015

En Popayán a los tres (3) 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. 052-2014, y el señor CARLOS FELIPE SALAZAR VALENCIA, como CONTRATISTA, con el fin de suscribir la presente acta de inicio, todo de conformidad con la propuesta presentada.

Para constancia se firma por quienes en ella intervienen.

GERMAN DARIO LONDOÑO CAICEDO
Supervisor

CARLOS FELIPE SALAZAR VALENCIA
Contratista

C. Formato de acta de suspensión.

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

No.1

CONTRATO DE OBRA Nro.: 052-2014
 CONTRATANTE : Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A E.S.P.
 CONTRATISTA CARLOS FELIPE SALAZAR VALENCIA
 REGIMEN: COMUN
 CUANTIA : \$ 300.949.080,00 incluido el 16% de IVA sobre la utilidad equivalente a \$ 0,00
 PLAZO : 90 días calendario
 CERTIFICADO: N°. 150003, cuenta: 34102.02.7101 Cofinanciación y convenios; N°. 150005, cuenta: 34102.02.7103 Cofinanciación y convenios; N°. 150017, cuenta: 34102.02.7115 Cofinanciación y convenios; N°. 150018, cuenta: 34102.02.7116 Cofinanciación y convenios N° 151157, cuenta: 33103, ampliacion
 SUPERVISOR: GERMAN DARIO LONDOÑO CAICEDO
 CARGO: JEFE DIVISION ALCANTARILLADO
 OBJETO: 1) REPOSICION COLECTOR SANITARIO, CRA 17 HACIA LA CRA 12 PARALELO AL MURO DE CERRAMIENTO ESCUELA ANEXA; 2) REPOSICIÓN COLECTOR COMBINADO CARRERA 49 CALLE 2E HACIA LA 2C, BARRIO LOMAS DE GRANADA; 3) REPOSICION COLECTOR COMBINADO CARRERA 39B CALLE 1 HACIA 2 BARRIO LA MARIA OCCIDENTE; 4) CONSTRUCCION COLECTOR PLUVIAL, CRA 17 HACIA LA CRA 12 PARALELO AL MURO DE CERRAMIENTO ESCUELA ANEXA
 FECHA DE INICIO: 3 de Febrero de 2015

En Popayán a los diez (10) días del mes de Abril 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. 052-2014, y el señor CARLOS FELIPE SALAZAR VALENCIA , como CONTRATISTA, con el fin de suscribir la presente acta de suspensión de plazo No.1, previa las siguientes consideraciones:

que de acuerdo a solicitud enviada por el contratista donde solicita una suspensión del contrato por cuarenta días hábiles por inconvenientes presentados por el invierno que se presenta y el nivel freático del terreno con la profundidad de excavación hacen que se dificulte el desarrollo normal de las obras y la seguridad de los trabajadores y peatones

Por lo anterior las partes,

Acuerdan :

PRIMERO : Suspender el plazo de el CONTRATO DE OBRA Nro. 052-2014 a partir del 10 de Abril de 2015, hasta el 31 de Mayo 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. 052-2014 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.

Para constancia se firma por quienes en ella intervienen.

GERMAN DARIO LONDOÑO CAICEDO
 Supervisor

CARLOS FELIPE SALAZAR VALENCIA
 Contratista

E. Formato de acta de modificación.

ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. E.S.P.											
NIT 891.500.117-1 NUIR 1-19001000-1 SSPD											
FORMATO										CODIGO:	
ACTA DE MODIFICACIÓN DE CANTIDADES DE OBRA Y FIJACIÓN DE PRECIOS NO PREVISTOS										FOR.CGE.034	
										FECHA DE VIGENCIA:	
										14/09/2009	
										VERSIÓN:	
										3.0	
CONTRATO DE OBRA No.: 052-2014			VALORES:			FECHAS:			No.3		
DE FECHA: 23 de Diciembre de 2014			Valor inicial: \$ 300.949.080,00			De Inicio : 3 de Febrero de 2015					
Objeto: 1) REPOSICION COLECTOR SANITARIO, CRA 17 HACIA LA CRA 12 PARALELO AL MURO DE CERRAMIENTO ESCUELA ANEXA; 2) REPOSICIÓN COLECTOR COMBINADO CARRERA 49			Valor adicional: \$ 15.349.377,00			Terminación : 9 de julio de 2015					
OBSERVACIONES:			TOTAL: \$ 316.298.457,00			Plazo: 90 días calendario					
						Plazo adicional : 15 días calendario					
Contratista: CARLOS FELIPE SALAZAR VALENC						SUSPENSIONES			DE FECHA:		
Supervisor: GERMAN DARIO LONDOÑO CAICE						Suspensión No.1			29 de Junio de 2015		
						Suspensión No.2					
						Suspensión No.3					
						Terminación final:			9 de julio de 2015		
Item	Descripción de la obra	Condiciones Contractuales Vigentes				Modificaciones				Condiciones actualizadas	
		Und	Cantidad	C. Directo	V. Total	+/-	Cantidad	Valor	+/-	Cantidad	Valor
OBRAS SECTOR I:											
REPOSICION COLECTOR SANITARIO, CRA 17 HACIA LA CRA 12 PARALELO AL MURO DE CERRAMIENTO ESCUELA ANEXA											
1	LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO DE CONDUCCIONES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	ML	130,5	1.386	180.873,00						
2	CORTE DE PAVIMENTO RIGIDO CON CORTADORA	ML	117,0	5.520	645.840,00						
3	DEMOLICIÓN DE ANDENES EN CONCRETO	M3	6,1	23.813	146.211,82						
4	EXCAVACION EN CONGLOMERADO HASTA 2,5 M	M3	23,3	18.628	433.659,84						
5	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN HASTA 2,5 M	M3	50,1	13.583	679.829,15						
6	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN DE 2,5M A 5,0M	M3	183,0	19.404	3.549.961,80						
7	ENTIBADO APUNTALADO EN MADERA CARA EN CONTACTO CON TALUD	M2	61,0	19.475	1.187.975,00						
8	RETIRO DE TUBERIA EXISTENTE	ML	130,5	1.393	181.786,50						
9	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MATERIAL GRANULAR PARA FILTRO EN GRAVA 3/4"	M3	9,1	70.628	645.539,92						
10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL GRANULAR PARA CIMENTACION DE TUBERIA PVC	M3	18,3	70.123	1.283.250,90						
11	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECANICA PARA ALCANTARILLADO D=315MM (12")	ML	130,5	78.702	10.270.611,00						
12	DEMOLICION DE CAMARA DE INSPECCION EN LADRILLO	ML	10,3	24.331	250.609,30						
13	CONSTRUCCIÓN DE CAMARA DE INSPECCION EN CONCRETO	ML	12,3	393.266	4.817.508,50						
14	CONSTRUCCION DE LOSA DE FONDO CONCRETO DE 3000 PSI PARA CAMARA DE INSPECCIÓN INCLUYE CAÑUELA	UND	5,0	222.085	1.110.425,00						
15	CONSTRUCCIÓN DE BRÓCAL EN CONCRTEO DE 3500 PSI D=1,5 MT	UND	5,0	423.184	2.115.920,00						
16	RELLENO TIPO II MECANICO, CON MATERIAL LIMO-ARCILLOSO	M3	153,8	31.954	4.913.886,12						
17	SUMINISTRO, RIEGO Y COMPACTACION DE SUBBASE MECANICO	M3	10,2	85.042	870.830,08						
18	CONSTRUCCION DE ANDENES EN CONCRETO DE 2500 PSI	M3	6,1	430.062	2.640.580,68						
19	RETIRO DE MATERIAL DE EXCAVACION SOBRANTE COMPACTO	M3	262,4	19.110	5.014.846,20						
AJUSTE AL PESO											
PRECIOS NO PREVISTOS											
Costo Directo					40.940.145,00					(1.404.302,00)	39.535.843,00
Administración		18%			7.369.226,00					(252.774,00)	7.116.452,00
Imprevistos		3%			1.228.204,00					(42.129,00)	1.186.075,00
Utilidad		9%			3.084.613,00					(126.387,00)	3.558.226,00
IVA Sobre utilidad		0%									
Valor Total					53.222.188,00					(1.825.592,00)	51.396.596,00

F. Formato de acta parcial

ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. E.S.P.												
NIT 891.500.117-1 NUIR I-19001000-1 SSPD												
FORMATO							CÓDIGO:		FOR.CGE.036			
ACTA PARCIAL DE OBRA							FECHA DE VIGENCIA:		14/09/2009			
							VERSIÓN:		3.0			
CONTRATO DE OBRA Nro.: 052-2014			VALORES:			FECHAS:			No.1			
DE FECHA: 23 de Diciembre de 2014			Valor inicial: \$ 300.949.080,00			De Inicio: 3 de Febrero de 2015						
Objeto: 1) REPOSICION COLECTOR SANITARIO, CRA 17 HACIA LA CRA 12 PARALELO AL MURO DE CERRAMIENTO ESCUELA ANEXA; 2) REPOSICIÓN COLECTOR COMBINADO CARRERA 49 CALLE 2E HACIA LA 2C, BARRIO LOMAS DE GRANADA; 3) REPOSICION COLECTOR COMBINADO CARRERA 39B CALLE 1 HACIA 2 BARRIO LA MARIA OCCIDENTE; 4) CONSTRUCCION			Valor adicional: \$ 15.349.377,00			Terminación: 9 de julio de 2015						
			TOTAL: \$ 316.298.457,00			Plazo: 90 días calendario						
OBSERVACIONES:			Plazo adicional: 15 días calendario			SUSPEN. DESDE HASTA						
			SUSPEN. 1 10Abril2015 31Mavo2015			SUSPEN. 2						
			SUSPEN. 3			SUSPEN. 3						
			Terminación final: 9 de julio de 2015			DE FECHA: 6 de Abril de 2015						
Contraista: CARLOS FELIPE SALAZAR VALENCIA			Interventor: GERMAN DARIO LONDOÑO CAICEDO									
Item	Descripción de la obra	CONDICIONES ORIGINALES				MODIFICACIONES Y/O SALDOS		OBRA EJECUTADA				
		Und	Cantidad	V. Unitario	V. Total	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	V Total	
OBRAS SECTOR 1:												
REPOSICION COLECTOR SANITARIO, CRA 17 HACIA LA CRA 12 PARALELO AL MURO DE CERRAMIENTO ESCUELA ANEXA												
1	LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO DE CONDUCCIONES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	ML	130,5	1.386	180.873,00	-24,00	-33.264,00	106,50	147.609,00	106,50	147.609,00	
2	CORTE DE PAVIMENTO RIGIDO CON CORTADORA	ML	117,0	5.520	645.840,00	-69,00	-380.880,00	48,00	264.960,00	48,00	264.960,00	
3	DEMOLICIÓN DE ANDENES EN CONCRETO	M3	6,1	23.813	146.211,82	-1,53	-36.433,89	4,61	109.777,93	4,61	109.777,93	
4	EXCAVACION EN CONGLOMERADO HASTA 2,5 M	M3	23,3	18.628	433.659,84	-6,57	-122.385,96	16,71	311.273,88	16,71	311.273,88	
5	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN HASTA 2,5 M	M3	50,1	13.583	679.829,15	120,37	1.634.985,71	170,42	2.314.814,86	170,42	2.314.814,86	
6	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN DE 2,5M A 5,0M	M3	183,0	19.404	3.549.961,80	-123,71	-2.400.468,84	59,24	1.149.492,96	59,24	1.149.492,96	
7	ENTIBADO APUNTALADO EN MADERA CARA EN CONTACTO CON TALUD	M2	61,0	19.475	1.187.975,00	-38,50	-749.787,50	22,50	438.187,50	22,50	438.187,50	
8	RETIRO DE TUBERIA EXISTENTE	ML	130,5	1.393	181.786,50	-130,50	-181.786,50	0,00	0,00	0,00	0,00	
9	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MATERIAL GRANULAR PARA FILTRO EN GRAVA 3/4"	M3	9,1	70.628	645.539,92	-2,10	-148.318,80	7,04	497.221,12	7,04	497.221,12	
10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL GRANULAR PARA CIMENTACION DE TUBERIA PVC	M3	18,3	70.123	1.283.250,90	-18,30	-1.283.250,90	0,00	0,00	0,00	0,00	
11	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECANICA PARA ALCANTARILLADO D=315MM (12")	ML	130,5	78.702	10.270.611,00	-29,10	-2.290.228,20	101,40	7.980.382,80	101,40	7.980.382,80	
12	DEMOLICION DE CAMARA DE INSPECCION EN	ML	10,3	24.331	250.609,30	-7,30	-177.616,30	3,00	72.993,00	3,00	72.993,00	
13	CONSTRUCCION DE CAMARA DE INSPECCION EN	ML	12,3	393.266	4.817.508,50	-5,55	-2.182.626,30	6,70	2.634.882,20	6,70	2.634.882,20	
14	CONSTRUCCION DE LOSA DE FONDO CONCRETO DE 3000 PSI PARA CAMARA DE INSPECCION INCLUYE	UND	5,0	222.085	1.110.425,00	-2,00	-444.170,00	3,00	666.255,00	3,00	666.255,00	
15	CONSTRUCCION DE BROCAL EN CONCRETO DE 3500 PSI D=1,5 MT	UND	5,0	423.184	2.115.920,00	-2,00	-846.368,00	3,00	1.269.552,00	3,00	1.269.552,00	
16	RELLENO TIPO II MECANICO, CON MATERIAL LIMO-ARCILLOSO	M3	153,8	31.954	4.913.886,12	63,25	2.021.090,50	217,03	6.934.976,62	217,03	6.934.976,62	
17	SUMINISTRO, RIEGO Y COMPACTACION DE SUBBASE MECANICO	M3	10,2	85.042	870.830,08	-10,24	-870.830,08	0,00	0,00	0,00	0,00	
18	CONSTRUCCION DE ANDENES EN CONCRETO DE 2500 PSI	M3	6,1	430.062	2.640.580,68	-6,14	-2.640.580,68	0,00	0,00	0,00	0,00	
19	RETIRO DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN SOBRENTE COMPACTO	M3	262,4	19.110	5.014.846,20	-32,86	-627.954,60	229,56	4.386.891,60	229,56	4.386.891,60	
AJUSTE AL PESO									1,00		1,00	
PRECIOS NO PREVISTOS												
Costo Directo					40.940.145,00	(11.760.874,00)		29.179.271,00		29.179.271,00		
Administración		18%				7.369.226,00	(2.116.957,00)		5.252.269,00		5.252.269,00	
Imprevistos		3%				1.228.204,00	(352.826,00)		875.378,00		875.378,00	
Utilidad		9%				3.684.613,00	(1.058.479,00)		2.626.134,00		2.626.134,00	
IVA Sobre utilidad		0%										
VALOR TOTAL PROPUESTA / EJECUTADO					53.222.188,00	(15.289.136,00)		37.933.052,00		37.933.052,00		

G. Formato de acta de liquidacion.



ACUEDUCTO Y
 ALCANTARILLADO DE
 POPAYÁN S.A. E.S.P.
 NIT 891.500.117-1
 NUIR T-19001-000-1 SSPD

ACTA DE LIQUIDACIÓN

CODIGO: FOR.CGE.039
 FECHA DE VIGENCIA: 10/08/2007
 VERSIÓN: 2.0

CONTRATO DE OBRA Nro.: 052-2014
 CONTRATANTE : EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. E.S.P.
 CONTRATISTA: CARLOS FELIPE SALAZAR VALENCIA
 REGIMEN: COMUN
 CUANTIA : \$ 300.949.080,00
 CUANTIA ADICIONAL: \$ 15.349.377,00
 PLAZO: 90 días calendario
 PLAZO ADICIONAL: 15 días calendario
 N°. 150003, cuenta: 34102.02.7101 Cofinanciación y convenios; N°. 150005, cuenta: 34102.02.7103 Cofinanciación y convenios; N°. 150017, cuenta: 34102.02.7115 Cofinanciación y convenios; N°. 150018, cuenta: 34102.02.7116 Cofinanciación y convenios N° 151157, cuenta: 33103, ampliacion alcantarillado,33106 reposicion alcantarillado.
 CERTIFICADO:
 SUPERVISOR : GERMAN DARIO LONDOÑO CAICEDO
 CARGO: JEFE DIVISION ALCANTARILLADO
 OBJETO: 1) REPOSICION COLECTOR SANITARIO, CRA 17 HACIA LA CRA 12 PARALELO AL MURO DE CERRAMIENTO ESCUELA ANEXA; 2) REPOSICIÓN COLECTOR COMBINADO CARRERA 49 CALLE 2E HACIA LA 2C, BARRIO LOMAS DE GRANADA; 3) REPOSICION COLECTOR COMBINADO CARRERA 39B CALLE 1 HACIA 2 BARRIO LA MARIA OCCIDENTE; 4) CONSTRUCCION COLECTOR PLUVIAL, CRA 17 HACIA LA CRA 12 PARALELO AL MURO DE CERRAMIENTO ESCUELA ANEXA
 FECHA DE INICIO : 3 de Febrero de 2015
 FECHA DE TERMINACIÓN : 6 de Julio de 2015

En Popayán a los treinta (30) 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. 052-2014 y el señor CARLOS FELIPE SALAZAR VALENCIA, 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:	\$ 300.949.080,00
Valor contrato adicional:	\$ 15.349.377,00
Valor total del contrato (1) :	\$ 316.298.457,00
Valor anticipo inicial :	\$ 150.474.540,00
Valor anticipo adicional :	\$ 0,00
Valor total del anticipo recibido (2) :	\$ 150.474.540,00
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	\$ 192.085.891,00	6 de Abril de 2015	\$ 76.834.356,00	\$ 96.042.946,00	\$ 19.208.589,00
2	\$ 91.725.251,00	4 de Junio de 2015	\$ 36.690.100,50	\$ 45.862.625,50	\$ 9.172.525,00
3 Y FINAL	\$ 30.975.856,00	6 de Julio de 2015	\$ 19.309.301,50	\$ 8.568.968,50	\$ 3.097.586,00
Totales	\$ 314.786.998,00		\$ 132.833.758,00	\$ 150.474.540,00	\$ 31.478.700,00
	(4)		(5)	(6)	(7)

Estado final del contrato

Valor total del contrato : (1)	\$ 316.298.457,00
Valor total obra ejecutada : (4)	\$ 314.786.998,00
Saldo no ejecutado : (8) = (1) - (4)	\$ 1.511.459,00

Amortización anticipo (según actas tramitadas)

Valor total anticipo (s) recibido (s) : (2)	\$ 150.474.540,00
Valor total amortización anticipo : (6)	\$ 150.474.540,00
Saldo por amortizar : (9) = (2) - (6)	\$ 0,00

Rete garantías

Valor rete qarantías : (7)	\$ 31.478.700,00
------------------------------	------------------

Cronograma del contrato

Actividad	Fecha
Firma del Contrato	23 de Diciembre de 2014
Acta de inicio	3 de Febrero de 2015
Acta de suspensión Nro. 1	10 de Abril de 2015
Acta de reinicio Nro. 1	1 de Junio de 2015
Acta de modificación Nro. 1	3 de Marzo de 2015
Contrato adicional No.1	23 de Junio de 2015
OTRO SI No.1	13 de Enero de 2015
Acta parcial No. 1	6 de Abril de 2015
Acta de modificación Nro. 2	1 de Junio de 2015
Acta parcial No. 2	4 de Junio de 2015
Acta de modificación Nro.3	23 de Junio 2015
Acta 3 Y FINAL	6 de Julio de 2015
Acta de liquidación	30 de Julio de 2015

Balance financiero

Valor total del contrato : (1)		\$ 316.298.457,00
Valor cancelado contratista . (2) + (5)	\$ 283.308.298,00	
Saldo no ejecutado : (8)	\$ 1.511.459,00	
Saldo favor del contratista(rete garantía) : (1 - 2 - 5 - 8)	\$ 31.478.700,00	
Saldo contra contratista		
Sumas iguales	\$ 316.298.457,00	\$ 316.298.457,00

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 CU031097, certificado Nro. 30 CU053974 de la compañía de seguros LA CONFIANZA

Vigencia desde el 6 de Julio de 2015, hasta el 6 de Julio 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 y supervisor.

Para constancia se firma por quienes en ella intervienen.

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

CARLOS FELIPE SALAZAR VALENCIA
Contratista