

**PASANTE AUXILIAR EN INGENIERÍA CIVIL PARA EL PROCESO DE
REPOSICIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO DE LA CARRERA 6ª ENTRE
CALLE 27AN HASTA LA 27EN DEL BARRIO PALACÉ,
MUNICIPIO DE POPAYÁN, CAUCA.**



**HAROLD ANDRES GAVIRIA FERNANDEZ
100418010086**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA
POPAYÁN-CAUCA
2023**

**PASANTE AUXILIAR EN INGENIERÍA CIVIL PARA EL PROCESO DE
REPOSICIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO DE LA CARRERA 6ª ENTRE
CALLE 27AN HASTA LA 27EN DEL BARRIO PALACÉ,
MUNICIPIO DE POPAYÁN, CAUCA.**



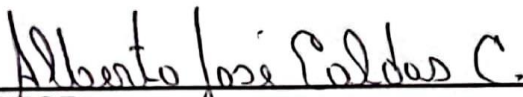
**DIRECTOR:
ING. ALBERTO JOSE CALDAS CONSTAIN**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA
POPAYÁN-CAUCA**

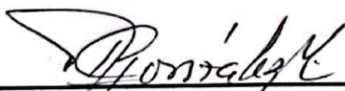
2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

El director y el jurado han evaluado este documento titulado: "AUXILIAR EN INGENIERÍA CIVIL PARA EL PROCESO DE REPOSICIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO DE LA CARRERA 6ª ENTRE CALLE 27AN HASTA LA 27EN DEL BARRIO PALACÉ", escuchando la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al estudiante, HAROLD ANDRES GAVIRIA FERNANDEZ para que desarrolle las gestiones administrativas para optar al título de INGENIERO CIVIL.


DIRECTOR: 10'548.030

ALBERTO JOSE CALDAS CONSTAIN


JURADO: 3047320

LUIS JORGE GONZALES MUÑOZ

POPAYÁN, 06 DE JULIO 2023

DEDICATORIA

Dedico de manera especial a Dios, pues, fue el principal cimiento y guía para realizar este proyecto, por ser siempre el sentimiento de alegría, tranquilidad y serenidad en cada momento de esta etapa de vida que está próxima a culminar.

Con cariñoso afecto a mi familia, quienes a lo largo de la vida han velado por mi bienestar y educación, con su apoyo incondicional, siendo ellos mi centro de enfoque para lograr mis sueños. En general a toda mi familia, tíos, primos, y amistades por su compañía, por su constante apoyo en mi camino.

A todas las personas que durante este proyecto de vida estuvieron apoyándome y lograron que este gran sueño se hiciera realidad.

AGRADECIMIENTOS

Total, gratitud a la Universidad del Cauca, en cuyas aulas he recibido una formación académica integral para forjar una vida profesional llena de éxitos y de grandes experiencias.

Al cuerpo docente de la facultad de ingeniería civil que atreves de los años me han transmitido su conocimiento y experiencia en todos los campos que incluye la profesión.

Al ingeniero ALBERTO JOSE CALDAS CONSTAIN que ha sido un gran apoyo para realizar este proyecto y llevarlo a cabo con satisfacción.

A la Empresa Contratista del ingeniero GUILLERMO ANDRÉS BELTRÁN ROMERO, y a todo el personal por su gran colaboración para el satisfactorio desarrollo de la pasantía, por la confianza depositada en mí y por toda la disposición para trasmitirme sus conocimientos y valiosas experiencias, hacerme crecer como profesional y dejarme hacer parte de una labor hermosa como lo es la práctica de la ingeniería.

A mis compañeros y colegas, por su amistad y acompañamiento a lo largo de toda la carrera.

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	6
2.	JUSTIFICACIÓN	8
3.	OBJETIVOS.....	10
3.1	OBJETIVO GENERAL	10
3.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS	10
4.	MARCO TEORICO	11
5.	EMPRESA RECEPTORA	14
6.	GENERALIDADES DE LA PASANTIA.....	15
6.1	MODALIDAD.....	15
6.2	TIEMPO	15
6.3	UBICACIÓN	16
6.4	DIRECTOR POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD	16
6.5	TUTOR POR PARTE DE LA ENTIDAD RECEPTORA	17
6.6	TITULO DE LA PASANTIA	17
7.	METODOLOGIA	18
7.1	TRABAJO ADMINISTRATIVO	18
7.1.1	Elaboración y tipo de actas realizadas	18
7.1.2	Elaboración de presupuesto.....	19
7.2	TRABAJO TECNICO	20
7.2.1	Control de especificaciones y materiales.....	20
7.2.2	Ensayos de control de calidad.....	20
7.2.3	Control de la ejecución.....	20
8.	DESARROLLO DE LA PASANTIA.....	21
8.1	CONTROL DE MATERIAL.....	21
8.2	MATERIAL DE BODEGA.....	21
8.3	TIEMPO DE TRABAJO.....	21
8.4	CONTROL DE EJECUCIÓN.....	22
9.	ACTIVIDADES	24
9.1	PRELIMINARES	24

9.1.1	Acta de vecindad.....	24
9.1.2	Almacenamiento	24
9.1.3	Localización, trazado y replanteo de conducciones de alcantarillado	25
9.2	CORTE Y DEMOLICIÓN.....	27
9.2.1	Corte de pavimento.....	27
9.2.2	Demolición de pavimento	28
9.2.3	Demolición de andén en concreto	30
9.2.4	Demolición De Caja De Empalme	31
9.2.5	Demolición De Cajas De Distribución En Ladrillo	32
9.2.6	Demolición De Cámaras De Inspección En Mampostería	33
9.3	EXCAVACIONES Y RETIROS.....	35
9.3.1	Excavación en seco hasta 2.5mt de profundidad en conglomerado o material de río	35
9.3.2	Excavación en seco hasta 3.5mt de profundidad en material común	36
9.3.3	Entibado apuntalado cara en contacto con talud – dos usos.....	38
9.3.4	Retiro De Tubería Existente	39
9.3.5	Retiro de material de excavación sobrante y limpieza general	41
9.4	RELLENOS.....	42
9.4.1	Suministro Y Colocación De Material Granular Para Cimentación De Tubería PVC	42
9.4.2	Suministro Y Colocación De Material Granular Para Filtro En Grava ¾" 44	
9.4.3	Suministro, Riego Y Compactación De Relleno Tipo II.....	45
9.4.4	Suministro, Riego Y Compactación De Sub Base	46
9.4.5	Suministro, Riego Y Compactación De Base	48
9.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIAS Y ACCESORIOS	49
9.5.1	Suministro E Instalación De Tubería PVC Unión Mecánica Para Alcantarillado D=160 (6").....	49
9.5.2	Suministro E Instalación De Tubería PVC Unión Mecánica Para Alcantarillado D=200 (8").....	50

9.5.3	Suministro E Instalación De Tubería PVC Unión Mecánica Para Alcantarillado D=250 (10").....	52
9.5.4	Suministro E Instalación De Silla Yee PVC Para Alcantarillado D=250 x 160 (10" x 6")	53
9.6	ESTRUCTURA EN CONCRETO	54
9.6.1	Suministro E Instalación De Concreto De 1600 PSI Para Solado.....	54
9.6.2	Construcción Caja De Inspección De 0.6 x0.6 x1 m, Con Tapa	56
9.6.3	Construcción De Losa De Fondo De Recamara En Concreto De 4000 PSI (Cámara Tipo B) Incluye Cañuela.....	57
9.6.4	Construcción De Cilindro En Concreto De 4000 PSI, Altura Menor a 5m.....	58
9.6.5	Construcción De Brocal En Concreto De 4000 PSI, Con Tapa.....	60
9.6.6	Construcción De Sumidero En Concreto, Incluye Excavación Y Tapa En Concreto	61
9.7	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO – VIA	62
9.7.1	Concreto De 2500 PSI Para Anden.....	62
9.7.2	Concreto De 3000 PSI Para Vías	63
10.	RESULTADOS.....	66
10.1	ACTA PARCIAL No 1 y No. 2	66
10.2	PLANO RECORD RED SANITARIA	68
10.3	ENSAYOS.....	69
11.	CONCLUSIÓN	71
12.	RECOMENDACIONES	73
13.	BIBLIOGRAFIA	74
14.	ANEXOS	75

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Estructura Organizacional.....	14
Ilustración 2. Ubicación Google Maps.....	23
Ilustración 3. Localización y Trazado del Eje Principal.....	26
Ilustración 4. Corte de Pavimento.....	27
Ilustración 5. Demolición de Pavimento.....	29
Ilustración 6. Demolición de Anden.....	30
Ilustración 7. Caja de Empalme.....	32
Ilustración 8. Demolición de Cajas Domiciliarias en Ladrillo.....	33
Ilustración 9. Demolición de Cámaras de Inspección.....	34
Ilustración 10. Excavación de Material Conglomerado.....	35
Ilustración 11. Excavación de Material Común.....	37
Ilustración 12. Entibado.....	38
Ilustración 13. Retiro de Tubería Existente.....	40
Ilustración 14. Retiro de Material Sobrante y Limpieza.....	41
Ilustración 15. Suministro de Cimentación, Encamado.....	43
Ilustración 16. Suministro de Material Granular en Grava 3/4".....	44
Ilustración 17. Suministro, Riego y Compactación de Relleno Tipo II.....	45
Ilustración 18. Suministro, Riego y Compactación de Sub Base.....	47
Ilustración 19. Suministro, Riego y Compactación de Base.....	48
Ilustración 20. Instalación Tubería PVC de 6" - Domiciliaria.....	50
Ilustración 21. Instalación Tubería PVC de 8" - Sumidero.....	51
Ilustración 22. Instalación Tubería PVC de 10" - Red Principal.....	52
Ilustración 23. Instalación de Silla Yee 10" X 6".....	54
Ilustración 24. Suministro e Instalación de Concreto 1600 PSI.....	55
Ilustración 25. Construcción de Caja de Inspección.....	56
Ilustración 26. Construcción, Losa de Fondo Recamara.....	58
Ilustración 27. Construcción, Cilindro en Concreto 4000 PSI.....	59
Ilustración 28. Construcción, Brocal con Tapa en Concreto 4000 PSI.....	60
Ilustración 29. Construcción de Anden en Concreto.....	61
Ilustración 30. Construcción, Anden en Concreto 2500 PSI.....	62
Ilustración 31. Reposición de Vía en Concreto de 3000 PSI.....	64
Ilustración 32. Contrato de Obra No. 551-2022.....	65
Ilustración 33. Acta Parcial No. 1.....	66
Ilustración 34. Acta Parcial No. 2.....	67
Ilustración 35. Plano Record Red Sanitaria, CTO DE OBRA 551-2022.....	68
Ilustración 36. Ensayo Resistencia a la Compresión de Cilindros en Concreto.....	69
Ilustración 37. Ensayo Resistencia a la Compresión de Cilindros en Concreto.....	70

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma de Actividades	16
Tabla 2. Actividades	23
Tabla 3. Formato Alquiler de Bodega	25
Tabla 4. Cantidades Localizadas, Trazado y Replanteo	26
Tabla 5. Longitud, Corte de Pavimento Rígido.....	28
Tabla 6. Longitud, Corte de Pavimento Flexible.....	28
Tabla 7. Cantidad, Demolición de Pavimento Rígido	29
Tabla 8. Cantidad, Demolición de Pavimento Flexible	29
Tabla 9. Cantidad, Demolición de Anden.....	31
Tabla 10. Cantidad, Demolición de Cajas Domiciliarias	33
Tabla 11. Profundidad, Cámara de Inspección	34
Tabla 12. Cantidad, Excavación de Material Conglomerado.....	36
Tabla 13. Cantidad, Excavación de Material Común.....	37
Tabla 14. Cantidad, Construcción de Entibado	39
Tabla 15. Cantidad, Retiro de Tubería	40
Tabla 16. Cantidad, Retiro de Material Sobrante y Limpieza	42
Tabla 17. Cantidad, Suministro de Cimentación	43
Tabla 18. Cantidad, Suministro de Material Granular.....	45
Tabla 19. Cantidad, Suministro, Riego y Compactación de Relleno Tipo II.....	46
Tabla 20. Cantidad, Suministro, Riego y Compactación de Sub Base	47
Tabla 21. Cantidad, Suministro, Riego y Compactación de Base	49
Tabla 22. Cantidad, Suministro e Instalación de Tubería PVC de 6".....	50
Tabla 23. Cantidad, Suministro e Instalación de Tubería PVC de 8".....	51
Tabla 24. Cantidad, Suministro e Instalación de Tubería PVC de 10"	53
Tabla 25. Cantidad, Suministro e Instalación Silla Yee 10" x 6"	54
Tabla 26. Cantidad, Suministro e Instalación de Concreto 1600 PSI	55
Tabla 27. Cantidad, Construcción de Cajas de Inspección	57
Tabla 28. Cantidad, Losa de Fondo Recamara.....	58
Tabla 29. Cantidad, Cilindro en Concreto	59
Tabla 30. Cantidad, Construcción de Anden en Concreto	62
Tabla 31. Cantidad, Anden en Concreto	63
Tabla 32. Cantidad, Reposición de Vía Concreto 3000 PSI	64
Tabla 33. Formato Bitácora	76
Tabla 34. Formato Acta de Vecindad.....	77

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, un alto porcentaje de las redes de alcantarillado en la ciudad de Popayán han cumplido con su vida útil, lo que conlleva a ocasionar problemas en la operatividad de las mismas, tales como: caudales mayores a los de diseño, deterioro parcial o total de la tubería, daños en la red todo esto asociado genera sobrecostos e inconvenientes, no solo en términos de infraestructura sino también sociales y ambientales que desencadenan descontento en la población afectada estos pueden ser daños a la estructura del pavimento, afectación en las viviendas y comercio al igual que en la prestación de los servicios e incumplimiento de las normas y resoluciones legales y ambientales.

En la búsqueda de la mejora de dichos procesos y actividades planteadas para el mantenimiento y operación de las redes de alcantarillado surge la necesidad para las empresas prestadoras del servicio de alcantarillado y acueducto contar con las herramientas de gestión que permitan prestar un adecuado servicio y satisfacer la necesidad de los usuarios actuando en pro del bienestar social. Teniendo en cuenta la problemática expuesta se propone realizar la reposición de las redes de alcantarillado con el fin de asignar y priorizar las inversiones y los recursos, de manera que a corto plazo sean intervenidos aquellos sectores que más lo requieran y, a mediano y largo plazo se definan planes y proyectos para la intervención de todo el sistema.

Una de las maneras de ser partícipes de la mejora la calidad de vida de una población es la construcción y reparación de redes de alcantarillado, las cuales se deben construir bajo parámetros de calidad y durabilidad, por ello se hace necesario incluir en dicho proceso la supervisión durante el proceso de construcción de las mismas.

Para el desarrollo del presente se llevará a cabo la supervisión de la reposición de las redes de alcantarillado iniciando por el control y calidad los materiales utilizados en la obra hasta el debido proceso de ejecución de la misma. Con lo anterior nace la necesidad de realizar el trabajo grado en modalidad de pasantía, la cual es avalada por la universidad del Cauca bajo la Resolución No. 820 del 14 de octubre de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca (Universidad del Cauca, 2014), en la cual permite que los estudiantes accedan por medio del ente o empresa a saberes prácticos que contribuyan al fortalecimiento de los conocimientos adquiridos en el aula lo que finalmente alimenta el saber del profesional en el área.

2. JUSTIFICACIÓN

Las redes de alcantarillado presentan problemas tales como: falta de capacidad hidráulica, degradación colapsando por completo y ocasionando problemas estructurales, contaminación de las corrientes, inundaciones y por qué no impacto en la circulación vehicular y quejas continuas de los usuarios.

Las causas principales de estos problemas son producto de factores como:

- El envejecimiento de las infraestructuras.
- La inadecuada utilización de la red por parte de los usuarios que ocasionan el deteriorar la calidad de los materiales de la tubería.
- El sometimiento a caudales mayores a los de diseño que producen esfuerzos de presión que disminuye sustancialmente su capacidad estructural, y altas velocidades de flujo que ocasionan corrosión del material de las tuberías.
- Procesos constructivos no adecuados.
- Materiales de baja calidad.

El objetivo general del documento es presentar una supervisión en la rehabilitación de redes con el fin de mejorar la funcionalidad estructural, hidráulica y ambiental de los sistemas de alcantarillado del municipio de Popayán en el marco de la reposición de las redes de alcantarillado de varias zonas focalizadas donde se va a intervenir dado que la red de alcantarillado es una infraestructura altamente costosa, se ha de asegurar que únicamente se repone y rehabilita lo que es necesario, en el momento adecuado, minimizando no solo los costos directos, sino también los costos socio ambientales. De otra manera, las inversiones no se emplearían adecuadamente y los niveles de servicio se reducirían en el futuro.

Es por ello que el ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A E.S. P evidenciando la problemática mencionada anteriormente a contratos terceros para realizar la reposición de las redes de alcantarillado de algunas zonas previamente focalizadas dependiendo de la necesidad de intervención realizara de la mano con el pasante la supervisión de dichas reposiciones en términos de cumplimiento de los diferentes estándares de calidad que conllevan a la satisfacción de los usuarios.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la supervisión del proyecto de REPOSICIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO DE LA CARRERA 6ª ENTRE CALLE 27AN HASTA LA 27EN DEL BARRIO PALACÉ del Municipio de Popayán.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Efectuar el control de calidad de los diferentes materiales utilizados en la reposición de alcantarillado.

Elaborar inventario de equipos o materiales necesarios en el desarrollo de la obra.

Apoyar en la dirección, ejecución y elaboración de informes del contrato de obra No. 551/2022.

Supervisar el proceso constructivo de instalación de la tubería de red principal, redes y cajas domiciliarias, al igual que de las recamaras.

Hacer control y seguimiento al cronograma de actividades estipulado por la empresa con el fin de velar por el cumplimiento de cada una de las actividades.

4. MARCO TEORICO

Para llevar a cabo las actividades asignadas en el contrato de obra N° 551 de 2022 por el ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYAN S.A.E.S.P, previamente se estudiaron los temas específicos los cuales se indican a continuación. Realizando dichas actividades de manera conveniente y adecuada. En general se desarrollaron conceptos básicos de reposición de alcantarillados.

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.

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.

El tipo de alcantarillado que se va a usar depende de las características de tamaño, topografía y condiciones económicas del proyecto, como también la necesidad por el crecimiento oportuno de la comunidad, se podría pensar en un sistema de alcantarillado sanitario inicial, dejando las aguas lluvias correr por las calles de las vías.

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 domésticas, elementos tóxicos tales como plomo mercurio, níquel, cobre y otros, que requieren ser removidos en vez de ser vertidos al sistema de alcantarillado.

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.

Sumidero Pluvial: son elementos esenciales en cualquier sistema de drenaje urbano. Infraestructura que se encuentra en las vías públicas, diseñado para recoger el agua de lluvia de la superficie de la calle y canalizarla hacia el alcantarillado subterráneo.

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.

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.

5. EMPRESA RECEPTORA

La empresa Guillermo Andrés Beltrán Romero, tiene como fin apoyar los procesos de desarrollo por medio de la construcción de proyectos de obras civiles para satisfacer los servicios básicos de la comunidad y contribuir con el crecimiento de la región Caucana.

Nombre contratista: GUILLERMO ANDRÉS BELTRÁN ROMERO

T.P: 1920261823

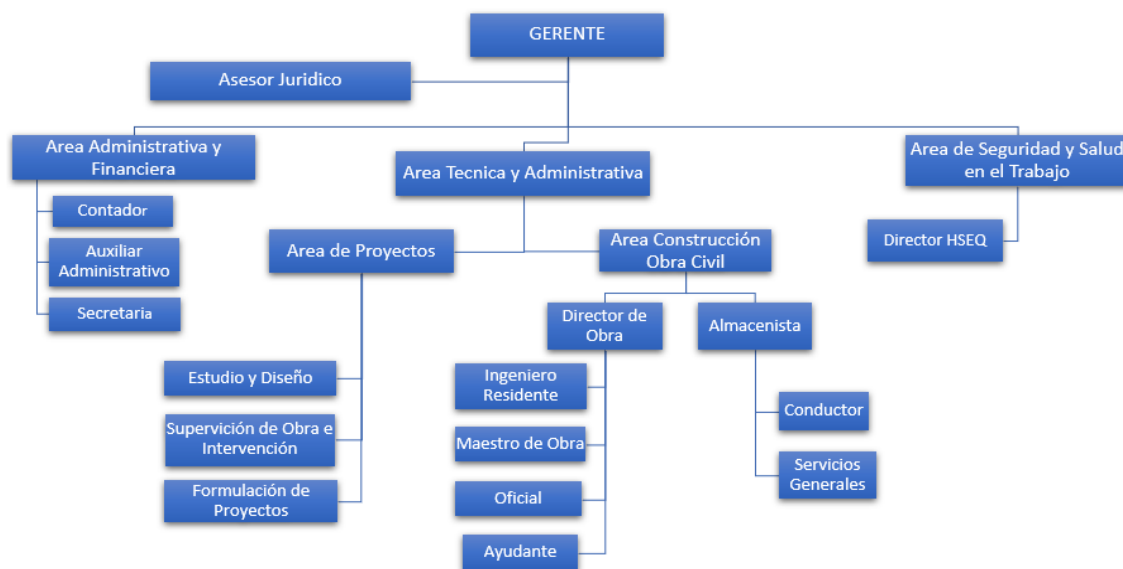
Nombre del proyecto: REPOSICIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO DE LA CARRERA 6ª ENTRE CALLE 27AN HASTA LA 27EN DEL BARRIO PALACE

Dirección: calle 5 # 7-24 oficina 204

Nit: 76.316.908-6

Correo: guillobeltran1@hotmail.com

Ilustración 1. Estructura Organizacional



Fuente: Elaboración Propia

6. GENERALIDADES DE LA PASANTIA

6.1 MODALIDAD

La modalidad adoptada práctica profesional, con la que se desarrolló el trabajo de grado, definida en el Artículo 3 del Acuerdo No. 027 de 2012, del Consejo superior de la Universidad del Cauca.

6.2 TIEMPO

La práctica tuvo una duración de 384 horas correspondientes a los 8 créditos de la materia Trabajo de Grado del programa de Ingeniería Civil, según la Resolución FIC-820, cumpliendo de manera exitosa con lo estipulado en el reglamento de la Universidad de Cauca para obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

La asistencia se realizó de manera continua, se contó con una afiliación a ARL con riesgo 5. Cumpliendo con el horario de trabajo aproximado de 45 horas semanales de lunes a sábado. Cabe mencionar que se puede dar fe de la fecha de inicio de la pasantía, así como de las horas extras y actividades realizadas hasta la culminación de la misma. Ver (Anexo 1) certificado del cumplimiento de la intensidad horaria exigida por la Universidad del Cauca.

Tabla 1. Cronograma de Actividades

ACTIVIDAD	MES 1				MES 2				MES 3			
	SEMANA											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Inducción	X											
Metodología de trabajo y asignacion de responsabilidades	X	X										
Conocimiento de proyectos civiles a cargo de la entidad	X	X										
Supervisión en el proceso constructivo de instalación de redes de alcantarillado		X	X	X	X	X	X	X	X			
Registro fotografico		X	X	X	X	X	X	X	X			
Seguimiento de material para obra		X	X	X	X	X	X	X	X			
Manejo de personal destinado para obra		X	X	X	X	X	X	X	X			
Recolección de información para inicio de informes		X	X	X	X	X	X	X	X			
Presentación de informes a director de pasantia			X			X			X			
Presentación de informe final									X			

Fuente: Elaboración propia

6.3 UBICACIÓN

La práctica se realizó en la ciudad de Popayán en la zona urbana, bajo la supervisión del contratista Guillermo Andrés Beltrán Romero sub contratado por el Señor Jesús Hernán Zambrano Solarte a quien el ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYAN S.A.E.S.P le adjudicó CONTRATO DE OBRA No. 551 de 2022 cuyo objeto es la REPOSICIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO DE LA CARRERA 6ª ENTRE CALLE 27AN HASTA LA 27EN DEL BARRIO PALACE.

6.4 DIRECTOR POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD

El trabajo de grado con modalidad de pasantía está orientado por el director asignado por la Universidad el Cauca, al Ingeniero **ALBERTO JOSE CALDAS CONSTAIN**, perteneciente al departamento de hidráulica de la Universidad del Cauca.

6.5 TUTOR POR PARTE DE LA ENTIDAD RECEPTORA

- Ingeniero Gerente de la Entidad: Guillermo Andres Beltrán Romero
- Ingeniero Líder: Leidy Johana Jimenez Vega
- Ingenieros de apoyo: Cristian Camilo Acosta Solarte – Franco Mauricio Portillo Espinoza

6.6 TITULO DE LA PASANTIA

PASANTE AUXILIAR EN INGENIERÍA CIVIL PARA EL PROCESO DE REPOSICIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO DEL BARRIO PALACÉ

7. METODOLOGIA

La pasantía se hará bajo la modalidad de supervisor de obra en el proceso de reposición de red de alcantarillado contrato adjudicado a la persona natural de nombre de Guillermo Andrés Beltrán Romero, donde el pasante tendrá participación como supervisor de obra en la ciudad de Popayán de otro lado la supervisión y coordinador de pasantía están a cargo jefe directo y demás ingenieros que apoyen la gestión del desarrollo de la entidad quienes se comprometen a suministrar la información requerida para realizar cualquier actividad de manera eficiente y acertada.

La práctica profesional se ejecuta de un lado con trabajo de oficina realizando actividades como elaboración de actas, informes, presupuestos y demás documentos que se requieran y sean solicitados ; y de otro lado trabajo de campo donde el pasante participa de manera constante en el control de entrada y salida de material, cantidades, tiempos de trabajo de la maquinaria y cuantía de la obra ejecutada, posteriormente se realizara el registro de informes mensuales, con el registro fotográfico, memorias de cálculo, actividades posteriores a realizar, información general de la obra con el fin de dar la información del trabajo realizado en la entidad y finalmente se realizará un informe final mostrando los resultados de la pasantía.

7.1 TRABAJO ADMINISTRATIVO

7.1.1 Elaboración y tipo de actas realizadas

Dentro del campo administrativo se elaboraron diferentes tipos de actas para el seguimiento de los contratos suscritos a la empresa empleando diferentes formatos establecidos por los entes contratantes.

El tipo de actas que se diligenciaron para los diferentes contratos fueron los siguientes:

- Actas de inicio
- Acta de modificación, cantidades de obra y fijación de precios no previstos
- Acta parcial de obra
- Acta de obra No. y final
- Acta de liquidación de obra

7.1.2 Elaboración de presupuesto

Para la construcción y elaboración de presupuestos se realizaron visitas de campo las cuales se inspeccionaron los sitios que necesitaban reposición de alcantarillado, esto con la finalidad de conocer de fondo el estado de la red de alcantarillado y sus componentes.

En cada inspección se determinó: longitud de tubería, diámetro, material en el cual están contruidos, estado de conservación, elevación de los brocales, cotas a batea de entrada y salida, estructura de cajas y recamaras de inspección, numero de domiciliarias y condonaciones del terreno.

Se determinaron además las conexiones erradas y se previeron posibles cambios de diámetro, sumideros y construcción de cajas domiciliarias según requerimientos de propietarios.

Una vez realizada la vista en campo, con la información recolectada se elaboró el presupuesto, haciendo el cálculo de cantidades de materiales y de obra, con la ayuda de formatos establecidos por la empresa.

7.2 TRABAJO TECNICO

Dentro del contrato de obra de reposición de alcantarillado se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

7.2.1 Control de especificaciones y materiales

El control de las especificaciones de la construcción de la obra se llevó acabo de acuerdo a lo establecido por la identidad contratante, ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A E.S. P

Se verifico que los materiales cumplan con los requisitos generales y con las normas técnicas de calidad establecidas por la entidad.

7.2.2 Ensayos de control de calidad

Se solicitaron ensayos de toma de muestras, densidades de campo para chequeo de la compactación en el relleno de excavaciones, y se verifico que el resultado estuviera en el rango establecido por las normas técnicas exigidas. INV E. - 2013

7.2.3 Control de la ejecución

Se controlo y vigilo cada procedimiento relacionado con las etapas de la construcción, en concordancia con los requisitos de las especificaciones del diseño de obra, con la ayuda del personal auxiliar. También se verifico el cumplimiento de las normas seguridad, salud ocupacional, señalización y protección de los trabajadores.

8. DESARROLLO DE LA PASANTIA

El desarrollo de la pasantía se realizó en el municipio de Popayán, se llevó a cabo desde el 19 de abril de 2023 hasta 29 de junio 2023, (Anexo 1), donde se desarrollaron las actividades a continuación mencionadas las cuales fueron designadas por contratista.

Las actividades se encaminaron en el desarrollo de cada ítem estipulado en el contrato de obra N° 551 de 2022 en donde se participó en el control de material, tiempo de maquinaria, manejo de personal y control de ejecución de obra.

8.1 CONTROL DE MATERIAL

Se llevo un registro diario de entrada y salida de material, verificando que la calidad y las cantidades solicitadas sean correctas entregadas en obra.

8.2 MATERIAL DE BODEGA

Se realizo un control con el fin de llevar la contabilidad de los materiales, la cantidad disponible hasta hacer un seguimiento de los movimientos a la hora de realizar un nuevo pedido.

8.3 TIEMPO DE TRABAJO

Además, se lleva a cabo un control de la maquinaria del tiempo ejecutado en obra como las horas de alquiler, cantidad de viajes, controles de lubricación entre otros.

8.4 CONTROL DE EJECUCIÓN

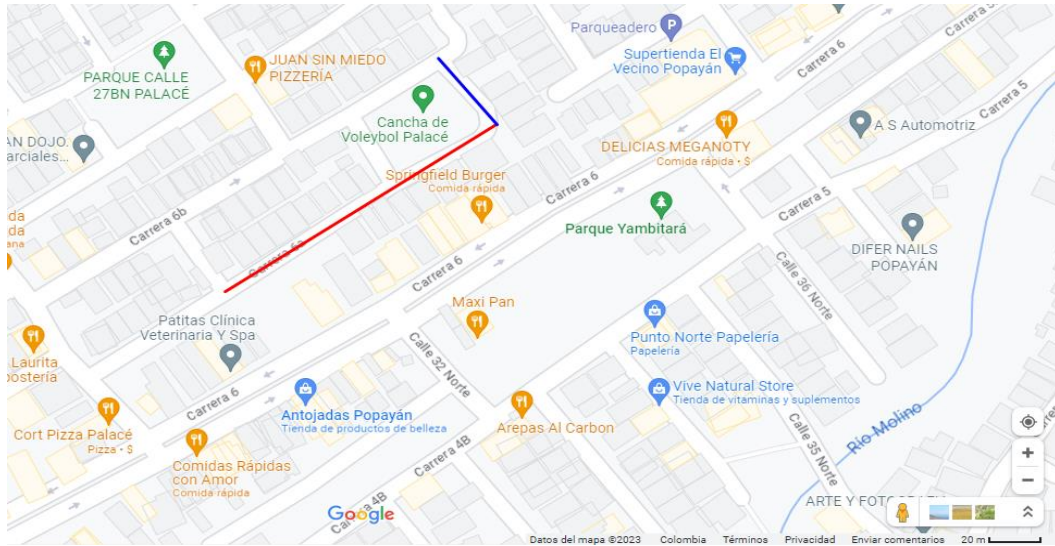
Diariamente se llevó seguimiento de avance de obra (bitácora), tomando medida de las actividades realizadas, además se tomó registro fotográfico que evidencia lo ejecutado en obra, estos registros son de ayuda en la elaboración de informes y actas de cobro mensualmente. (Anexo 2).

También se empleó un formato general, en donde se especifica o contabiliza las horas de alquiler de la maquinaria, viajes de material realizados por cada volqueta, esto se registró al finalizar la jornada laboral.

UBICACIÓN DE LA ZONA INTERVENIDA

El área de trabajo del proyecto se realizó en la zona urbana del municipio de Popayán, tramo que comprende la CARRERA 6ª ENTRE CALLE 27AN HASTA LA 27 EN DEL BARRIO PALACÉ donde la obra se desarrolló en dos frentes organizados de la siguiente manera. A continuación, se presenta la ubicación y numeración de recamaras en cada frente y se describe cada una de las actividades realizadas en obra.

Ilustración 2. Ubicación Google Maps



Fuente: Google Maps

Tabla 2. Actividades

ACTIVIDAD	<u>CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 28N</u>	<u>CLL 28N</u>
Camaras de Inspección por Demoler	1	1
Camaras de Inspección por Construir	1	2
Caja de Empalme	1	-
Cajas de Inspeccion por Construir	16	6
Construcción de Sumideros	2	-
Instalación Tubería PVC, Red Principal	10"	10"
Instalación Tubería PVC, Domiciliaria	6"	6"
Instalación Tubería PVC, Sumidero	8"	--
Via - Paimento	Flexible	Rigido

Fuente: Elaboración propia

Para llevar a cabo la ejecución de la obra, se hizo un control diario de las cantidades realizadas en el día, además se utilizó herramientas informáticas como Excel que facilitan la entrega de informes semanal al ingeniero residente de las siguientes actividades:

9. ACTIVIDADES

9.1 PRELIMINARES

9.1.1 Acta de vecindad

Es un documento formal en donde se deja constancia de la socialización de la obra a realizar a los beneficiarios de la misma o a quien competa haciendo claridad de los beneficios, garantías, tiempo y claro está quién es el encargado de la ejecución de la obra. Además, se lleva un formato (Anexo 3) en el cual se registra los datos personales de cada usuario, medidas de la propiedad y las condiciones que presenta la vivienda antes y después de ser intervenida.

9.1.2 Almacenamiento

Para el almacenamiento de algunos materiales y herramienta menor fue necesario alquilar una bodega que permita almacenar los materiales previamente que mantengan sus propiedades originales, y evitando pérdidas por deterioros, roturas, robos o desorganización, esto se llevó acabo por un periodo de dos meses y medio (2.5) para el desarrollo del proyecto en el barrio Palace.

Tabla 3. Formato Alquiler de Bodega

GUILLERMO ANDRÉS BELTRÁN ROMERO N°: 70.318.908-8 - Responsable de IVA CR 12 # 8 N 137 RR Santa Clara Popayán Tel. 8208285 guil-beltran1@hotmail.com		DOCUMENTO SOPORTE EN ADQUISICIONES EFECTUADAS A NO OBLIGADOS A FACTURAR			
		N° DSGB			
CUIDAD		DIA		MES	AÑO
Pagado a:		C.C/NIT			
Dirección:		Teléfono:			
Cant.	Concepto			Unitario	Valor de la Operación Total
Valor en letras:		TOTAL			
AUTORIZACION NUMERACION DE FACTURACION N° 1876402683481 Fecha: 30/03/2023 NUMERACION AUTORIZACION DEL N° DSGB 261 AL N° 390. VALENCIA DE 6 MESES		FIRMA C.C			
Estudio Gráfico López- N.E. 1061741496-1- Cels. 3053847742		Con mi firma certifico que no soy responsable de IVA y/o persona de menores ingresos no obligada a facturar			

Fuente: Formato Empresa: Guillermo Andrés Beltrán Romero

9.1.3 Localización, trazado y replanteo de conducciones de alcantarillado

La localización y trazado de las redes de alcantarillado son importantes para la reposición del mismo ya que se verifica las medidas con una mayor exactitud a la cual se va intervenir.

Las tramos o áreas que se intervinieron se aislaron completamente, construyendo un cerramiento provisional con cinta de peligro, el cual permitía fácil el ingreso de materiales. Además, se tuvo en cuenta la colocación de avisos provisionales para evitar que intervinieran en el desarrollo de la obra.

Por otra parte, para realizar las actividades de corte y demolición se debe señalar los ejes los cuales va hacer intervenido por la cortadora, como: red principal, red domiciliaria y cajas domiciliarias, las redes domiciliarias tendrán una reconexión a 45 grados a la red principal.

Se realizo 262.10 m de señalización con aerosol de color notable que se pueda identificar cada actividad.

Ilustración 3. Localización y Trazado del Eje Principal



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 4. Cantidades Localizadas, Trazado y Replanteo

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LONGITUD [m]
CAM 1 A CAM2	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27	57,10
CAM2 A CAM 3	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 28N	123,60
SUMIDERO 1 A CAM 1	CRA 6A CON CLL 27AN	3,20
SUMIDERO 2 A CAM1	CARRERA 6A CON CALLE 27AN	3,40
CAM3 A CAM NUEVA	CLL 28N	17,30
CAM3 A CAM 4	CLL 28N	57,50
TOTAL		262,10

Fuente: Elaboración propia

9.2 CORTE Y DEMOLICIÓN

9.2.1 Corte de pavimento

Hace referencia al corte que se realizó sobre la vía y domiciliarias en la cual está proyectada la reposición de alcantarillado, se implicó el alquiler de una maquina cortadora de concreto con capacidad de perforar 15cm de espesor, El ancho del corte que se realizo sobre la via de a cuerdo a la dimension establecida por el diseño de obra fue de 0.80m sobre la red principal y el ancho de corte de la domiciliaria fue de 0.60m.

La longitud total de corte que se realizo en la actividad fue de 214.20m en pavimento rigido y 204,20m en pavimento flexible.

Ilustración 4. Corte de Pavimento



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 5. Longitud, Corte de Pavimento Rígido

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LONGITUD [m]	N° DE ELEMENTO	MEDIDA TOTAL [m]
CAM 2 A CAM 3	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27	41,00	2,0	82,00
	DOMICILIARIA	13,70	2,0	27,40
CAM 3 A CAM NUEVA	CLL 28N	7,50	2,0	15,00
	DOMICILIARIA	2,90	2,0	5,80
CAM 3 A CAM 4	CLL 28N	34,50	2,0	69,00
	DOMICILIARIA	7,50	2,0	15,00
TOTAL				214,20

Tabla 6. Longitud, Corte de Pavimento Flexible

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LONGITUD [m]	N° DE ELEMENTO	MEDIDA TOTAL [m]
CAM 1 A CAM 2	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27	33,20	2,0	66,40
	DOMICILIARIA	19,10	2,0	38,20
CAM 2 A CAM 3	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 28N	31,00	2,0	62,00
	DOMICILIARIA	13,50	2,0	27,00
SUMIDERO 1 A CAM 1	CARRERA 6A CON CALLE 27AN	2,50	2,0	5,00
SUMIDERO 2 A CAM 1	CARRERA 6A CON CALLE 27AN	2,80	2,0	5,60
TOTAL				204,20

Fuente: Elaboración propia

9.2.2 Demolición de pavimento

La actividad consiste en realizar la demolición del pavimento sobre la vía y domiciliarias previamente relativas al corte y rotura de estructuras existentes. se perforo en varios puntos con la ayuda de una barra de acero para luego ser fracturado y extraído del lugar. Esto con el fin de darle paso a la excavación del material.

Ilustración 5. Demolición de Pavimento



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 7. Cantidad, Demolición de Pavimento Rígido

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	MEDIDA TOTAL [m ²]
CAM 2 A CAM 3	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27	41,00	0,80	0,15	4,92
	DOMICILIARIA	13,70	0,60	0,15	1,23
CAM 3 A CAM NUEVA	CLL 28N	7,50	0,80	0,15	0,90
	DOMICILIARIA	2,90	0,60	0,15	0,26
CAM 3 A CAM 4	CLL 28N	34,50	0,80	0,15	4,14
	DOMICILIARIA	7,50	0,60	0,15	0,68
TOTAL					12,13

Tabla 8. Cantidad, Demolición de Pavimento Flexible

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	MEDIDA TOTAL
CAM 1 A CAM 2	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27	33,20	0,80	0,15	3,98
	DOMICILIARIA	19,10	0,60	0,15	1,72
CAM 2 A CAM 3	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 28N	31,00	0,80	0,15	3,72
	DOMICILIARIA	13,50	0,60	0,15	1,22
SUMIDERO 1 A CAM 1	CARRERA 6A CON CALLE 27AN	2,50	0,60	0,15	0,23
SUMIDERO 2 A CAM 1	CARRERA 6A CON CALLE 27AN	2,80	0,60	0,15	0,25
TOTAL					11,12

Fuente: Elaboración propia

9.2.3 Demolición de andén en concreto

Esta actividad tiene en cuenta las partes del andén que deben ser demolidas y retiradas tanto de la domiciliaria, como la caja de distribución, para luego realizar la excavación del material común, la dimensión establecida de corte para este proyecto fue de 0.60m de ancho para domiciliaria y para caja 0.80x0.80m de alto x ancho. Inicialmente se trazó un eje entre la caja y red principal para luego tomar esta medida como referencia para trazar la ubicación de la silla (45°) la cual se va a conectar la caja y así marcar los ejes de corte y demolición del andén.

Ilustración 6. Demolición de Andén



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 9. Cantidad, Demolición de Anden

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	MEDIDA TOTAL [m³]
CAM 1 A CAM 2	ANDEN	4,90	0,60	0,10	0,29
	CAJA	4,00	0,80	0,10	0,32
CAM 2 A CAM 3	ANDEN	11,40	0,60	0,10	0,68
	CAJA	8,80	0,80	0,10	0,70
CAM 3 A CAM NUEVA	ANDEN	2,70	0,60	0,10	0,16
	CAJA	1,60	0,80	0,10	0,13
CAM 3 A CAM 4	ANDEN	5,10	0,60	0,10	0,31
	CAJA	3,60	0,80	0,10	0,29
TOTAL					2,89

Fuente: Elaboración propia

9.2.4 Demolición De Caja De Empalme

En la actividad de excavación fue encontrada una caja de empalme la cual permite la conexión de tuberías de diferente material, direccionamiento y a coplee de alturas.

La caja empalme, fue necesaria intervenirla, demolerla con el fin de no obstruir el paso de la tubería en PVC, esto permitiendo la continuación del proyecto.

Ilustración 7. Caja de Empalme



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

9.2.5 Demolición De Cajas De Distribución En Ladrillo

En la comunidad del barrio Palace, se encontraron cajas de inspección construidas en ladrillo, las cuales presentaban malas condiciones como deterioradas, pérdidas de material, medidas incorrectas, con el fin de reconstruir cajas en concreto debieron ser demolidas para la ejecución de la reposición de la red de alcantarillado, mejorando así las condiciones de vida de los habitantes, donde se requiere una rápida y segura recolección de aguas residuales.

En la demolición se beneficiaron 20 viviendas, donde la actividad se ejecutó con herramienta menor.

Ilustración 8. Demolición de Cajas Domiciliarias en Ladrillo



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 10. Cantidad, Demolición de Cajas Domiciliarias

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	CANTIDAD [und]
CAM 1 A CAM2	DOMICILIARIAS	8,00
CAM 2 A CAM 3	DOMICILIARIAS	8,00
CAM 3 A CAM NUEVA	DOMICILIARIAS	2,00
CAM 3 A CAM 4	DOMICILIARIAS	2,00
TOTAL		20,00

Fuente: Elaboración propia

9.2.6 Demolición De Cámaras De Inspección En Mampostería

Se realizó la demolición de dos (2) cámaras de inspección, con la ayuda de herramienta menor, ubicadas en la Cra 6A entre Cll 27AN y Cll 28N, las cámaras demolidas se encontraban construidas en ladrillo, en malas condiciones el cual este material no está considerado en el diseño de obra, además las dimensiones no eran las pertinentes para una nueva red de alcantarillado.

Ilustración 9. Demolición de Cámaras de Inspección



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 11. Profundidad, Cámara de Inspección

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	PROFUNDIDAD [m]	MEDIDA TOTAL [m]
CAM 2	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27	1,45	1,45
CAM 3	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 28N	1,40	1,40
TOTAL			2,85

Fuente: Elaboración propia

9.3 EXCAVACIONES Y RETIROS

9.3.1 Excavación en seco hasta 2.5mt de profundidad en conglomerado o material de rio

Esta actividad comprende la ejecución de la excavación y retiro del conglomerado la cual es la primera capa que se encuentra al demoler el pavimento con un espesor promedio de 0.30m sobre la red principal y domiciliaria.

La cantidad de material en excavación de conglomerado fue de 52.45m³, El trabajo se realizó manualmente con ayuda de barra de acero y herramienta menor.

Ilustración 10. Excavación de Material Conglomerado



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 12. Cantidad, Excavación de Material Conglomerado

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	MEDIDA TOTAL [m³]
CAM 1 A CAM2	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27	33,20	0,80	0,30	7,97
	DOMICILIARIA	19,10	0,60	0,30	3,44
	CAJA	4,00	0,80	0,10	0,32
	ANDEN	4,90	0,60	0,30	0,88
CAM 2 A CAM 3	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 28N	72,00	0,80	0,30	17,28
	DOMICILIARIA	27,20	0,60	0,30	4,90
	CAJA	9,60	0,80	0,10	0,77
	ANDEN	11,40	0,60	0,30	2,05
SUMIDERO 1 A CAM 1	CARRERA 6A CON CALLE 27AN	2,50	0,60	0,30	0,45
SUMIDERO 2 A CAM 1	CARRERA 6A CON CALLE 27AN	2,80	0,60	0,30	0,50
CAM 3 A CAM NUEVA	CLL 28N	7,50	0,80	0,30	1,80
	DOMICILIARIA	2,90	0,60	0,30	0,52
	CAJA	1,60	0,80	0,10	0,13
	ANDEN	2,70	0,60	0,30	0,49
CAM 3 A CAM 4	CLL 28N	34,50	0,80	0,30	8,28
	DOMICILIARIA	7,50	0,60	0,30	1,35
	CAJA	5,10	0,80	0,10	0,41
	ANDEN	5,10	0,60	0,30	0,92
TOTAL					52,45

Fuente: Elaboración propia

9.3.2 Excavación en seco hasta 3.5mt de profundidad en material común

Este ítem comprende la excavación necesaria para encontrar la tubería existente la cual va hacer intervenida. la actividad se realizó manualmente con herramienta menor con ancho de 0.60m-0.80m, a medida que la profundidad de excavación aumentaba el terreno no presentaba condiciones adecuadas por ende se estableció entibar el terreno en los tramos que sea requerido.

Ilustración 11. Excavación de Material Común



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 13. Cantidad, Excavación de Material Común

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	MEDIDA TOTAL [m ³]
CAM 1 A CAM2	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27	33,20	0,80	1,55	41,17
	DOMICILIARIA	19,10	0,60	1,22	13,98
	CAJA	1,60	0,80	0,68	0,87
	ANDEN	4,90	0,60	1,25	3,68
CAM 2 A CAM 3	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 28N	31,00	0,80	1,28	31,62
		41,00	0,80	1,33	43,46
	DOMICILIARIA	27,20	0,60	1,11	18,09
	CAJA	6,40	0,80	0,55	2,81
	ANDEN	11,40	0,60	1,14	7,77
SUMIDERO 1 A CAM 1	CARRERA 6A CON CALLE 27AN	2,50	0,60	0,78	1,16
SUMIDERO 2 A CAM 1	CARRERA 6A CON CALLE 27AN	2,80	0,60	0,80	1,34
CAM 3 A CAM NUEVA	CLL 28N	7,50	0,80	1,28	7,65
	DOMICILIARIA	2,90	0,60	1,25	2,18
	CAJA	1,60	0,80	0,81	1,03
	ANDEN	2,70	0,60	1,25	2,03
CAM 3 A CAM 4	CLL 28N	34,50	0,80	1,28	35,19
	DOMICILIARIA	7,50	0,60	1,16	5,21
	CAJA	5,10	0,80	1,12	4,58
	ANDEN	5,10	0,60	1,17	3,56
TOTAL					227,39

Fuente: Elaboración propia

9.3.3 Entibado apuntalado cara en contacto con talud – dos usos

Esta actividad consiste en estabilizar el terreno en excavaciones mayores a 1.5m de profundidad, esto con el fin de evitar accidentes laborales. Es la construcción y colocación de apoyos de madera que se emplean para asegurar temporalmente la estabilidad de una excavación como lo indica la ilustración. En este caso se usaron tablonces de madera ubicados verticalmente combinados con soportes de guadua ubicados horizontalmente de forma perpendicular a la excavación.

Se realizo la construcción y colocación de 456.63 m² de entibado sobre la red principal en la reposición de alcantarillado.

Ilustración 12. Entibado



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 14. Cantidad, Construcción de Entibado

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	No. PUNTOS	ELEMENTOS	MEDIDA TOTAL [m ²]
CAM 1 A CAM 2	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27	33,20	1,25	1,90	66,40	2,0	157,70
CAM 2 A CAM 3	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 28N	72,00	0,80	1,63	144,00	2,0	187,20
CAM 3 A CAM NUEVA	CLL 28N	7,50	0,80	1,68	15,00	2,0	20,10
CAM 3 A CAM 4	CLL 28N	34,50	0,80	1,66	69,00	2,0	91,63
TOTAL							456,63

Fuente: Elaboración propia

9.3.4 Retiro De Tubería Existente

Al realizar la excavación se hizo necesario reponer y optimizar la red de alcantarillado ya que la tubería existente fue construida en material de concreto, la cual no presenta un buen estado, se observó que la tubería tenía filtraciones, agrietamientos la cual no permitía evacuar sin pérdidas totales el agua servida del sistema hasta el sitio de descargue.

Se retiro un total 200.55 m de tubería existente en la red principal y domiciliarias.

Ilustración 13. Retiro de Tubería Existente



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 15. Cantidad, Retiro de Tubería

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LARGO [m]	MEDIDA TOTAL [m]
CAM 1 A CAM2	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27	33,45	33,45
	DOMICILIARIA	11,20	11,20
CAM 2 A CAM 3	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 28N	72,50	72,50
	DOMICILIARIA	22,00	22,00
SUMIDERO 1 A CAM 1	CRA 6A CON CLL 27AN	3,00	3,00
SUMIDERO 2 A CAM 1	CARRERA 6A CON CALLE 27AN	3,40	3,40
CAM 3 A CAM NUEVA	CLL 28N	8,00	8,00
	DOMICILIARIA	4,00	4,00
CAM 3 A CAM 4	CLL 28N	35,00	35,00
	DOMICILIARIA	8,00	8,00
TOTAL			200,55

Fuente: Elaboración propia

9.3.5 Retiro de material de excavación sobrante y limpieza general

Se refiere a la remoción del material sobrante proveniente de la actividad de excavación y demolición. El retiro de material sobrante se realiza con la ayuda de personal (obreros), a medida que se va excavando se va cargando en volqueta.

La volqueta tiene una capacidad aproximada de 7 m³, se realizó un seguimiento a la cantidad de viajes de escombros realizados para obtener la cantidad de material retirado en obra, aproximadamente se retiró 398.46 m³.

Ilustración 14. Retiro de Material Sobrante y Limpieza



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 16. Cantidad, Retiro de Material Sobrante y Limpieza

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	MEDIDA TOTAL [m ³]
CAM 1 A CAM2	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27	33,20	0,80	2,00	53,12
	DOMICILIARIA	19,10	0,60	1,67	19,14
	CAJA	1,60	0,80	0,90	1,15
	ANDEN	4,90	0,60	1,25	3,68
CAM 2 A CAM 3	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 28N	31,00	0,80	1,73	42,78
	DOMICILIARIA	41,00	0,80	1,73	56,58
	CAJA	27,20	0,60	1,54	25,13
	ANDEN	6,40	0,80	0,77	3,94
SUMIDERO 1 A CAM 1	CARRERA 6A CON CALLE 27AN	11,40	0,60	1,54	10,51
SUMIDERO 2 A CAM 1	CARRERA 6A CON CALLE 27AN	2,50	0,60	1,23	1,84
CAM 3 A CAM NUEVA	CLL 28N	2,80	0,60	1,25	2,10
	DOMICILIARIA	7,50	0,80	1,68	10,05
	CAJA	2,90	0,60	1,65	2,88
	ANDEN	1,60	0,80	1,03	1,31
CAM 3 A CAM 4	ANDEN	2,70	0,60	1,65	2,68
	CLL 28N	34,50	0,80	1,68	46,23
	DOMICILIARIA	7,50	0,60	1,56	7,01
	CAJA	5,10	0,80	1,29	5,25
DERRUMBE	ANDEN	5,10	0,60	1,57	4,79
	CRA 6A ENTRE CLLE 27AN HASTA 27	2,50	0,90	1,50	3,38
SUBTOTAL		2,20	0,90	1,50	2,97
Factor de Expación					306,51
					1,30
	TOTAL				398,46

Fuente: Elaboración propia

9.4 RELLENOS

9.4.1 Suministro Y Colocación De Material Granular Para Cimentación De Tubería PVC

El suministro de la cama de apoyo o encamado para tuberías permite evitar contacto directo con el suelo, además ayuda a proteger la tubería de las cargas externas, como prevenir fugas e inclusive la rotura total de la tubería.

El encamado permite una mayor adecuación en la instalación de tubería sobre la red principal y domiciliarias, la cual se implementó con una altura de 0.10m sobre el nivel del terreno.

Ilustración 15. Suministro de Cimentación, Encamado



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 17. Cantidad, Suministro de Cimentación

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	MEDIDA TOTAL [m ³]
CAM 1 A CAM2	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27	33,20	0,80	0,15	3,98
	DOMICILIARIA	13,30	0,60	0,15	1,20
	ANDEN	4,90	0,60	0,15	0,44
CAM 2 A CAM 3	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 28N	31,00	0,80	0,15	3,72
		41,00	0,80	0,15	4,92
	DOMICILIARIA	27,20	0,60	0,15	2,45
	ANDEN	11,40	0,60	0,15	1,03
SUMIDERO 1 A CAM 1	CARRERA 6A CON CALLE 27AN	2,50	0,60	0,15	0,23
SUMIDERO 2 A CAM 1	CARRERA 6A CON CALLE 27AN	2,80	0,60	0,15	0,25
	CLL 28N	7,50	0,80	0,15	0,90
CAM 3 A CAM NUEVA	DOMICILIARIA	2,90	0,60	0,15	0,26
	ANDEN	2,70	0,60	0,15	0,24
	CLL 28N	34,50	0,80	0,15	4,14
CAM 3 A CAM 4	DOMICILIARIA	7,50	0,60	0,15	0,68
	ANDEN	5,10	0,60	0,15	0,46
	TOTAL				24,89

Fuente: Elaboración propia

9.4.2 Suministro Y Colocación De Material Granular Para Filtro En Grava $\frac{3}{4}$ "

El material que se implementó en esta actividad fue grava triturada $\frac{3}{4}$ ", el cual ayuda controlar el nivel freático, proteger la cama de apoyo, atraque de tubería y además sirve como filtro en caso de una fuga de agua.

El atraque de tubería nos garantiza la inmovilización en la zanja de excavación, permitiendo un mayor acomodo en la implementación de la tubería. En el proyecto de obra se instaló tubería de 10" sobre la red principal, se especificó una altura de cimentación de la grava a mitad de tubo aproximadamente 0.13 m de altura a partir del nivel del encamado.

Ilustración 16. Suministro de Material Granular en Grava $\frac{3}{4}$ "



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 18. Cantidad, Suministro de Material Granular

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	VOL. TUBO [m³]	MEDIDA TOTAL [m²]
CAM 1 A CAM2	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27	33,20	0,80	0,13	0,84	33,3
CAM 2 A CAM3	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 28N	72,00	0,80	0,13	1,82	71,1
CAM 3 A CAM NUEVA	CLL 28N	7,50	0,80	0,13	0,19	8,2
CAM 3 A CAM 4	CLL 28N	34,50	0,80	0,13	0,87	34,6
TOTAL						147,18

Fuente: Elaboración propia

9.4.3 Suministro, Riego Y Compactación De Relleno Tipo II

El relleno se realizo con material importado tipo II (tierra amarilla), libre de rocas u otros objetos punzantes. La compactacion se realizo con la ayuda del equipo apisonador tipo canguro (saltarin), donde el suministro se efectuó en capas de 30 cm de espesor, esto con el fin de obtener un mayor porcentaje de compactación.

La cantidad de material requerido para rellenar las diferentes excavaciones en el desarrollo de la obra fue de 150.81m³.

Ilustración 17. Suministro, Riego y Compactación de Relleno Tipo II



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 19. Cantidad, Suministro, Riego y Compactación de Relleno Tipo II

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	VOL. TUBO [m]	MEDIDA TOTAL [m³]
CAM 1 A CAM2	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27	33,20	0,80	1,07	0,84	27,66
	DOMICILIARIA + VOL. TUBO	13,30	0,60	0,87	0,05	6,89
	DOMICILIARIA	5,80	0,60	0,95		3,31
	CAJA	1,60	0,80	0,65		0,83
	ANDEN	4,90	0,60	1,17	0,03	3,40
CAM 2 A CAM 3	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 28N	31,00	0,80	0,80	0,79	19,01
		41,00	0,80	0,80	1,04	25,14
	DOMICILIARIA	27,20	0,60	0,74	0,05	12,03
	CAJA	6,40	0,80	0,52		2,66
	ANDEN	11,40	0,60	0,99	0,03	6,72
SUMIDERO 1 A CAM 1	CARRERA 6A CON CALLE 27AN	2,50	0,60	0,43	0,08	0,56
SUMIDERO 2 A CAM 1	CARRERA 6A CON CALLE 27AN	2,80	0,60	0,45	0,09	0,67
CAM 3 A CAM NUEVA	CLL 28N	7,50	0,80	0,75	0,19	4,30
	DOMICILIARIA	2,90	0,60	0,85	0,03	1,46
	CAJA	1,60	0,80	0,81	0,01	1,02
	ANDEN	2,70	0,60	1,10	0,02	1,76
CAM 3 A CAM 4	CLL 28N	34,50	0,80	0,75	0,87	19,77
	DOMICILIARIA	7,50	0,60	0,76	0,03	3,38
	CAJA	5,10	0,80	0,96		3,90
	ANDEN	5,10	0,60	1,01	0,03	3,10
DERRUMBE	CRA 6A ENTRE CLLE 27AN HASTA 27	2,50	0,90	0,85		1,91
		2,00	0,80	0,85		1,36
TOTAL						150,81

Fuente: Elaboración propia

9.4.4 Suministro, Riego Y Compactación De Sub Base

Este ítem consiste en la colocación de material selecto sobre la red principal, caja, anden y domiciliarias, está compuesto por material fino y grueso de tal manera que genere una buena compactación entre ellos. El espesor de compactación está indicado de acuerdo a la estructura y estudio previo de la obra. Para red principal, anden y domiciliarias una altura de sub base de 30 cm, y para caja una altura aproximada de 15 cm.

La compactación se realizó por capas, permitiendo así un mayor porcentaje de compactación y resistencia, para la obra en ejecución se implementó 52.97m³ de sub base.

Ilustración 18. Suministro, Riego y Compactación de Sub Base



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 20. Cantidad, Suministro, Riego y Compactación de Sub Base

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	MEDIDA TOTAL [m³]
CAM 1 A CAM2	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27	33,20	0,80	0,30	7,97
	DOMICILIARIA	16,60	0,60	0,30	2,99
	CAJA	1,60	0,80	0,15	0,19
	ANDEN	4,90	0,60	0,30	0,88
CAM 2 A CAM 3	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 28N	31,00	0,80	0,30	7,44
		41,00	0,80	0,30	9,84
	DOMICILIARIA	27,20	0,60	0,30	4,90
	CAJA	6,40	0,80	0,15	0,77
	ANDEN	11,40	0,60	0,30	2,05
SUMIDERO 1 A CAM 1	CARRERA 6A CON CALLE 27AN	2,50	0,60	0,30	0,45
SUMIDERO 2 A CAM 1	CARRERA 6A CON CALLE 27AN	2,80	0,60	0,30	0,50
CAM 3 A CAM NUEVA	CLL 28N	7,50	0,80	0,30	1,80
	DOMICILIARIA	2,90	0,60	0,30	0,52
	CAJA	1,60	0,80	0,15	0,19
	ANDEN	2,70	0,60	0,30	0,49
CAM 3 A CAM 4	CLL 28N	34,50	0,80	0,30	8,28
	DOMICILIARIA	7,50	0,60	0,30	1,35
	CAJA	3,60	0,80	0,10	0,29
	ANDEN	5,10	0,60	0,30	0,92
DERRUMBE	CRA 6A ENTRE CLLE 27AN HASTA 27	2,50	0,90	0,30	0,68
		2,00	0,80	0,30	0,48
TOTAL					52,97

Fuente: Elaboración propia

9.4.5 Suministro, Riego Y Compactación De Base

La actividad consiste en el suministro, riego y compactación de base en los tramos de vía, que se han intervenido, como red principal y domiciliarias. Para estabilizar la base fue necesario implementar una adición de cemento el cual brinda un mayor incremento en sus propiedades mecánicas y un mayor porcentaje de compactación, obteniendo una base de mejor calidad. El espesor de compactación está indicado de acuerdo a la estructura y estudio previo que se encuentre. Para red principal, anden y domiciliarias se colocó material de base con $e=20$ cm.

Ilustración 19. Suministro, Riego y Compactación de Base



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 21. Cantidad, Suministro, Riego y Compactación de Base

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	MEDIDA TOTAL [m³]
CAM 1 A CAM2	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27	33,20	0,80	0,20	5,31
	DOMICILIARIA	19,10	0,60	0,20	2,29
CAM 2 A CAM 3	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 28N	31,00	0,80	0,20	4,96
		41,00	0,80	0,20	6,56
	DOMICILIARIA	27,20	0,60	0,20	3,26
SUMIDERO 1 A CAM 1	CARRERA 6A CON CALLE 27AN	2,50	0,60	0,20	0,30
SUMIDERO 2 A CAM 1	CARRERA 6A CON CALLE 27AN	2,80	0,60	0,20	0,34
CAM 3 A CAM NUEVA	CLL 28N	7,50	0,80	0,20	1,20
	DOMICILIARIA	2,90	0,60	0,20	0,35
CAM 3 A CAM 4	CLL 28N	34,50	0,80	0,20	5,52
	DOMICILIARIA	7,50	0,60	0,20	0,90
DERRUMBE	CRA 6A ENTRE CLLE 27AN HASTA 27	2,50	0,90	0,20	0,45
		2,00	0,80	0,20	0,32
TOTAL					31,76

Fuente: Elaboración propia

9.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIAS Y ACCESORIOS

9.5.1 Suministro E Instalación De Tubería PVC Unión Mecánica Para Alcantarillado D=160 (6")

Hace referencia al trabajo que debe realizarse para la instalación de tubería en cada tramo de excavación, cuenta con una longitud de 6m, se utiliza para la conexión de la caja de inspección de cada vivienda con la tubería de la red principal por medio de una Silla en Yee que está conectada a 45°.

Para la instalación de la tubería se verifico el replanteo de cotas de fondo de zanja y a clave de tubo, esta verificación se hizo tubo a tubo sin cambios de pendiente, en sentido contrario al flujo. La tubería trae un empaque en uno de sus extremos el cual permite evitar una posible fuga de agua en unión con la silla, para mayor facilidad de conexión se recomienda lubricar los extremos. Se instaló 103.00 m de tubería PVC de 6".

Ilustración 20. Instalación Tubería PVC de 6" - Domiciliaria



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 22. Cantidad, Suministro e Instalación de Tubería PVC de 6"

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LARGO [m]	CANTIDAD [und]	MEDIDA TOTAL [m]
CAM 1 A CAM2	DOMICILIARIAS	36,20	8,0	36,20
CAM 2 A CAM 3	DOMICILIARIAS	37,00	8,0	37,00
CAM 3 A CAM NUEVA	DOMICILIARIAS	8,30	2,0	8,30
CAM 3 A CAM 4	DOMICILIARIAS	21,50	4,0	21,50
TOTAL			22,0	103,00

Fuente: Elaboración propia

9.5.2 Suministro E Instalación De Tubería PVC Unión Mecánica Para Alcantarillado D=200 (8")

La actividad hace referencia al suministro e instalación de tubería PVC de 8" que conecta cada sumidero a la recámara, son estructuras encargadas de recolectar las

aguas lluvias de la superficie de las áreas de drenaje y conducir las al sistema de alcantarillado. Se instalaron 6.40m de tubería PVC

Se realiza una excavación de 0.60m de ancho, permitiendo el ingreso de la tubería PVC de 8".

Ilustración 21. Instalación Tubería PVC de 8" - Sumidero



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 23. Cantidad, Suministro e Instalación de Tubería PVC de 8"

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LARGO [m]	MEDIDA TOTAL [m]
SUMIDERO 1 A CAM 1	CRA 6A CON CLL 27AN	3,00	3,00
SUMIDERO 2 A CAM 1	CRA 6A CON CLL 27AN	3,40	3,40
TOTAL			6,40

Fuente: Elaboración propia

9.5.3 Suministro E Instalación De Tubería PVC Unión Mecánica Para Alcantarillado D=250 (10")

Este ítem consiste en el suministro e instalación de tubería de 10" sobre la red principal, está conformado en cada extremo por una campana y un espigo, el cual cuenta con un empaque de caucho que permite un sellado hermético, su instalación o unión es mecánica previamente lubricado para así facilitar el proceso de conexión entre tubería.

Cada tubo cuenta con una longitud de 6 m, el cual se instaló 148.95m de tubería en la reposición de alcantarillado combinado el cual conduce paralelamente las aguas residuales y aguas lluvias. Se realizó la verificación del replanteo de cotas de fondo de zanja y a clave de tubo, esta verificación se hizo tubo a tubo sin cambios de pendiente, en sentido contrario al flujo.

Ilustración 22. Instalación Tubería PVC de 10" - Red Principal



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 24. Cantidad, Suministro e Instalación de Tubería PVC de 10"

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LARGO [m]	MEDIDA TOTAL [m]
CAM 1 A CAM2	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27	33,45	33,45
CAM 2 A CAM 3	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 28N	72,50	72,50
CAM 3 A CAM NUEVA	CLL 28N	8,00	8,00
CAM 3 A CAM 4	CLL 28N	35,00	35,00
TOTAL			148,95

Fuente: Elaboración propia

9.5.4 Suministro E Instalación De Silla Yee PVC Para Alcantarillado D=250 x 160 (10" x 6")

Hace referencia al accesorio que permite hacer la conexión a 45 grados de la red principal hacia la caja de inspección en cada vivienda. Para su instalación se proyecta el contorno de la silla sobre la tubería de 10", para luego perforar un agujero aproximadamente de 6" de diámetro con la ayuda de una pulidora, para luego aplicar adhesivo en la cara de la silla la cual se va a pegar sobre el tubo, además para un mayor agarre se asegura con alambre galvanizado como lo indica la ilustración.

Se instalaron 21 Sillas Yee de 10" x 6" (250 x 160) en el proyecto de reposición de alcantarillado del barrio palacé.

Ilustración 23. Instalación de Silla Yee 10" X 6"



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 25. Cantidad, Suministro e Instalación Silla Yee 10" x 6"

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	CANTIDAD [und]
CAM 1 A CAM 2	SILLA YEE 10" x 6" (250 x 160)	8,00
CAM 2 A CAM 3	SILLA YEE 10" x 6" (250 x 160)	8,00
CAM 3 A CAM NUEVA	SILLA YEE 10" x 6" (250 x 160)	1,00
CAM 3 A CAM 4	SILLA YEE 10" x 6" (250 x 160)	4,00
TOTAL		21,00

Fuente: Elaboración propia

9.6 ESTRUCTURA EN CONCRETO

9.6.1 Suministro E Instalación De Concreto De 1600 PSI Para Solado

Es un elemento no estructural, el cual consiste en suministrar una pequeña capa de concreto simple o mortero sobre el terreno natural de excavación, evitando así la

contaminación del concreto. Se suministro aproximadamente una capa de 5cm de espesor, sobre un area de 0.80m x 0.80m (largo x ancho).

Para llevar acabo esta actividad fue necesario empalmar las tubeiras provenientes de la vivienda y la red principal esto con el fin de evitar que el agua residual causara daños en la fundición del concreto.

Ilustración 24. Suministro e Instalación de Concreto 1600 PSI



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 26. Cantidad, Suministro e Instalación de Concreto 1600 PSI

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LONGITUD [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CANT	MEDIDA TOTAL [m³]
CAM 1 A CAM 2	DOMICILIARIA	6,40	0,80	0,05		0,26
CAM 2 A CAM 3	DOMICILIARIA	6,40	0,80	0,05		0,26
CAM 3 A CAM NUEVA	DOMICILIARIA	1,60	0,80	0,05		0,06
CAM 3 A CAM 4	DOMICILIARIA	3,20	0,80	0,05		0,13
CAM 2	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27			0,05	1,77	0,09
CAM 3	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 28N			0,05	1,77	0,09
CAM NUEVA	CLL 28N			0,05	1,77	0,09
TOTAL						0,97

Fuente: Elaboración propia

9.6.2 Construcción Caja De Inspección De 0.6 x0.6 x1 m, Con Tapa

Este item consiste en la construcción de caja de inspección la cual sirve para conectar la tubería que sale de la vivienda con la acometida de la red principal, son utilizadas además para cambio de direcciones, con el objetivo de inspeccionar y limpiar las redes domiciliarias.

Se realizó la construcción de 22 cajas de inspección en concreto, con dimensiones 0,60m x 0.60m x 1m (largo x ancho x alto), para la cual se fabricó formaletas en madera de fácil manejo, de espesor promedio de 10cm en muros, con una tapa construida en concreto reforzado de 0.80m x 0.80m x 0.05m (largo x ancho x alto).

Ilustración 25. Construcción de Caja de Inspección



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 27. Cantidad, Construcción de Cajas de Inspección

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	CANTIDAD [und]
CAM 1 A CAM 2	DOMICILIARIAS	8,00
CAM 2 A CAM 3	DOMICILIARIAS	8,00
CAM 3 A CAM NUEVA	DOMICILIARIAS	2,00
CAM 3 A CAM 4	DOMICILIARIAS	4,00
TOTAL		22,00

Fuente: Elaboración propia

9.6.3 Construcción De Losa De Fondo De Recamara En Concreto De 4000 PSI (Cámara Tipo B) Incluye Cañuela

La losa de cimentación, es una pequeña capa de hormigón sobre el suelo el cual permite proteger el concreto de alguna contaminación del suelo, nivelar el terreno y repartir las cargas de la estructura que se va implementar. Es la base de la estructura del cilindro de la recamara de inspección con un espesor promedio de 0.10m, con un diámetro aproximado de 1.50m para la losa de fondo. La construcción de la losa se realizó en concreto de 4000 PSI, esto de acuerdo a la dosificación y diseño de obra.

La cañuela es un tipo de canal transversal semicircular que se construye sobre la base de las recamara y cajas de inspección con el fin de dar continuidad al flujo entre las tuberías de entrada y de salida, para a construcción de la cañuela se implementó concreto de 4000 PSI.

Ilustración 26. Construcción, Losa de Fondo Recamara



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 28. Cantidad, Losa de Fondo Recamara

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	CANTIDAD [und]
CAM 2	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27	1,00
CAM 3	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 28N	1,00
CAM NUEVA	CALLE 28N	1,00
TOTAL		3,00

Fuente: Elaboración propia

9.6.4 Construcción De Cilindro En Concreto De 4000 PSI, Altura Menor a 5m

Es una estructura en concreto la cual permite el acceso y mantenimiento de los colectores de alcantarillado, se realizó la construcción de 3 cilindros en concreto de 4000 PSI, con un diámetro interno de 1.20m y un espesor promedio de muros de 0.15m, fue necesario la utilización de formaletas en madera, revestidas con una

capa delgada de aceite quemado, el cual permite que no se pegue la formaleta al concreto y un fácil retiro de ella misma. las formaletas deben quedar centradas, niveladas y bien aseguradas para que permita la construcción del cilindro.

Ilustración 27. Construcción, Cilindro en Concreto 4000 PSI



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 29. Cantidad, Cilindro en Concreto

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LARGO [m]	MEDIDA TOTAL [m]
CAM 2	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27	1,45	1,45
CAM 3	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 28N	1,40	1,40
CAM NUEVA	CALLE 28N	1,30	1,30
TOTAL			4,15

Fuente: Elaboración propia

9.6.5 Construcción De Brocal En Concreto De 4000 PSI, Con Tapa

Es una estructura en concreto reforzado, que permite acceder a la recámara o pozo para mantenimiento o maniobras de inspección, básicamente es el marco sobre el cual se asienta o coloca la tapa.

Para la construcción del brocal se implementó una estructura de hierro tipo araña fabricada con varilla #4, como lo indica la ilustración, además se requirió de una formaleta metálica para dar paso a la fundición del brocal. La construcción de la tapa, se realizó con varilla #4 con concreto de 4000 PSI, para dar los acabados respectivos tanto del brocal como de la tapa se requirió de una llana metálica la cual permite pulir la superficie como los bordes de cada estructura. Se realizó la construcción de 3 brocales y 3 tapas en la reposición de alcantarillado del barrio Palace.

Ilustración 28. Construcción, Brocal con Tapa en Concreto 4000 PSI



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

9.6.6 Construcción De Sumidero En Concreto, Incluye Excavación Y Tapa En Concreto

La construcción de sumideros se implementó de acuerdo a los diseños y planos entregados por la entidad, son instalaciones complementarias que recolectan agua de escorrentía de precipitaciones pluviales que permite su recolección para su vertido y así, evitar daños materiales, malos olores y disminuir la carga hidráulica para vías.

Se instalaron 2 sumideros de 2.10m x 0.70m x 0.80m (largo x ancho x alto), con tapa en concreto, como lo indica la ilustración 30.

Ilustración 29. Construcción de Anden en Concreto



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 30. Cantidad, Construcción de Anden en Concreto

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	CANTIDAD [und]
SUMIDERO 1 A CAM1	CARRERA 6A ENTRE CALLE 27AN HASTA 27	1,00
SUMIDERO 2 A CAM1	CARRERA 6A ENTRE CALLE 27AN HASTA 27	1,00
TOTAL		2,00

Fuente: Elaboración propia

9.7 ESTRUCTURA DE PAVIMENTO – VIA

9.7.1 Concreto De 2500 PSI Para Anden

Estructura en concreto que se implementó en las zonas que fueron afectados durante la ejecución de la obra, las reparaciones o reparcheo se realizaron en la superficie de las cajas de cada propietario y andenes con un concreto de 2500 PSI, y un espesor promedio de 0.10m.

Ilustración 30. Construcción, Anden en Concreto 2500 PSI



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 31. Cantidad, Anden en Concreto

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	MEDIDA TOTAL [m ³]
CAM 1 A CAM2	CAJA	4,00	0,80	0,10	0,32
	ANDEN	4,90	0,60	0,10	0,29
CAM 2 A CAM 3	CAJA	8,80	0,80	0,10	0,70
	ANDEN	11,40	0,60	0,10	0,68
CAM 3 A CAM NUEVA	CAJA	1,60	0,80	0,10	0,13
	ANDEN	2,70	0,60	0,10	0,16
CAM 3 A CAM 4	CAJA	3,60	0,80	0,10	0,29
	ANDEN	5,10	0,60	0,10	0,31
TOTAL					2,89

Fuente: Elaboración propia

9.7.2 Concreto De 3000 PSI Para Vías

Finalizando la intervención con los materiales de relleno, sub base y base se procede a la pavimentación de la zona que se intervino en el desarrollo de la obra, donde se implementó un concreto de 3000 PSI de acuerdo al diseño requerido por la entidad contratante.

Para esta actividad fue necesario la implementación de la maquina mezcladora de concreto la cual permite homogeneidad y rapidez en la preparación del concreto en obra, se implementaron 23.82m³ en la reposición de la vía.

Ilustración 31. Reposición de Vía en Concreto de 3000 PSI



Fuente: Registro Fotográfico - Elaboración propia

Tabla 32. Cantidad, Reposición de Vía Concreto 3000 PSI

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	MEDIDA TOTAL [m³]
CAM 1 A CAM2	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27	33,20	0,80	0,15	3,98
	DOMICILIRIA	19,10	0,60	0,15	1,72
CAM 2 A CAM 3	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 28N	72,00	0,80	0,15	8,64
	DOMICILIRIA	27,20	0,60	0,15	2,45
SUMIDERO 1 A CAM 1	CRA 6A CON CLL 27AN	2,50	0,60	0,15	0,23
SUMIDERO 2 A CAM1	CRA 6A CON CLL 27AN	2,80	0,60	0,15	0,25
CAM 3 A CAM NUEVA	CALLE 28N	7,50	0,80	0,15	0,90
	DOMICILIRIA	2,90	0,60	0,15	0,26
CAM 3 A CAM 4	CALLE 28N	34,50	0,80	0,15	4,14
	DOMICILIRIA	7,50	0,60	0,15	0,68
DERRUMBE	CRA 6A ENTRE CLL 27AN HASTA 27N	2,50	0,90	0,15	0,34
		2,00	0,80	0,15	0,24
TOTAL					23,82


Fuente: Elaboración propia

Al finalizar la obra se realiza un aseo general el cual se retira material, donde hace referencia al desalojo del material sobrante proveniente de cada actividad del desarrollo de la obra.

Cabe resaltar que el contrato No. 551 – 2022 no conto con modificaciones que llegaran causar retraso o incrementos que lleguen afectar el presupuesto ya establecido por la entidad contratante, este proyecto se desarrolló en el menor tiempo posible sin retraso alguno cumpliendo a cabalidad con cada ítem especificado en el contrato. Como resultado final se beneficiaron más de 24 hogares en el proyecto de reposición de redes de alcantarillado del barrio Palace.

Este contrato tuvo una cuantía total de \$199.668.494 y un plazo de 4 meses a partir del acta de inicio.

Ilustración 32. Contrato de Obra No. 551-2022



Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P.
CONTRATO DE OBRA No. 551-2022

CONTRATANTE:	ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A.-
CONTRATISTA:	JESUS HERNAN ZAMBRANO SOLARTE
CUANTÍA:	\$199.668.494
PLAZO:	CUATRO (4) MESES CONTADOS A PARTIR DEL ACTA DE INICIO.
CERTIFICADO	No. 222243, Imputación presupuestal No. 211.1.1.23201010010316A005, Descripción Rubro alcantarillado y plantas de tratamiento de agua, Descripción CPC: 53253A02- Reposición de redes alcantarillado.
SUPERVISOR:	JEFE DIVISION ALCANTARILLADO DE LA SOCIEDAD

VE

Entre los suscritos a saber: HERNANDO ALFONSO PEREZ VALENCIA, identificado con Cedula de Ciudadanía No. 10.543.191 de Popayán, actuando en calidad de Gerente y Representante Legal de la Sociedad Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P., quien en adelante se denominará LA SOCIEDAD y el Ingeniero otra JESUS HERNAN ZAMBRANO SOLARTE, mayor de edad e identificado con C.C. 10.537.544, con Tarjeta Profesional No. 19202-17419 CAU, con domicilio en la Cra 6 8-79, teléfono 8361628, correo electrónico [zambranos8@hotmail.com] quien en adelante se denominará EL CONTRATISTA, hemos acordado en celebrar el presente contrato de obra, que se registrá por las siguientes cláusulas: **CLÁUSULA PRIMERA.- OBJETO:** REALIZAR LA REPOSICION DE REDES DE ALCANTARILLADO DE LA CARRERA 6A ENTRE CALLE 27AN HASTA LA 27EN DEL BARRIO PALACE. **CLÁUSULA SEGUNDA.- VALOR DEL CONTRATO:** El valor del presente contrato es de CIENTO NOVENTA Y NUEVE MILLONES SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO PESOS (\$199.668.494), para la ejecución de las siguientes cantidades, con las siguientes condiciones y valores:

Fuente: Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.

10. RESULTADOS

10.1 ACTA PARCIAL No 1 y No. 2

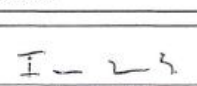
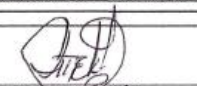
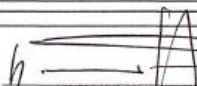
Ilustración 33. Acta Parcial No. 1

CONTRATO DE OBRA No. 001-2002 DE FECHA 20 de Diciembre de 2011		VALORES		FECHAS	
Objeto: REALIZAR LA REPOSICIÓN DE REDES DE ALICANTILLADO DE LA CARRERA 8A ENTRE CALLE 22NA HASTA LA 27NA DEL BARRIO PALAZO		Valor inicial	398.000.000	Se inicio	2 de Enero de 2012
Supervisor: JUAN BERNARDO KIMBLE MURCO		Valor adicional	198.000.000	Se suspendió	21 de mayo de 2012
		TOTAL	596.000.000	Plan	7 meses
				Posterior	7 meses
OBSERVACIONES:		DESCRIPCIÓN:		FECHA:	
		Terminación No. 1		2 de Julio de 2012	
		Terminación No. 2		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 3		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 4		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 5		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 6		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 7		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 8		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 9		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 10		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 11		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 12		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 13		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 14		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 15		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 16		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 17		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 18		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 19		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 20		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 21		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 22		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 23		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 24		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 25		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 26		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 27		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 28		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 29		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 30		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 31		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 32		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 33		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 34		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 35		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 36		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 37		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 38		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 39		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 40		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 41		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 42		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 43		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 44		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 45		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 46		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 47		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 48		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 49		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 50		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 51		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 52		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 53		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 54		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 55		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 56		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 57		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 58		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 59		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 60		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 61		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 62		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 63		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 64		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 65		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 66		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 67		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 68		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 69		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 70		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 71		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 72		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 73		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 74		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 75		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 76		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 77		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 78		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 79		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 80		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 81		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 82		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 83		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 84		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 85		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 86		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 87		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 88		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 89		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 90		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 91		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 92		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 93		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 94		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 95		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 96		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 97		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 98		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 99		3 de Febrero de 2012	
		Terminación No. 100		3 de Febrero de 2012	

Fuente: Empresa: Guillermo Andrés Beltrán Romero

Ilustración 34. Acta Parcial No. 2

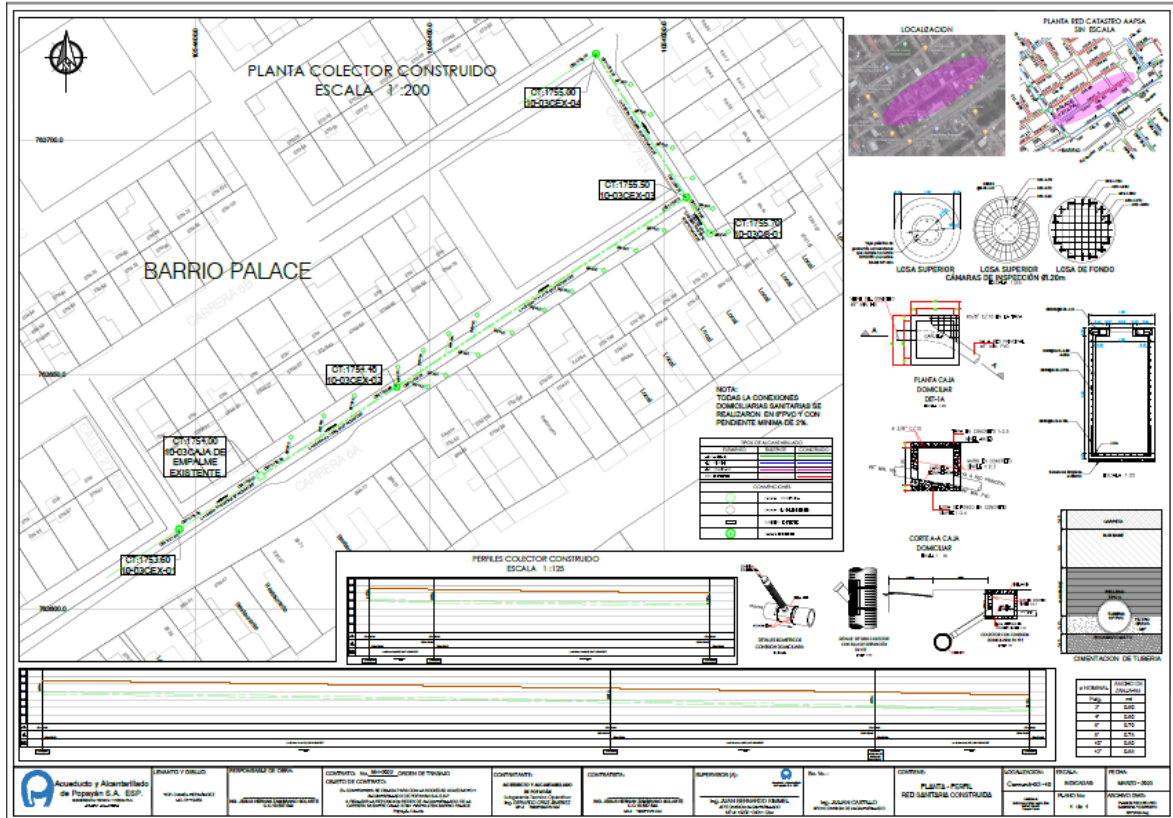
FORMATO		VALORES		FECHAS		CODIGO DE VIGENCIA VERSION		FOR CCE 004 4070 3.0				
ACTA No. 02 Y FINAL												
CONTRATO DE OBRA No. 551-2022		De Inicio: 01 de mayo de 2023		Terminación: 03 de junio de 2023		Nº 2 Y FINAL		DE FECHA:				
DE FECHA: 22 de Diciembre de 2023		Valor inicial: \$ 199.668.494,00		Valor adicional: \$ 0,00								
Objeto: REALIZAR LA REPOSICIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO DE LA CARRERA 6A ENTRE CALLE 27AN HASTA LA 27EN DEL BARRIO PALACE.		OBSERVACIONES:		SUSPEN: Suspensión 1: 4 de Enero de 2023; Suspensión 2: 5 de Febrero de 2023		DE FECHA: 25 de abril de 2023						
Contratista: JESUS HERNAN ZAMBRANO SOLARTE		Supervisor: JUAN BERNARDO KAMEL MUÑOZ		Terminación final: 03 de junio de 2023								
Item	Descripción de la obra	Unid	Cantidad	Y. Unidad	Y. Total	CONDICIONES ACTUALES	CONDICIONES ORIGINALES	SALDOS POR EJECUTAR	PRESENTE ACTA	OBRA EJECUTADA	ACERQUADO	Y. Total
1	OBRA TIPO REPOSICIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO DE LA CARRERA 6A ENTRE CALLE 27AN HASTA LA 27EN DEL BARRIO PALACE	m	302,00	\$ 3.493,00	\$ 1.054.886,00	302,00	302,00	\$ 1.054.886,00	0,00	202,10	✓	\$ 815.510,90
2	Corte de pavimento rígido con costuras	m	490,00	\$ 101.597,00	\$ 4.875.360,00	214,00	-476,00	\$ 4.875.360,00	0,00	214,00	✓	\$ 2.173.998,00
3	Demolición pavimento rígido	m	41,22	\$ 41.214,56	\$ 1.698.742,00	0,00	-41,22	\$ 1.698.742,00	0,00	0,00	✓	\$ -
4	Eliminación e intercambio a material de río	m3	85,00	\$ 48.456,00	\$ 3.907.280,00	53,11	-31,89	\$ 3.907.280,00	0,00	55,11	✓	\$ 2.416.398,00
5	Exposición en material nuevo	m3	329,00	\$ 21.765,00	\$ 6.967.160,00	295,11	-33,89	\$ 6.967.160,00	0,00	295,11	✓	\$ 4.847.242,00
6	Emballado orgánico para en contacto con tuberías - 600 vasos	m2	170,00	\$ 30.000,00	\$ 5.207.950,00	456,63	-170,00	\$ 5.207.950,00	0,00	456,63	✓	\$ 13.989.321,00
7	Resto de tubería existente	m	301,00	\$ 7.659,00	\$ 2.305.058,00	200,55	-100,45	\$ 2.305.058,00	0,00	200,55	✓	\$ 1.550.812,00
8	Suministro y colocación de material granular para 80m en grana 3/4"	m3	24,00	\$ 149.898,00	\$ 3.581.231,00	147,18	-123,18	\$ 3.581.231,00	0,00	147,18	✓	\$ 20.736.568,00
9	Suministro y colocación de material granular para cimentación de tubería	m3	44,00	\$ 117.178,00	\$ 5.190.258,00	24,89	-19,11	\$ 5.190.258,00	0,00	24,89	✓	\$ 2.916.876,00
10	Suministro e instalación de tubería PVC Unión mecánica para alcantarillado ø= 190 (10")	m	143,00	\$ 56.574,00	\$ 8.203.230,00	103,00	-40,00	\$ 8.203.230,00	0,00	103,00	✓	\$ 5.027.122,00
8	Suministro e instalación de tubería PVC Unión mecánica para alcantarillado ø= 250 (10")	m	148,00	\$ 108.997,00	\$ 16.376.143,00	148,00	0,00	\$ 16.376.143,00	0,00	148,00	✓	\$ 16.376.143,00
92	SILLA YEE "P" x" P (200 X 150)	LIND	28,00	\$ 198.890,00	\$ 4.723.486,00	21,00	-7,00	\$ 4.723.486,00	0,00	21,00	✓	\$ 3.542.616,00
11	Demolición de cámara de inspección en manzanilla + resto hasta 10 cm	m	8,00	\$ 43.842,00	\$ 350.736,00	2,00	-6,00	\$ 350.736,00	0,00	2,00	✓	\$ 124.950,00
12	Demolición adoquín adoquín	m2	0,53	\$ 250.492,00	\$ 130.046,00	0,00	-0,53	\$ 130.046,00	0,00	0,00	✓	\$ -
13	Construcción de alivadero en concreto de 4000PSI (Tipo B), altura menor a 5m	m	8,00	\$ 590.510,00	\$ 7.604.120,00	4,15	-3,85	\$ 7.604.120,00	0,00	4,15	✓	\$ 3.944.017,00
14	Construcción de losa de fondo de resaca en concreto de 4000 PSI (Cámara Tipo B), incluye labrado, D=1.3	und	3,00	\$ 578.910,00	\$ 1.736.740,00	3,00	0,00	\$ 1.736.740,00	0,00	3,00	✓	\$ 1.736.740,00
15	Construcción de brocal en concreto de 4000 PSI ø=1.5 m. con tapa	und	3,00	\$ 586.997,00	\$ 1.760.991,00	3,00	0,00	\$ 1.760.991,00	0,00	3,00	✓	\$ 1.760.991,00
16	Demolición de murallas sencillas	und	2,00	\$ 43.792,00	\$ 87.584,00	2,00	0,00	\$ 87.584,00	0,00	2,00	✓	\$ 87.584,00
17	Construcción de sumidero sencillo en concreto, incluye escurridor y tapa en concreto	und	2,00	\$ 680.900,00	\$ 1.329.800,00	2,00	0,00	\$ 1.329.800,00	0,00	2,00	✓	\$ 1.329.800,00
18	Demolición de andamios en concreto	m3	4,03	\$ 89.170,00	\$ 359.033,00	2,04	-1,99	\$ 359.033,00	0,00	2,04	✓	\$ 269.969,00
19	Demolición de cajas de drenaje en tierra	und	28,00	\$ 38.200,00	\$ 1.072.120,00	20,00	-8,00	\$ 1.072.120,00	0,00	20,00	✓	\$ 768.800,00
20	Setado en concreto de 1800 PSI	m3	1,00	\$ 324.898,00	\$ 324.898,00	0,07	-0,93	\$ 324.898,00	0,00	0,07	✓	\$ 314.848,00
21	Caja de inspección de B x C x D = 1 m. Tapa Ø= 0.5m	und	28,00	\$ 246.871,00	\$ 7.092.808,00	22,00	-6,00	\$ 7.092.808,00	0,00	22,00	✓	\$ 6.284.732,00
22	Andamio en Concreto de 2500 PSI	m3	6,04	\$ 420.300,00	\$ 2.521.800,00	3,94	-2,10	\$ 2.521.800,00	0,00	3,94	✓	\$ 1.253.500,00
23	Resto tipo B con material reportado suministrado por el contratista, compactado con equipo mecánico al 95% in situ, compactado en capas de máximo 30 cm de espesor, según norma AASHTO T-99, CBR=10, L=400, peso 200 a 300, tamaño máximo 2" contenido de humedad	m3	301,00	\$ 77.700,00	\$ 23.487.560,00	149,00	-152,00	\$ 23.487.560,00	0,00	149,00	✓	\$ 11.633.991,00
24	Suministro, mag y compactación de sub base mecánica	m3	38,00	\$ 128.870,00	\$ 4.935.364,00	93,00	-55,00	\$ 4.935.364,00	0,00	93,00	✓	\$ 6.948.343,00
25	Concreto de 1800 psi para vías	m3	38,00	\$ 540.289,00	\$ 20.530.108,00	23,64	-14,36	\$ 20.530.108,00	0,00	23,64	✓	\$ 12.771.888,00
26	Suministro, mag y compactación de base mecánica	m3	38,00	\$ 188.294,00	\$ 4.913.816,00	11,22	-26,78	\$ 4.913.816,00	0,00	11,22	✓	\$ 5.629.799,00
27	Resto de material sobrante de construcción y limpieza en general	m3	398,00	\$ 10.270,00	\$ 7.589.800,00	400,00	-2,00	\$ 7.589.800,00	0,00	400,00	✓	\$ 7.645.804,00
NP-1.1	Demolición de caja existente en concreto para empalme de tubería ran principal	und	1,00	\$ 251.995,00	\$ 251.995,00	1,00	0,00	\$ 251.995,00	0,00	1,00	✓	\$ 251.995,00
NP-1.2	Construcción de caja de empalme en concreto para empalme de tubería ran principal	und	1,00	\$ 400.000,00	\$ 400.000,00	1,00	0,00	\$ 400.000,00	0,00	1,00	✓	\$ 400.000,00
NP-1.3	Corte de pavimento asfáltico con curvatura	m	1,00	\$ 643,00	\$ 643,00	1,00	0,00	\$ 643,00	0,00	1,00	✓	\$ 643,00
NP-1.4	Demolición pavimento flexible	m3	1,00	\$ 123.889,00	\$ 123.889,00	1,12	0,00	\$ 123.889,00	0,00	1,12	✓	\$ 1.376.804,00

FORMATO		VALORES		FECHAS		CODIGO DE VIGENCIA VERSION		FOR CCE 004 4070 3.0				
ACTA No. 02 Y FINAL												
CONTRATO DE OBRA No. 551-2022		De Inicio: 01 de mayo de 2023		Terminación: 03 de junio de 2023		Nº 2 Y FINAL		DE FECHA:				
DE FECHA: 22 de Diciembre de 2023		Valor inicial: \$ 199.668.494,00		Valor adicional: \$ 0,00								
Objeto: REALIZAR LA REPOSICIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO DE LA CARRERA 6A ENTRE CALLE 27AN HASTA LA 27EN DEL BARRIO PALACE.		OBSERVACIONES:		SUSPEN: Suspensión 1: 4 de Enero de 2023; Suspensión 2: 5 de Febrero de 2023		DE FECHA: 25 de abril de 2023						
Contratista: JESUS HERNAN ZAMBRANO SOLARTE		Supervisor: JUAN BERNARDO KAMEL MUÑOZ		Terminación final: 03 de junio de 2023								
Item	Descripción de la obra	Unid	Cantidad	Y. Unidad	Y. Total	CONDICIONES ACTUALES	CONDICIONES ORIGINALES	SALDOS POR EJECUTAR	PRESENTE ACTA	OBRA EJECUTADA	ACERQUADO	Y. Total
NP-1.5	Demolición pavimento rígido	m3	149,304	\$ -	\$ -	12,39	0,00	\$ -	0,00	12,39	✓	\$ 1.890.485,00
NP-1.6	Demolición de caja existente en manzanilla de 1x1, 1x1m	und	1	\$ 151.741,00	\$ -	1,00	0,00	\$ -	0,00	1,00	✓	\$ 191.741,00
NP-1.7	Suministro e instalación de tubería PVC Unión mecánica para alcantarillado ø= 200 (8")	m	53,737	\$ 0,00	\$ -	6,40	0,00	\$ -	0,00	6,40	✓	\$ 536.237,00
NP-1.8	Carga de material de relleno asfáltico a ritmo incluye acarreo al sitio de carga	m3	0,550	\$ 0,00	\$ -	493,03	0,00	\$ -	0,00	493,03	✓	\$ 3.849.973,00
NP-1.9	Corte de pavimento asfáltico en obra	m2	8,200	\$ 0,00	\$ -	244,32	0,00	\$ -	0,00	244,32	✓	\$ 2.093.496,00
Abrir al peso												
Costo Directo				199.668.494,00				199.668.494,00				199.668.494,00
Administración				31.250.000,00				31.250.000,00				31.250.000,00
Industria				6.503.997,00				6.503.997,00				6.503.997,00
Labor				13.511.462,00				13.511.462,00				13.511.462,00
VALOR TOTAL PROPUESTA Y EJECUTADO				199.668.494,00				-176.744.629,00				20.923.864,00
VALOR TOTAL OBRA				199.668.494,00				-176.744.629,00				199.668.494,00
BALANCE A LA FECHA DE LA OBRA:												
VALOR CONTRATO PPAL		\$		199.668.494,00				VALOR ANTICIPA				19.834.247,00
VALOR CONTRATO ADICIONAL		\$		0,00				VALOR ANTICIPA ADICIONAL				0,00
VALOR EJECUTADO ACTA No 1		\$		176.387.700,00				RECONTRATACION EN ACTA No 1				89.102.888,00
VALOR EJECUTADO ACTA No 2		\$		20.923.864,00				RECONTRATACION EN ACTA No 2				19.841.259,00
SALDOS POR EJECUTAR		\$		20.923.864,00				SALDOS POR AMORTIZAR EN				0,00
SUMAS IGUALES		\$		199.668.494,00		199.668.494,00		TOTAL REALES		\$		99.654.247,00
VALOR CONTRATO PPAL		\$		199.668.494,00				UR OBRA EJECUTADA PRESENTE ACTA				20.923.864,00
VALOR EJECUTADO A LA FECHA		\$		199.380.240,00				AMORTIZACION DE ANTICIPA				19.841.259,00
SALDO AMORTIZACION ANTICIPA		\$		0,00				REPOSICION				2.000.386,00
SALDO NO EJECUTADO		\$		300.754,00				UR APAGAR PRESENTE ACTA				8.188.919,00
PRESENTE A OBRA EJECUTADO		\$		99,90								
VALOR ACTA EN LETRAS: VEINTE MILONES NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO PESOS ACTA. PESOS MCTE.												
 JESUS HERNAN ZAMBRANO SOLARTE Contratista		 JUAN BERNARDO KAMEL MUÑOZ Supervisor		 BERNARDO CRUZ JIMENEZ Subgerente Técnico A.A.P.S.A. E.S.P.								

Fuente: Empresa: Guillermo Andrés Beltrán Romero

10.2 PLANO RECORD RED SANITARIA


Ilustración 35. Plano Record Red Sanitaria, CTO DE OBRA 551-2022



Fuente: Empresa: Guillermo Andrés Beltrán Romero

10.3 ENSAYOS

Ilustración 36. Ensayo Resistencia a la Compresión de Cilindros en Concreto

	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO	Código:	ELC-002RC
		Versión	1.0
	NORMA INV E- 410-12	Vigencia:	31/12/2021

Obra:	Reposición y optimización de redes de alcantarillado de la carrera 6a entre calle 27AN hasta la 27EN del barrio Palace Popayán.	Contrato No:	551-2022	Nº	0001
Contratista:	Jesús Hernán Zambrano Solarte				
Descripción material:	Mezcla In situ				
Fecha de entrega:	20/05/2023				

ÍTEM	# IDENTIFICACIÓN	FECHA FUNDICIÓN	FECHA ENSAYO	EDAD	φ	L	ÁREA SECCIÓN TRANSVERSAL	CARGA MÁXIMA	RESIST. CILINDRO	≥ 7 DÍAS	≥ 14 DÍAS	≥ 28 DÍAS	RESISTENCIA COMPRESIÓN DE DISEÑO	OBSERVACIONES	PATRON FACTURA TIPO		
										RESISTENCIA COMPRESIÓN	RESISTENCIA COMPRESIÓN	RESISTENCIA COMPRESIÓN					
				días	mm	mm	mm ²	kN	PSI	MPa	MPa	MPa					
1	Cilindro C#2	17/04/2023	24/04/2023	7	150,0	300,0	17671	367,3	3017	20,8			28	Cumple	74%	1	
2		17/04/2023	24/04/2023	7	150,0	300,0	17671	369,4	3031	20,9			28	Cumple	75%	1	
3		17/04/2023	15/05/2023	28	150,0	300,0	17671	503,2	4134				28,5	28	Cumple	100%	3
4		17/04/2023	15/05/2023	28	150,0	300,0	17671	501,5	4119				28,4	28	Cumple	100%	5
5	Brocal C#2	20/04/2023	27/04/2023	7	150,0	300,0	17671	374,9	3075	21,2			28	Cumple	76%	1	
6		20/04/2023	27/04/2023	7	150,0	300,0	17671	380,4	3118	21,5			28	Cumple	77%	1	
7		20/04/2023	18/05/2023	28	150,0	300,0	17671	498,4	4090				28,2	28	Cumple	101%	2
8		20/04/2023	18/05/2023	28	150,0	300,0	17671	500,7	4105				28,3	28	Cumple	101%	1
9	Cilindro C#3	18/04/2023	25/04/2023	7	150,0	300,0	17671	370,6	3046	21,0			28	Cumple	75%	3	
10		18/04/2023	25/04/2023	7	150,0	300,0	17671	369,1	3031	20,9			28	Cumple	75%	1	
11		18/04/2023	16/05/2023	28	150,0	300,0	17671	501,2	4119				28,4	28	Cumple	101%	4
12		18/04/2023	16/05/2023	28	150,0	300,0	17671	502,8	4134				28,5	28	Cumple	102%	2




Observaciones: Muestras suministradas por el contratista.

ÁNGELA JOHANA PERDOMO PALADINES
INGENIERA CIVIL - GEOTECNÓLOGA
C.C.1.061.748.846

Fuente: Empresa: Guillermo Andrés Beltrán Romero

Ilustración 37. Ensayo Resistencia a la Compresión de Cilindros en Concreto

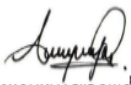
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO	Código:	ELC-002RC
	NORMA INV E- 410-12	Versión:	1.0
		Vigencia:	31/12/2021

Obra:	Reposición y optimización de redes de alcantarillado de la carrera 6a entre calle 27AN hasta la 27EN del barrio Palace Popayán.	Contrato No.:	551-2022	Nº	0002
Contratista:	Jesús Hernán Zambrano Solarte				
Descripción material:	Mezcla In situ				
Fecha de entrega:	20/05/2023				

ÍTEM	# IDENTIFICACIÓN	FECHA FUNDICIÓN	FECHA ENSAYO	EDAD		L	ÁREA SECCIÓN TRANSVERSAL	CARGA MÁXIMA	RESIST. CILINDRO	RESISTENCIA COMPRESIÓN			RESISTENCIA COMPRESIÓN DE DISEÑO	OBSERVACIONES	PATRON FACTURA TIPO
				días	mm					MPa	MPa	MPa			
				MPa	MPa					MPa					
1	Brocal C#3	17/04/2023	24/04/2023	7	150,0	300,0	17671	382,4	3017	20,8		28	Cumple	74%	1
2		17/04/2023	24/04/2023	7	150,0	300,0	17671	381,1	3031	20,9		28	Cumple	75%	2
3		17/04/2023	15/05/2023	28	150,0	300,0	17671	503,5	4134			28,5	Cumple	100%	1
4		17/04/2023	15/05/2023	28	150,0	300,0	17671	505,9	4119			28,4	Cumple	100%	1
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															



Observaciones: Muestras suministradas por el contratista.


 ÁNGELA PALADINES
 INGENIERA CIVIL - GEOTECNÓLOGA
 C.C.1.061.748.846

Fuente: Empresa: Guillermo Andrés Beltrán Romero

11. CONCLUSIÓN

- La pasantía se realizó de acuerdo con lo planteado en el anteproyecto, cumpliéndose plenamente con los objetivos, resaltando los conocimientos adquiridos en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca.
- La adecuada planeación de las actividades a realizar en las obras garantiza la correcta ejecución de las mismas en los plazos previamente establecidos, actividades administrativas, estimación de cantidades de obra, entre otros que permiten que los proyectos de reposición de alcantarillados sean eficientes, económicos, seguros y durables satisfaciendo las necesidades de la comunidad.
- Se rectificó que la ubicación de los puntos topográficos establecidos e instalación de tuberías se implementara de acuerdo al diseño realizado. Además, se verificaron que los materiales cumplieran con las especificaciones solicitadas por la empresa.
- Se llevo un registro diario y fotográfico de las actividades realizadas teniendo un control sobre el avance de obra, la supervisión permanente de cantidad de materiales y herramientas, necesario para el desarrollo continuo del proyecto.
- Con el fin de evitar procesos judiciales en caso de efectuar algún daño a las viviendas, se realizaron actas de vecindad, con su respectivo registro fotográfico y firma por cada propietario para establecer una prueba del estado actual del inmueble. Para lograr una seguridad exitosa se realizó recomendaciones pertinentes a los trabajadores obteniendo que ellos

asumieran la responsabilidad del uso adecuado de los implementos de seguridad a su actividad.

- La realización de la practica permitió fortalecer los conocimientos adquiridos, involucrándose en un medio laboral e interactuando con profesionales portadores de experiencia, cuyo apoyo permitió el crecimiento personal y profesional.

12. RECOMENDACIONES

- La reposición de redes de alcantarillado y acueducto son proyectos que involucran notablemente la ocupación del espacio público, de tal manera que obstaculiza la movilidad, generando de esta manera impactos negativos en la ejecución del proyecto por ende se recomienda, implementar un plan de señalización que resalte las zonas que están en operación.
- Para evitar problemas a futuro se recomienda tener mayor exigencia en las medidas de seguridad industrial ya que en muchos de los casos son omitidas u olvidadas por el personal de operación.
- Con el fin de mejorar las practicas constructivas se recomienda llevar un registro histórico el cual permite visualizar los rendimientos de cada obra, facilitando una programación para futuros proyectos.
- Los parámetros de selección de materiales y procedimientos constructivos se deben adaptar a las condiciones de cada proyecto, como disponibilidad de materiales, recursos económicos, tipo de suelo, durabilidad y la calidad de los componentes que se van a implementar en el desarrollo del proyecto.
- Mejorar la planificación de obra, en el suministro de materiales, equipos y herramientas necesarias para el desarrollo de obra, de manera que evita posibles retrasos que lleguen afectar continuidad de operación de la obra.

13. BIBLIOGRAFIA

Acueducto y Alcantarillado de Popayán . (Junio de 2023). *Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A E.S.P.* Obtenido de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A E.S.P: <https://aapsa.com.co/>

EMP. (Junio de 2023). *NORMA DE CONSTRUCCIÓN CAMARAS Y CAJAS DE INSPECCIÓN PARA ALIVIADEROS.* Obtenido de <https://cu.epm.com.co/clientesyusuarios/>

Lopez, R. C. (1995). *ELEMENTOS DE DISEÑO PARA ACUEDUCTOS Y ALCANATARILLADOS.* BOGOTÁ: Escuela Colombiana de Ingenieria.

Ministerio de Ambiente, V. y. (2010). Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. En V. y. Ministerio de Ambiente. Bogotá D.C.

Ministerio de Vivienda, C. y. (2017). Reglamento Tecnico para Sector de Agua Potable y Saneamiento Basico - RAS . En C. y. Ministerio de Vivienda. Bogotá D.C.

14. ANEXOS

ANEXO 1: Certificado de horas de cumplimiento exigido por la universidad del cauca (384 horas)


GUILLERMO ANDRES BELTRAN ROMERO
INGENIERO CIVIL

GUILLERMO ANDRES BELTRAN ROMERO
INGENIERO CIVIL

CERTIFICA:

Que el estudiante **HAROLD ANDRES GAVIRIA FERNANDEZ**, identificado con cedula de ciudadanía No 1.058.671.519 de Argelia-Cauca, realizo la práctica profesional en el contrato de obra 551-2022 del contratista de obra **JESUS HERNAN ZAMBRANO SOLARTE** desempeñándose como auxiliar de ingeniería, en la reposición de redes de alcantarillado de la carrera 6ª entre calles 27 AN en el Barrio Palace del municipio de Popayán, departamento del Cauca, acumulando en su totalidad 384 horas.


Para constancia se firma en Popayán a los 29 días del mes de junio de 2023.


GUILLERMO ANDRES BELTRAN ROMERO
CC 16.316.908

CELULAR: 3155781406
DIRECCIÓN: CALLE 3 7-24 OFICINA 204

ANEXO 2: Formato Bitácora


Tabla 33. Formato Bitácora


 Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A.ESP	ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A.E.S.P			
	BITACORA DIARIA			
CONTRATISTA:	<u>JESUS HERNAN ZAMBRANO SOLARTE</u>	OBJETO:	<u>Realizar la reposición de redes de alcantarillado de la carrera 6A entre calle 27AN hasta la 27EN del barrio palace.</u>	
CONTRATO:	<u>551 - 2022</u>			
Presupuesto:	<u>\$ 199.668.494,00</u>			
Plazo:	<u>4 Meses</u>			
FECHA:		FECHA DE INICIO:	<u>27 DE FEBRERO 2023</u>	
INTERVENTOR:	<u>JUAN BERNARDO KIMMEL MUÑOZ</u>	INGENIERO A CARGO:	<u>LEIDY JOHANA JIMENEZ VEGA</u>	
RESIDENTE DE OBRA:	<u>HAROLD ANDRÉS GAVIRIA FERNANDEZ</u>			
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	REGISTRO FOTOGRAFICO

Fuente: Formato Empresa: Guillermo Andrés Beltrán Romero

ANEXO 3: Acta De Vecindad

Tabla 34. Formato Acta de Vecindad

 Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P.		ACTA DE VECINDAD DE INICIO DE OBRA		Código: F.PLO.009 Versión: 3.0 Vigencia: 25/08/2020	
NÚMERO DEL CONTRATO					
PROYECTO:					
CONTRATISTA:					
INTERVENTOR:					
SUPERVISOR:					
FECHA:					
TRAMO No.				AIO No.	
DATOS GENERALES					
PROPIETARIO:				C.C.	
DIRECCIÓN:					
TELÉFONO:					
FRENTE (Mts):					
No. PISOS:					
ESTRATO:					
CLASIFICACIÓN DEL PREDIO					
URBANIZADO NO EDIFICADO				INDUSTRIAL:	
URBANIZABLES NO URBANIZADOS				COMERCIAL:	
NO URBANIZABLE				FINANCIERO:	
RURAL				DEPÓSITO Y PARQUEADEROS:	
RURAL DESTINADO A PRODUCCIÓN				DOTACIONAL:	
OTRO		CUAL?		RESIDENCIAL:	
ESTADO DEL PREDIO ANTES DE INTERVENIR					
ESTRUCTURA:					
MUROS:					
CUBIERTA:					
PISOS:					
FACHADA:					
GRIETAS Y FISURAS:					
HUMEDADES:					
ESTADO DEL PISO:					
DESPLAZAMIENTO:					

	Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P	ACTA DE VECINDAD DE INICIO DE OBRA	Código: F.PLO.009
			Versión: 3.0
			Vigencia: 25/08/2020

SERVICIOS PÚBLICOS	SI/NO	OBSERVACIONES
ENERGÍA:		
AGUA:		
TELÉFONO:		
GAS:		
ALCANTARILLADO:		
TELEVISIÓN - CABLE:		
OTROS:		

TRAMO No.		AIO No.	
-----------	--	---------	--

REGISTRO FOTOGRÁFICO

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL PREDIO

DUEÑO DEL PREDIO _____
 Firma

Nombre:

INTERVENTOR _____
 Firma

Nombre:

CONTRATISTA _____
 Firma

Nombre:

QUIEN LEVANTA ACTA _____
 Firma

Nombre:

Fuente: Formato Empresa: Guillermo Andrés Beltrán Romero