

**INTERVENCIÓN COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA EMPRESA  
CONSTRUCTORES Y CONSULTORES JESAHR S.A.S, EN LA SUPERVISIÓN DE  
OBRAS CIVILES EN EL MUNICIPIO DE MOCOA DEPARTAMENTO DEL  
PUTUMAYO.**



**PRESENTADO POR:  
SILVIO JAIR CASTILLO SANCHEZ  
Código: 100412020558**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
POPAYÁN  
2023**

**INTERVENCIÓN COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA EMPRESA  
CONSTRUCTORES Y CONSULTORES JESAHR S.A.S, EN LA SUPERVISIÓN DE  
OBRAS CIVILES EN EL MUNICIPIO DE MOCOA DEPARTAMENTO DEL  
PUTUMAYO.**



**PRESENTADO POR:  
SILVIO JAIR CASTILLO SANCHEZ  
Código: 100412020558**

Trabajo de grado en modalidad de pasantía para optar por el título de ingeniería civil

**PRESENTADO A:  
ING. RUBEN ARMANDO CAMACHO BENAVIDES  
Director trabajo de grado**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
POPAYÁN  
2023**

Nota de Aceptación

El director y los Jurados han evaluado este documento, escuchando la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al estudiante para que desarrolle las gestiones administrativas para optar al título de Ingeniera Civil.

Ruben Armando Camacho Benavides

Firma director trabajo de grado

Diego Yastine

Firma del jurado

Shonatan Collazos Ramirez

Firma del jurado

Popayán, Cauca – noviembre 2023

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente agradecer a mis padres que me brindaron su apoyo incondicional para culminar esta etapa de mi vida tan significativa; a la vida misma por la oportunidad de aprender tanto de los aciertos como de los errores; por las personas conocidas y los aprendizajes obtenidos, que finalmente me han aportado tanto en lo personal como en lo profesional.

A mis amigos y compañeros de universidad que compartieron conmigo este camino de aprendizaje en el transcurso de estos años, donde además se generaron grandes recuerdos y vivencias. De manera especial agradezco al ingeniero Farid Ruano Córdoba por compartirme sus conocimientos, brindarme su amistad y apoyo para poder culminar este trabajo.

A la Universidad del Cauca, por permitirme culminar una importante etapa en mi proyecto de vida. A todos los docentes que aportaron sus conocimientos a mi formación profesional, mediante el respeto y compromiso con la que llevaban a cabo su labor.

A mi director de trabajo de grado, el ingeniero Rubén Armando Camacho, que mediante su disposición, aportes, sugerencias y diligencia, contribuyo a la culminación de esta práctica profesional.

Finalmente a la empresa JESAHR S.A.S por la oportunidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos en la alma mater, así como también, adquirir nuevos en el campo de la construcción y la contratación; al Ingeniero Luis Carlos Salas Rodríguez, por su colaboración en el desarrollo de esta pasantía, por brindar sus conocimientos y estar en la mejor disposición para resolver cualquier inquietud que se generó.

## TABLA DE CONTENIDO

|   | Pág. |
|---|------|
| 1. INTRODUCCIÓN .....   | 9    |
| 2. JUSTIFICACIÓN .....  | 10   |
| 3. OBJETIVOS.....   | 11   |
| 3.1. Objetivo General.....  | 11   |
| 3.2. Objetivos Específicos.....   | 11   |
| 4. EMPRESA RECEPTORA .....  | 12   |
| 4.1 Descripción de la empresa .....   | 12   |
| 4.2 Misión .....  | 12   |
| 4.3 Visión.....   | 12   |
| 5. LOCALIZACIÓN.....  | 13   |
| 5.1. Localización General .....   | 13   |
| 5.2. Localización Específica.....   | 14   |
| 6. METODOLOGÍA .....  | 15   |
| 7. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA .....  | 16   |
| 7.1. Inducción por parte de la empresa .....  | 16   |
| 7.2. Visita de reconocimiento a las zonas de intervención .....                                       | 17   |
| 7.2.1 Zona de intervención 01 .....   | 17   |
| 7.2.2 Zona de intervención 02.....  | 18   |
| 7.3. Revisión y estudio del anexo técnico de la licitación de obra pública<br>No. LP-010 DE 2022..... | 18   |
| 7.4. Proceso de construcción de pavimento en concreto hidráulico, ZONA<br>INTERVENCIÓN-02.....        | 30   |
| 7.4.1 Localización y Replanteo.....   | 31   |
| 7.4.2 Demoliciones, excavaciones, desalojos y retiros .....   | 32   |
| 7.4.3 Instalación del geotextil y preparación de la base granular de<br>soporte del pavimento .....   | 35   |
| 7.4.4 Colocación de la formaleta y aceros de refuerzo .....   | 36   |
| 7.4.5 Extendido, flotado, texturizado y curado del concreto .....                                     | 38   |
| 7.4.6 Corte y sellado de las juntas .....   | 40   |
| 7.4.7 Obras complementarias de la vía.....  | 42   |
| 7.5. Revisión y seguimiento de procesos licitatorios subidos a plataforma<br>SECOP II.....            | 43   |
| 8. RESULTADOS.....  | 47   |
| 9. CONCLUSIONES .....   | 51   |

|                    |    |
|--------------------|----|
| BIBLIOGRAFIA ..... | 54 |
| ANEXOS .....       | 55 |

## LISTA DE ILUSTRACIONES

|   |    |
|---|----|
| Ilustración 1. Localización geográfica del Municipio de Mocoa, Putumayo ..... | 13 |
| Ilustración 2. Imagen satelital del Municipio de Mocoa, Putumayo .....        | 13 |
| Ilustración 3. Localización zonas de INTERVENCIÓN 01 y 02 .....               | 14 |
| Ilustración 4. Ubicación zonas de INTERVENCIÓN 01 y 02 .....                  | 14 |
| Ilustración 5. Brochure empresa JESAHR S.A.S. ....                            | 16 |
| Ilustración 6. Zona de intervención 01 .....                                  | 17 |
| Ilustración 7. Zona de intervención 02.....                                   | 18 |
| Ilustración 8. Sección típica transversal TRAMO 01 .....                      | 23 |
| Ilustración 9. Sección típica transversal TRAMO 02 .....                      | 23 |
| Ilustración 10. Detalle constructivo cámara cuadrada de 2x2x1.75 m.....       | 24 |
| Ilustración 11. Detalle constructivo sumidero tipo .....                      | 25 |
| Ilustración 12. Detalle constructivo losa de concreto y bordillos.....        | 26 |
| Ilustración 13. Abscisado del TRAMO 02.....                                   | 31 |
| Ilustración 14. Demolición placa de concreto tramo 02. ....                   | 33 |
| Ilustración 15. Desalojo y retiro de los escombros de demolición .....        | 33 |
| Ilustración 16. Demolición de sardineles .....                                | 34 |
| Ilustración 17. Limpieza de la subrasante .....                               | 34 |
| Ilustración 18. Instalación del geotextil y capa de subbase. ....             | 35 |
| Ilustración 19. Densímetro eléctrico Humboldt serial C348.....                | 36 |
| Ilustración 20. Subbase granular compactada .....                             | 37 |
| Ilustración 21. Colocación de la formaleta y acero .....                      | 38 |
| Ilustración 22. Extendido, flotado y texturizado del concreto.....            | 39 |
| Ilustración 23. Ensayo de asentamiento y toma de muestras del concreto .....  | 39 |
| Ilustración 24. Recalce de cámaras .....                                      | 40 |
| Ilustración 25. Corte y sellado de juntas.....                                | 41 |
| Ilustración 26. Sardinel de concreto y sumidero.....                          | 42 |
| Ilustración 27. Antes y después de la reposición de la losa de concreto.....  | 43 |
| Ilustración 28. Interfaz del buscador de procesos de contratación.....        | 44 |
| Ilustración 29. Esquema general modulación losas de concreto.....             | 48 |
| Ilustración 30. Árbol caído sobre la vía por efecto del mal clima.....        | 50 |
| Ilustración 31. Presencia de tubería no prevista en los planos.....           | 51 |

## LISTA DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Valor del contrato .....   | 21 |
| Tabla 2. Maquinaria mínima del proyecto .....                                 | 26 |
| Tabla 3. Coordenadas de los puntos de referencia BM del tramo 02.....         | 32 |
| Tabla 4. Cumplimiento de la experiencia exigida en procesos licitatorios..... | 45 |
| Tabla 5. Cantidades de acero .....  | 49 |
| Tabla 6. Cantidades en número de barras de acero .....                        | 49 |
| Tabla 7. Cantidad de concreto .....   | 50 |

## LISTA DE ANEXOS

|   |    |
|---|----|
| Anexo 1. Resolución de Trabajo de Grado .....   | 55 |
| Anexo 2. Certificado de afiliación a riesgos laborales por parte de la entidad .....        | 57 |
| Anexo 3. Certificado de cumplimiento de las horas de la práctica profesional .....          | 58 |
| Anexo 4. Documentos y estudios previos de la licitación pública No LP- 010 DE<br>2022 ..... | 59 |



## 1. INTRODUCCIÓN

Mediante Resolución N° 820 del 14 de octubre de 2014 emitida por la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, se dictó las distintas modalidades de trabajo de grado, entre ellas la práctica profesional definida en el Artículo 3 del Acuerdo No. 027 de 2012, emanado del Consejo Superior de la Universidad del Cauca, para poder acceder al título de Ingeniero Civil, es por ello que en este documento se describirá la práctica profesional a realizar como auxiliar de ingeniería brindando apoyo a la empresa CONSTRUCTORES Y CONSULTORES JESAHR S.A.S en la supervisión de obras civiles, de igual manera seguimiento a licitaciones públicas, las cuales sean de interés para la empresa receptora; El estudiante afianzará sus conocimientos mediante la práctica y empleo de conceptos adquiridos en el alma mater, igualmente realizará la supervisión técnica a los mismos, además de evaluar la calidad de los materiales, participar en cálculos de cantidades de obra, entre otras labores propias del ejercicio como auxiliar de ingeniería.

Lo anteriormente mencionado repercutirá en la formación personal y profesional del estudiante, preparándolo para la vida laboral, en aplicación de criterios técnicos y prácticos, además de entender la importancia del trabajo en equipo para la culminación exitosa de un proyecto.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

La práctica profesional como modalidad de trabajo de grado permite al estudiante la aplicación de conocimientos teóricos adquiridos en su formación académica a situaciones reales en el entorno laboral bajo un criterio ingenieril, también contribuye al desarrollo de habilidades y competencias, así como la seguridad y confianza en estas; consiguiendo una mejor preparación para enfrentar las exigencias del mercado laboral.

Por otra parte, conocerá con más detalle diferentes procesos constructivos y administrativos, la importancia del trabajo en equipo, la correcta planificación, así como el seguimiento y supervisión de las actividades previstas.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo General**

Apoyar a la empresa CONSTRUCTORES Y CONSULTORES JESAHR S.A.S como auxiliar de ingeniería en la supervisión de obras civiles en el municipio de Mocoa departamento del Putumayo, así como en el seguimiento a procesos licitatorios de interés por parte de la empresa.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- Revisar las especificaciones y requerimientos del proyecto de licitación pública LP-010 DE 2022, para brindar apoyo en la respectiva corrección o diligencia, en caso de surgir alguna modificación o imprevisto.
- Realizar visitas técnicas y de supervisión en obra, en la Zona de Intervención 02 (Carrera 8 entre Calles 7 y 8 frente a la gobernación), para el cumplimiento de cantidades y especificaciones constructivas
- Llevar a cabo la medición y cuantificación de los materiales utilizados en la construcción de losas de concreto hidráulico del Tramo 02 (Carrera 8 entre Calles 7 y 8 frente a la gobernación).
- Realizar seguimiento a licitaciones públicas subidas a la plataforma SECOP II que puedan ser de interés para la empresa.

## 4. EMPRESA RECEPTORA



### 4.1 Descripción de la empresa

Es una empresa de origen Colombiano que fue creada en el año 2014 en el municipio de Mocoa departamento del Putumayo y se ha dedicado desde entonces a prestar servicios de: consultorías y construcción de obras civiles, elaboración de planes de desarrollo, servicios para el sector agrícola y asesoría de proyectos públicos y privados, brindando la mejor calidad y el mejor servicio en cada uno de los procesos de ejecución.

Razón social: CONSTRUCTORES Y CONSULTORES JESAHR S.A.S.

Nit: 900764492-3

Tipo de organización: Sociedad por Acciones Simplificada S.A.S.

Tipo de sociedad: Sociedad Comercial

Dirección: Calle 10 # 17-20 B/ Los Prados

Teléfono: 3204540712-3114830228

Correo: construyconsuljesahr@hotmail.com

### 4.2 Misión

Buscamos como misión ser un aliado estratégico con nuestros clientes, brindando satisfacer las necesidades antes, durante y al finalizar los diferentes servicios prestados, brindando cumplimiento con los estándares de calidad y plazos estipulados, generando con ello relaciones de confianza duraderas con nuestros clientes.

### 4.3 Visión

CONSTRUCTORES Y CONSULTORES JESAHR S.A.S, se proyecta para el año 2025 ser una empresa altamente competitiva, reconocida y destacada por la experiencia, liderazgo, confiabilidad y excelente calidad, posicionándose, así como la mejor opción en los servicios prestados.

## 5. LOCALIZACIÓN

### 5.1. Localización General

El lugar en el cual se desarrollará la práctica profesional se encuentra ubicado en el Municipio de Mocoa, en el departamento del Putumayo, suroccidente de Colombia.

*Ilustración 1. Localización geográfica del Municipio de Mocoa, Putumayo*



*Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Mocoa>*

*Ilustración 2. Imagen satelital del Municipio de Mocoa, Putumayo*



*Fuente: Google Earth Pro*

## 5.2. Localización Específica

Los tramos a intervenir por la empresa según el proceso adjudicado mediante licitación pública en el municipio de Mocoa se encuentra localizada en dos sectores; primer sector: Calle 11a frente al terminal y parte de la plaza de mercado Barrio Bolívar - Carrera 4 del puente Sangoyaco al Barrio Independencia y Calle 11a salida del terminal al Barrio Independencia, y segundo sector: Carrera 8 entre Calles 7 y 8 frente a la gobernación, coordenadas primer tramo E: 1048112.15, N: 618779.19 – Segundo tramo E: 1047733.08, N: 618573.80 (*Licitación Pública No. LP-010 DE 2022*)

*Ilustración 3. Localización zonas de INTERVENCIÓN 01 y 02*



*Fuente: ANEXO TÉCNICO, licitación de obra pública LP-010 DE 2022.*

*Ilustración 4. Ubicación zonas de INTERVENCIÓN 01 y 02*



*Fuente: Google Earth Pro*

## 6. METODOLOGÍA

La práctica profesional como opción de trabajo de grado se lleva a cabo según el horario acordado con la empresa y las horas exigidas por la universidad del Cauca como requisito para poder acceder al título de Ingeniero Civil —quinientas setenta y seis (576) horas—, en las cuales se darán desarrollo a los objetivos establecidos.

Esta se encuentra bajo la supervisión, dirección y orientación del Ingeniero Rubén Armando Camacho Benavides. Según el avance de la práctica se realizará informes donde se evidencie el cumplimiento progresivo de los objetivos, en dichos informes realizados se brindará información pertinente o aquella que solicite de manera conveniente el director de la pasantía designado por la Universidad del Cauca.

Adicionalmente se contó con la compañía, guía, coordinación y asesoría del Ingeniero Bernardo J. Salas Rodríguez, quien realizó la respectiva inducción a la empresa brindando las pautas y recomendaciones necesarias.

## 7. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

El desarrollo de la práctica profesional empresarial-pasantía, dio su inicio formal el 20 de Abril de 2023, al día siguiente de ser autorizada mediante resolución No. 8.3.2-90.13/93 emitida el 19 de Abril de 2023 por el Consejo de Facultad de Ingeniería Civil. Las funciones designadas por parte de la empresa se llevan a cabo bajo la dirección del Ingeniero Luis Carlos Salas Rodríguez, quien funge como director de obra y representante legal de la empresa.

### 7.1. Inducción por parte de la empresa

En la inducción realizada al pasante se le informo sobre el portafolio de servicios ofertados por la empresa (infraestructura vial, sectores de consultoría, sector agrícola, construcción y mantenimiento), así como la experiencia adquirida mediante múltiples contratos ejecutados (más de 17 contratos ejecutados), por otra parte, se abordó generalidades referente a la ejecución del contrato de licitación de obra pública LP-010 DE 2022, que tiene por objeto el mejoramiento de vías en el casco urbano del municipio de Mocoa departamento de Putumayo, de igual manera se abordó la asignación de funciones al pasante, la metodología a seguir, el grupo de trabajo, las instalaciones y los equipos de la empresa.

Ilustración 5. Brochure empresa JESAHR S.A.S.

The brochure is divided into two main sections: 'NUESTROS SERVICIOS' (Our Services) and 'EXPERIENCIA' (Experience). The 'NUESTROS SERVICIOS' section is further divided into 'INFRAESTRUCTURA VIAL' (Road Infrastructure) and 'CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO' (Construction and Maintenance). The 'EXPERIENCIA' section lists several projects with their respective values.

| Servicio  | Descripción   | Valor                      |
|---|---|----------------------------|
| INFRAESTRUCTURA VIAL  | Construcción de vías en Pavimento Flexible  |                            |
|   | Construcción de vías en Pavimento Rígido  |                            |
|   | Construcción de vías en Placa Huella  |                            |
|   | Construcción de Obras de Drenaje  |                            |
| CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO  | Construcción de muros de contención   |                            |
|   | Mantenimiento de Vías   |                            |
| CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO  | Construcción y Mantenimiento de Edificaciones   |                            |
|   | Diseño y Construcción de Acueductos capacitados   |                            |
| EXPERIENCIA   | GOBERNACIÓN DEL DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO<br>Pavimentación en concreto rígido de vías barrios Palermo Sur y villa del Norte en el municipio de Mocoa departamento del putumayo. | Valor: \$ 1.005.531.077,14 |
|   | Consultoría para adelantar el inventario diagnóstico georreferenciado, top y valoración de carreteras a cargo del departamento del putumayo.                                    | Valor: \$ 262.894.800,00   |
|   | Reconstrucción de las instalaciones de la vigesima séptima brigada en el municipio de Mocoa, departamento del putumayo.   | Valor: \$ 853.452.496,00   |
|   | Reposición y ampliación del sistema de alcantarillado sanitario del centro poblado de san pedro municipio de puerto Calcedo putumayo.   | Valor: \$ 1.838.638.997,00 |
|   | Pavimentación en concreto rígido de vías del barrio Villa Calmaron en el municipio de Mocoa departamento del putumayo.  | Valor: \$ 444.627.573,00   |
| Mejoramiento con placa huella de la vía canangucho la palestina en el municipio de villagarzon, departamento del putumayo | Valor: \$ 360.793.066,00  |                            |

Fuente: Brochure Empresa JESAHR S.A.S (Páginas 3 y 6 de 9).



También se dio a conocer las características o requisitos que se tienen en cuenta en la búsqueda y seguimiento de procesos licitatorios de interés para la empresa, entre estas se tiene, la capacidad financiera, el capital de trabajo, la capacidad organizacional, la capacidad residual y se enfatizó en el cumplimiento de la experiencia como requisito indispensable en estos procesos de contratación.

## 7.2. Visita de reconocimiento a las zonas de intervención

Como parte de la inducción, el pasante realizó el reconocimiento a los sitios o zonas de intervención en compañía del coordinador de pasantía Ing. Luis Carlos Salas Rodríguez, donde se visualizó el espacio donde se realizaría la obra, la posible ubicación de los distintos elementos involucrados en el desarrollo de la construcción, entre ellos la maquinaria, los equipos y los materiales de obra.

### 7.2.1 Zona de intervención 01

Calle 11a frente al terminal y parte de la plaza de mercado Barrio Bolívar.

*Ilustración 6. Zona de intervención 01*



*Fuente: Propia*

## 7.2.2 Zona de intervención 02

Carrera 8 entre Calles 7 y 8 frente a la gobernación.

*Ilustración 7. Zona de intervención 02*



*Fuente: Propia*

## 7.3. Revisión y estudio del anexo técnico de la licitación de obra pública No. LP-010 DE 2022

Como parte del trabajo de oficina el pasante realizó la revisión de las especificaciones contenidas en el anexo técnico, la minuta del contrato, así como los demás documentos y estudios previos que hacen parte del proyecto, en ellos se hace descripción detallada de las características o especificaciones técnicas de la obra a ejecutar y las obligaciones del contratista, como también de la entidad contratante. Entre las cuales se puede destacar:

Las áreas a intervenir se localizan en ZONA DE INTERVENCIÓN No 01 y 02 VER PLANO 4 DE 4. El tiempo estimado de ejecución del proyecto es de cuatro meses, se espera mejorar aproximadamente 160 metros lineales. Con el Proyecto se propone realizar la construcción de pavimento en concreto hidráulico con anchos de calzada entre 7.00 a 12.00 mts; el cual tendría una losa de espesor de 18 cm, una capa subbase granular entre espesores de e=0.23 cm y e=20 cm, pedraplén con e= 25 cm,

bordillo de 0,15 cm de ancho, intervención de un tramo de alcantarillado pluvial con 5 sumideros para manejo de las aguas lluvias<sup>1</sup>.

Lo anterior, es la descripción del proyecto y nombra las especificaciones técnicas que deben cumplir las obras a realizar, de igual manera se encuentra en el documento la descripción del estado de la obra a intervenir —justificación del proyecto—, donde además se detalla la ubicación de los sectores en cuestión.

Actualmente se presenta dificultad en la movilidad vehicular en dos sectores: Primer sector: calle 11a frente terminal y parte de la plaza de mercado barrio Bolívar- carrera 4 del puente Sangoyaco al barrio Independencia y calle 11ª salida del terminal al barrio independencia, y Segundo sector: carrera 8 entre calles 7 y 8 frente a gobernación, se evidencia bajos niveles de movilidad del tránsito vehicular, por la intransitabilidad o la restricción de tránsito por el alto deterioro de la superficie de rodadura la cual cumplió con su vida útil. Esta situación ocasionando un incremento en los índices de accidentabilidad. Así como también, congestión vial y daños frecuentes en los vehículos particulares y de transporte público, ocasionando mayores costos de mantenimiento de los vehículos. Por otra parte, esta situación afecta el paisaje urbano, deteriorando la imagen favorable del municipio.

El deterioro de la vía incrementa tanto el tiempo de tránsito en ese tramo como en vías circundantes, puesto que se genera represamiento en momentos de alto tránsito vehicular<sup>2</sup>.

En otro capítulo del documento se define las actividades a ejecutar y el alcance de las mismas, esta parte es de relevancia puesto que define o marca las etapas constructivas que abarca el proyecto, que además son determinantes del valor de la obra.

Las actividades u obras a ejecutar son las siguientes:

- 1.0 PRELIMINARES
- 1.1 LOCALIZACION Y REPLANTEO
- 2.0 EXCAVACIONES, DESALOJOS Y RETIROS
- 2.1 EXCAVACION A MAQUINA
- 2.2 DEMOLICIONES DE PLACAS DE CONCRETO
- 2.3 CARGUE, RETIRO Y DISPOSICION FINAL DE SOBRANTES
- 3.0 ESTRUCTURA PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO
- 3.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL TIPO T2400 O SIMILAR
- 3.2 PEDRAPLEN
- 3.3 SUBBASE GRANULAR

---

<sup>1</sup> ANEXO TÉCNICO, Mejoramiento de vías a través del reparcho de tramos en el casco urbano del Municipio de Mocoa, Departamento de Putumayo, 2022. p. 1.

<sup>2</sup> *Ibid.*, p. 1.

- 3.4 PLACA EN CONCRETO MR: 42 KG/CM2
- 3.5 ACERO DE REFUERZO
- 3.6 JUNTAS DE EXPANSION Y SU RESPECTIVO SELLADO
- 3.7 SARDINEL EN CONCRETO DE 3000 PSI
- 3.8 RECALCE POZOS DE INSPECCION
- 4.0 ALCANTARILLADO PLUVIAL
- 4.1 EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN
- 4.2 SUMIDEROS EN CONCRETO REFORZADO CON REJA DE ACERO
- 4.3 CAMARAS DE 2X2 DESDE H=1,00M HASTA H= 1,75M
- 4.4 RELLENO MATERIAL SELECCIONADO
- 4.5 ARENA DE BASE PARA NIVELACION
- 4.6 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SANITARIA 10"
- 4.7 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SANITARIA 20"<sup>3</sup>

A continuación, en la Tabla 1 se detalla los ítems de pago establecidos en la minuta del contrato.

El valor del Contrato es por la suma de OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE MILLONES SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO PESOS (\$847.698.464) MDA.CTE COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS, suma que se discrimina de la siguiente manera<sup>4</sup>:

---

<sup>3</sup> ANEXO TÉCNICO, Mejoramiento de vías a través del reparcho de tramos en el casco urbano del Municipio de Mocoa, Departamento de Putumayo, 2022. p. 2.

<sup>4</sup> MINUTA DEL CONTRATO, CCE-EICP-IDI-05 Licitación, 2022. p. 3.

Tabla 1. Valor del contrato

| N°  | ITEM DE PAGO   | ESPECIFICACIONES |            | DESCRIPCIÓN | UND. | CANTIDAD | VALOR UNITARIO   | VALOR TOTAL       |
|---|--|------------------|------------|-------------|------|----------|------------------|-------------------|
|   |  | GENERAL          | PARTICULAR |             |      |          |                  |                   |
| <b>1.00 PRELIMINARES</b>                      |  |                  |            |             |      |          |                  |                   |
| 1,1   | LOCALIZACION Y REPLANTEO                                   |                  |            |             | M2   | 1581,74  | \$ 3.137,000     | \$ 4.961.918,00   |
| Subtotal                                      |  |                  |            |             |      |          |                  | \$ 4.961.918,00   |
| <b>2.00 EXCAVACIONES, DESALOJOS Y RETIROS</b> |  |                  |            |             |      |          |                  |                   |
| 2,1   | EXCAVACION A MAQUINA                                       |                  |            |             | M3   | 840,76   | \$ 24.190,000    | \$ 20.337.984,00  |
| 2,2   | DEMOLICIONES DE PLACAS DE CONCRETO                         |                  |            |             | M2   | 1.581,74 | \$ 48.428,000    | \$ 76.600.505,00  |
| 2,3   | CARGUE, RETIRO Y DISPOSICION FINAL DE SOBRAINTES           |                  |            |             | M3   | 1.295,45 | \$ 34.682,000    | \$ 44.928.797,00  |
| Subtotal                                      |  |                  |            |             |      |          |                  | \$ 141.867.286,00 |
| <b>3.00</b>                                   |  |                  |            |             |      |          |                  |                   |
| 3,10  | SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL TIPO T2400 O SIMILAR |                  |            |             | M2   | 2.304,72 | \$ 14.366,000    | \$ 33.109.608,00  |
| 3,20  | PEDRAPLEN  |                  |            |             | M3   | 454,76   | \$ 110.517,370   | \$ 50.258.879,00  |
| 3,30  | SUBBASE GRANULAR   |                  |            |             | M3   | 316,73   | \$ 170.788,400   | \$ 54.093.810,00  |
| 3,40  | PLACA EN CONCRETO MR- 42 KG/CM2                            |                  |            |             | M3   | 284,72   | \$ 1.252.438,080 | \$ 356.594.170,00 |
| 3,50  | ACERO DE REFUERZO  |                  |            |             | KG   | 4.663,12 | \$ 11.122,000    | \$ 51.863.221,00  |
| 3,60  | JUNTAS DE EXPANSION Y SU RESPECTIVO SELLADO                |                  |            |             | ML   | 292,30   | \$ 18.939,150    | \$ 5.535.914,00   |
| 3,70  | SARDINEL EN CONCRETO DE 3000 PSI                           |                  |            |             | ML   | 336,64   | \$ 68.817,600    | \$ 23.304.392,00  |
| 3,80  | RECALCE POZOS DE INSPECCION                                |                  |            |             | UN   | 4,00     | \$ 523.446,000   | \$ 2.093.764,00   |
| Subtotal                                      |  |                  |            |             |      |          |                  | \$ 576.853.778,00 |
| <b>4.00 ALCANTARILLADO PLUVIAL</b>            |  |                  |            |             |      |          |                  |                   |
| 4,10  | EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN                        |                  |            |             | M3   | 34,09    | \$ 34.808,000    | \$ 1.186.605,00   |
| 4,20  | SUMIDEROS EN CONCRETO REFORZADO CON REJA DE ACERO          |                  |            |             | UN   | 5,00     | \$ 2.223.513,000 | \$ 11.117.565,00  |
| 4,30  | CAMARAS DE 2X2 DESDE H=1,00M HASTA H= 1,75M                |                  |            |             | UN   | 3,00     | \$ 5.304.015,000 | \$ 15.912.045,00  |
| 4,40  | RELLENO MATERIAL SELECCIONADO                              |                  |            |             | M3   | 107,72   | \$ 142.790,950   | \$ 15.381.441,00  |
| 4,50  | ARENA DE BASE PARA NIVELACION                              |                  |            |             | M3   | 19,41    | \$ 68.963,000    | \$ 1.338.572,00   |
| 4,60  | SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SANITARIA 10"         |                  |            |             | ML   | 30,00    | \$ 109.428,000   | \$ 3.282.840,00   |
| 4,70  | SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SANITARIA 20"         |                  |            |             | ML   | 90,32    | \$ 429.544,000   | \$ 38.796.414,00  |
| Subtotal                                      |  |                  |            |             |      |          |                  | \$ 87.015.482,00  |
| Subtotal                                      |  |                  |            |             |      |          |                  |                   |
| SUBTOTAL OBRAS                                |  |                  |            |             |      |          |                  | \$ 810.698.464,00 |

|                                  |  |                   |
|----------------------------------|--|-------------------|
| SUBTOTAL OBRAS (INCLUYE IVA)     |  |                   |
| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)   |  | \$ 16.000.000,00  |
| PLAN DE MANEJO DE TRANSITO (PMT) |  | \$ 16.000.000,00  |
| PLAN DE ATENCION COVID 19        |  | \$ 5.000.000,00   |
| VALOR TOTAL                      |  | \$ 847.698.464,00 |

| NOTA  | DESCRIPCIÓN    | PORCENTAJE  |
|---|----------------|-------------|
| NOTA 1: Se debe tener en cuenta que el PRECIO UNITARIO incluye el valor de A.I.U.   |                |             |
| NOTA 2: Cuando la fracción decimal del peso sea igual o superior a 5 se aproximara por exceso al número entero siguiente del peso y cuando la fracción decimal del peso sea inferior a 5 se aproximará por defecto al número entero del peso. | ADMINISTRACIÓN | A= 23,00%   |
| NOTA 3: El A.I.U y su discriminación deben estar en porcentaje (%).   | IMPREVISTO     | I= 2,00%    |
|   | UTILIDAD       | U= 5,00%    |
|   | TOTAL A.I.U    | A.I.U.= 30% |

Fuente: MINUTA DEL CONTRATO, CCE-EICP-IDI-05 Licitación, 2022. p. 3.

En el aparte sobre las condiciones particulares del proyecto se hace referencia a los lineamientos a seguir en el tema de los materiales a emplear en la obra, y los documentos previos entregados por la entidad, los cuales son insumo técnico que marcara la pauta en la ejecución del proyecto, entre ellos están el anexo técnico, estudios del sector, estudios previos y planos.

#### a. Materiales

Los materiales, suministros y demás elementos que hayan de utilizarse en la construcción de las obras, deberán ser los que se exigen en las especificaciones y adecuados al objeto a que se destinen. Para los materiales que requieran procesamiento industrial, éste deberá realizarse preferiblemente con tecnología limpia. El proponente favorecido con la adjudicación del contrato se obliga a conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la construcción de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente para no retrasar el avance de los trabajos.

#### b. Documentos que entregará la Entidad para la ejecución del contrato

El contratista deberá realizar lo necesario y suficiente en orden a conocer, revisar y estudiar completamente los estudios y diseños que la entidad entregue para la ejecución de las obras objeto de este contrato. En consecuencia, finalizado el plazo previsto por la entidad para la revisión de estudios y diseños, si el contratista no se pronuncia en sentido contrario, se entiende que ha aceptado los estudios y diseños presentados por la entidad y asume toda la responsabilidad de los resultados para la implementación de los mismos y la ejecución de la obra contratada, con la debida calidad, garantizando la durabilidad, resistencia, estabilidad y funcionalidad de tales obras. Cualquier modificación y/o adaptación y/o complementación que el contratista pretenda efectuar a los estudios y diseños deberán ser tramitadas por el contratista para su aprobación por la Interventoría, sin que ello se constituya en causa de demora en la ejecución del proyecto<sup>5</sup>.

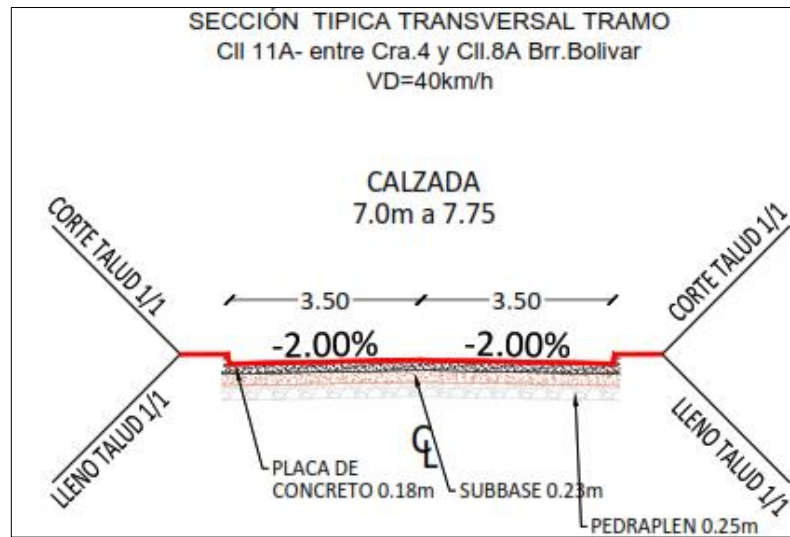
En los estudios previos y planos entregados por la entidad como insumo para la ejecución del proyecto, se puede resaltar la siguiente información:

- Secciones típicas transversales tramos
- Detalle constructivo cámara cuadrada 2x2x1.75 m
- Detalle constructivo sumidero tipo
- Detalle constructivo la losa de concreto y bordillos

---

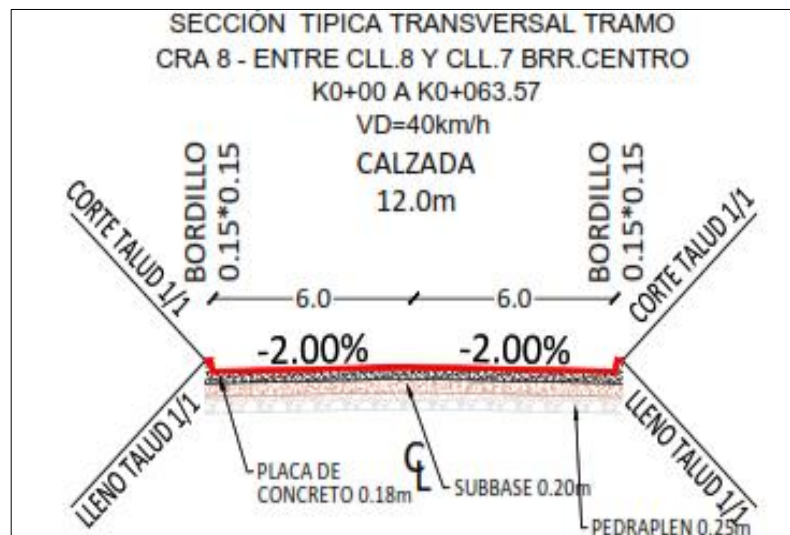
<sup>5</sup> ANEXO TÉCNICO, Mejoramiento de vías a través del reparcho de tramos en el casco urbano del Municipio de Mocoa, Departamento de Putumayo, 2022. p. 5.

Ilustración 8. Sección típica transversal TRAMO 01



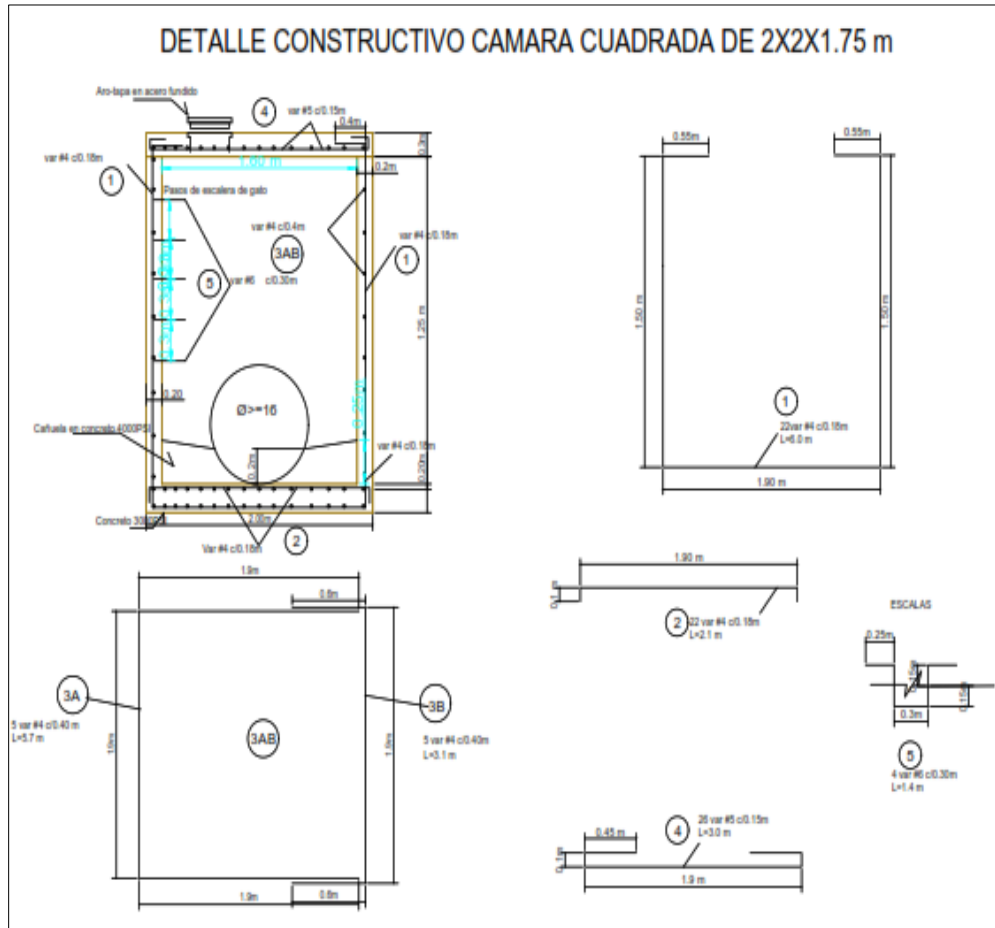
Fuente: PLANOS, licitación de obra pública LP-010 DE 2022.

Ilustración 9. Sección típica transversal TRAMO 02



Fuente: PLANOS, licitación de obra pública LP-010 DE 2022.

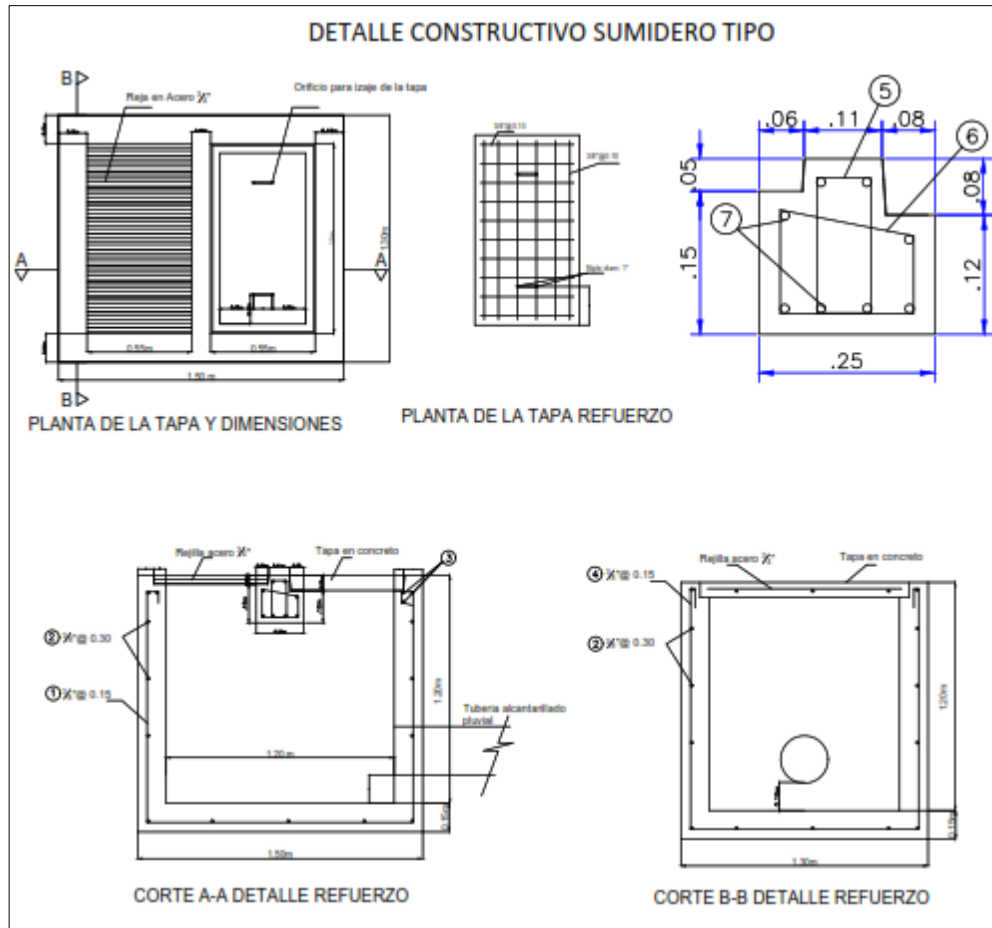
Ilustración 10. Detalle constructivo cámara cuadrada de 2x2x1.75 m



Fuente: PLANOS, licitación de obra pública LP-010 DE 2022.

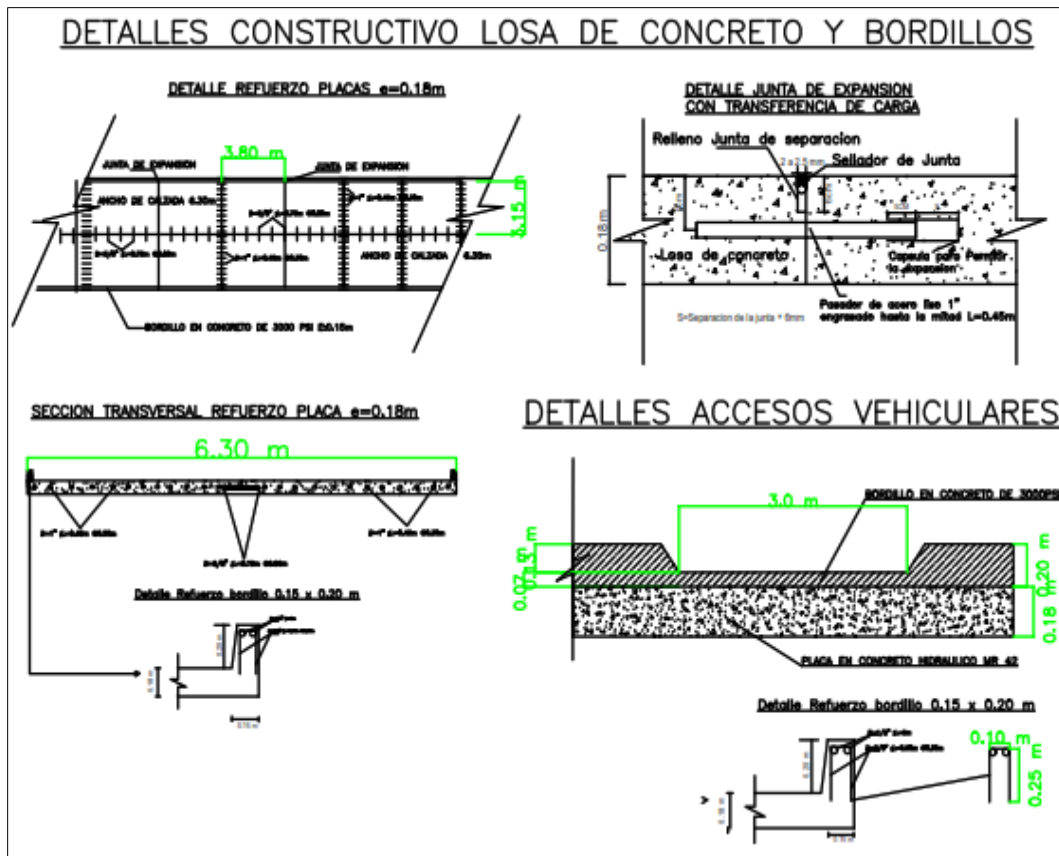


Ilustración 11. Detalle constructivo sumidero tipo



Fuente: PLANOS, licitación de obra pública LP-010 DE 2022.

Ilustración 12. Detalle constructivo losa de concreto y bordillos



Fuente: PLANOS, licitación de obra pública LP-010 DE 2022.

Otro aspecto a resaltar es el equipo mínimo necesario para el proyecto y las posibles fuentes de materiales para este.

Tabla 2. Maquinaria mínima del proyecto

| ITEM | DESCRIPCIÓN          | CANTIDAD |
|------|----------------------|----------|
| 1    | EXCAVADORA DE ORUGAS | 1        |
| 2    | MOTONIVELADORA       | 1        |
| 3    | VIBROCOMPACTADOR     | 1        |
| 4    | VOLQUETA 6M3         | 4        |
| 5    | MEZCLADORA           | 1        |

Fuente: ANEXO TÉCNICO, licitación de obra pública LP-010 DE 2022. p. 7.

Las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras. El contratista se obliga a realizar la explotación respetando las recomendaciones técnicas establecidas para evitar

impactos ambientales; igualmente se obliga a cumplir la normativa ambiental y minera aplicable a la obra.

Previo al inicio de las obras, los materiales que la entidad identifique como indispensables en la ejecución del proyecto deben ser sometidos a ensayos para la aceptación o el rechazo por parte de la interventoría, según la normativa aplicable. Los permisos de explotación deben ser tramitados por cuenta del contratista, antes del inicio de las obras. De igual manera, las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras<sup>6</sup>.

Las obras provisionales y de señalización son un aspecto que menciona el documento y desempeñan un papel fundamental en cualquier proyecto de construcción, su importancia radica en temas claves que van desde la seguridad del personal y transeúntes, hasta la eficiencia en los tiempos de ejecución del proyecto.

Durante su permanencia en la obra serán a cargo del constructor, la construcción, mejoramiento y conservación de las obras provisionales o temporales que no forman parte integrante del proyecto, tales como vías provisionales, vías de acceso y vías internas de explotación a las fuentes de materiales así como: las obras necesarias para la recuperación morfológica cuando se haya explotado por el constructor a través de las autorizaciones temporales; y las demás que considere necesarias para el buen desarrollo de los trabajos, cercas, oficinas, bodegas, talleres y demás edificaciones provisionales con sus respectivas instalaciones, depósitos de combustibles, lubricantes y explosivos, de propiedades y bienes de la Entidad o de terceros que puedan ser afectados por razón de los trabajos durante la ejecución de los mismos, y en general toda obra provisional relacionada con los trabajos.

De ser necesario, son de cargo del proponente favorecido todos los costos requeridos para colocar y mantener la señalización de obra y las vallas informativas, la iluminación nocturna y demás dispositivos de seguridad y de comunicación y coordinación en los términos definidos por las autoridades competentes. Sin perjuicio de lo anterior, la entidad debe definir puntualmente cuáles son los costos directos e indirectos incluidos dentro del presupuesto oficial dependiendo del proyecto a ejecutar<sup>7</sup>.

Como notas técnicas específicas del proyecto, se tiene la indicación de seguir los lineamientos o directrices del INVIAS, y demás normatividad existente pertinente.

El constructor deberá tener en cuenta las directrices para los proyectos pertenecientes al sector transporte, se debe tener en cuenta los lineamientos establecidos por el Ministerio de Transporte y sus entidades adscritas; en este caso particular, el Instituto

---

<sup>6</sup> ANEXO TÉCNICO, Mejoramiento de vías a través del reparcho de tramos en el casco urbano del Municipio de Mocoa Departamento de Putumayo, 2022. p. 8.

<sup>7</sup> *Ibid.*, p. 9.

Nacional de Vías (INVIAS) quien tiene a cargo la red vial primaria no concesionada del país y parte de la red vial terciaria.

El proyecto consiste en implementar una estructura adecuada de pavimento tipo concreto sobre los tramos viales en estudio, acorde a la normatividad existente, que brinde mejores condiciones de paso de vehículos y usuarios que a diario transitan sobre la vía<sup>8</sup>.

A continuación se mencionara algunas de las cláusulas de mayor relevancia que se encuentran en la minuta del contrato, entre ellas, las obligaciones específicas del contratista, así como las obligaciones de la entidad contratante.

#### CLÁUSULA 10. OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA

1. Ejecutar las obras las cuales deben cumplir con las normas de ensayo de Materiales para carreteras y Especificaciones Generales de Construcción para carreteras.
2. Presentar informes de avance de obra mensualmente, el cual deberá ser aprobado por el interventor, y supervisor designado por el Municipio, en pro del cumplimiento de los lineamientos y especificaciones técnicas establecidas
3. Previo al inicio de obras, obtener los permisos que se requiera y todos los documentos técnicos para el adecuado desarrollo de estas.
4. Entregar previa revisión por parte de la interventoría un original y una copia impresa en medio magnético el resultado de la revisión y actualización del estudio existente, informes, planos y demás documentos que hagan parte de los diseños respectivos, de conformidad con el ANEXO TECNICO.
5. Instalar una valla informativa en el sitio donde se adelante la obra, con base en las especificaciones señaladas en la resolución vigente emanada por el Ministerio de transporte y la circular 006 de 2014 DNP.
6. En relación con las actividades de mantenimiento rutinario, además de las obligaciones señaladas en el presente acápite, EL CONTRATISTA se compromete
  - a) ejecutar las obras las cuales deben cumplir con los documentos técnicos entregados
  - b) garantizar que el personal empleado para la ejecución del convenio se encuentre afiliado a una Administradora de Riesgos laborales, porte elementos de seguridad Industrial y permanezca durante el ejercicio de las labores de mantenimiento, debidamente uniformado
  - c) velar porque los contratistas mantenga en custodia los bienes, herramientas y equipos adquiridos para el desarrollo de las actividades, respondiendo por su correcto uso, mantenimiento y destinación y en caso de pérdida parcial o total, deberán ser sustituidos por el contratista.

Obligaciones relacionadas con la adecuación del lugar de la obra

---

<sup>8</sup> ANEXO TÉCNICO, Mejoramiento de vías a través del reparcho de tramos en el casco urbano del Municipio de Mocoa Departamento de Putumayo, 2022. p. 9.

1. El contratista dispondrá de un sitio de la obra que reúna condiciones adecuadas, comodidad, ventilación, protección y seguridad, para el almacenamiento de los materiales.
2. El contratista será responsable ante las autoridades competentes en el sitio de las obras del cumplimiento de las normas vigentes y de las sanciones a que se haga acreedor debido a su incumplimiento u omisión.
3. Realizar el cerramiento provisional de la obra y/o de las zonas por intervenir, de acuerdo con las especificaciones dadas, que proteja los sitios de construcción de la obra del acceso de personas ajenas a los trabajos, con el fin de evitar perturbaciones de tránsito e incomodidades a los vecinos. De igual forma, deberá realizar el mantenimiento del campamento y del cerramiento, durante toda la ejecución de la obra.
4. Realizar, por su cuenta y riesgo, todos los ensayos de laboratorio y las demás pruebas que se requieran y/o soliciten para verificar la calidad de los materiales y los demás elementos que se instalen en la obra.

Obligaciones relacionadas con la ejecución de la obra:

1. Ejecutar las obras conforme a los planos y demás documentos que hagan parte de los diseños respectivos, de conformidad con el ANEXO TECNICO
2. Adelantar todas las gestiones necesarias ante las autoridades respectivas, para la obtención de los permisos requeridos en la ejecución de obra, diferentes a los previamente obtenidos, tales como: cruce de vías, cierre temporal de vías, accesos a cada área, ingreso del personal, horarios de trabajo, excavaciones, o cualquier intervención del espacio público.
3. Obtener todos los permisos, autorizaciones, incluyendo la de los inmuebles aledaños a la realización de las obras, licencias y concesiones sobre recursos naturales de carácter regional, previamente a la iniciación de las obras.
4. Dar cumplimiento estricto de la Ley 99 de 1993 y su Decreto 2820 del 5 de agosto de 2010 y las normas que las reemplacen, adicionen y complementen, relacionadas con el manejo ambiental, así como, con las normas especiales para el trámite y obtención de las autorizaciones y permisos específicos requeridos para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales que se requieran para el desarrollo de las obras.
5. Retirar los materiales sobrantes y entregar las áreas intervenidas en perfecto estado y limpieza.
6. Demoler y reemplazar, por su cuenta y riesgo, en el término indicado por el interventor o el municipio de Mocoa, toda actividad ejecutada que resulte defectuosa según el análisis de calidad, o que no cumpla las normas de calidad requerida para la obra, ya sea por causa de los insumos o de la mano de obra.
7. Reponer, por su cuenta y riesgo, las obras afectadas por la construcción.
8. Garantizar el cumplimiento de las normas vigentes sobre seguridad industrial para la ejecución del contrato, en especial en cuanto guarda relación con:
  - Elementos de seguridad industrial necesarios para la totalidad del personal que interviene en las actividades de obra.
  - Manipulación de equipos, herramientas, combustibles y todos los elementos que se utilicen para el cumplimiento del objeto contractual.

9. El contratista de acuerdo con las recomendaciones dadas por la interventoría y la supervisión del proyecto deberá implementar el número de frentes de trabajo que le permita realizar cumplidamente las obras contratadas.
10. Cumplir todas las normas laborales legales vigentes en especial las Leyes 100 de 1993, 789 de 2002 y 828 2003, en ningún caso el municipio de Mocoa responderá por obligaciones laborales provenientes de la ejecución del contrato que se suscriba.
11. Garantizar la aplicación de las normas de seguridad industrial y ambiental en la ejecución del proyecto<sup>9</sup>.

## CLÁUSULA 12. OBLIGACIONES DE LA ENTIDAD

1. El municipio se compromete con el contratista de manera oportuna y en la forma establecida en el contrato a entregar información necesaria para la debida ejecución del contrato.
2. Rendir a través del supervisor del contrato un informe técnico y detallado de las actividades realizadas por el contratista.
3. Verificar si el contratista se encuentra afiliado y al día con el último pago al sistema de seguridad social integral (salud, pensión, ARP y parafiscales cuando a ello haya lugar).
4. Cancelar el valor de la orden en los términos y condiciones previamente establecidas dentro de términos razonables si el presupuesto asignado a la presente contratación se encuentra en arcas del municipio.
5. Supervisar y coordinar el funcionamiento de los objetivos previstos en la proyección del evento. Programar con el contratista la realización, coordinación de la ejecución del contrato.
6. Las demás que las partes acuerden previamente<sup>10</sup>.

### 7.4. Proceso de construcción de pavimento en concreto hidráulico, ZONA INTERVENCIÓN-02

La primera vía urbana que se intervino realizando la reposición de la losa de concreto hidráulico, está ubicada en la Carrera 8 entre Calles 7 y 8 frente a la Gobernación del Putumayo, cuenta con 75.4 m de longitud y un ancho de 10.3 m en su mayor parte, aumentando el ancho de la sección a 14.4 m en los sitios de acceso a la vía; en este apartado del documento se describirá las actividades constructivas realizadas, donde el pasante hizo acompañamiento en la supervisión técnica como auxiliar de ingeniería, para el cumplimiento de cantidades y especificaciones de la obra.

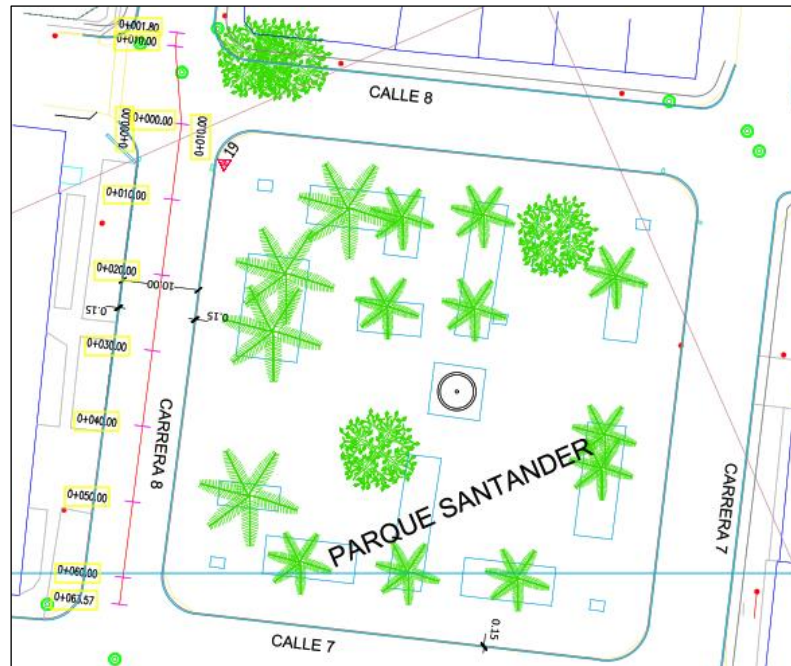
---

<sup>9</sup> MINUTA DEL CONTRATO, CCE-EICP-IDI-05 Licitación, 2022. p. 9.

<sup>10</sup> *Ibíd.*, p. 12.

Es preciso aclarar que la adjudicación y perfeccionamiento del contrato se dio el 26 de octubre del 2022, pero el inicio de obras presento un retraso debido a que faltaba que la entidad adjudicara el contrato de interventoría, por otra parte no se había realizado la correcta socialización del proyecto con los comerciantes del sector a intervenir, en vista de esto se dio inicio formal de obras finalizando el mes de Marzo del 2023.

Ilustración 13. Abscisado del TRAMO 02



Fuente: PLANOS, licitación de obra pública LP-010 DE 2022.

El tramo escogido para iniciar la ejecución del contrato se encuentra localizado en la zona de intervención-02, esto a conveniencia de la entidad y el adjudicatario, debido a que en las proximidades a la zona de intervención-01, otros contratistas se encuentran ejecutando obras del plan maestro de alcantarillado de Mocoa, lo cual afectaría en mayor medida la movilidad vehicular de este importante sector del Municipio de Mocoa (Terminal de Transportes Municipal y Plaza de mercado).

#### 7.4.1 Localización y Replanteo

La localización y el replanteo se realizó en el terreno con ayuda de una cuadrilla de topografía que se encargó por medio de referencias guías, empleando equipo de precisión, establecer los alineamientos planimétricos y cotas de proyecto de acuerdo con lo indicado en los planos de construcción.

Para la localización horizontal y vertical del proyecto, se acordó con el Interventor la determinación de la línea base debidamente referenciada y acotada, a partir de puntos determinados distantes bien protegidos (BM).

Posteriormente se procedió a localizar el eje de la vía, mediante este eje se ubicaron los paramentos, andenes y detalles complementarios de acuerdo con lo indicado en los planos, así mismo se estableció el nivel N = 0.00 para la vía a intervenir (Cota roja).

Cabe mencionar que se dio inicio a esta actividad una vez fue acordada y aprobada por parte de interventoría y supervisión.

*Tabla 3. Coordenadas de los puntos de referencia BM del tramo 02*

| SISTEMA MAGNA SIRGAS<br>3° W |            | COORDENADAS |              |             |           |
|------------------------------|------------|-------------|--------------|-------------|-----------|
|                              |            | ESTACION    | ESTE         | NORTE       | ELEVACION |
| DATUM DEL MAPA               | WGS84      | BM1         | 1047095.8926 | 619335.1936 | 634.20    |
| FALSO NORTE                  | 491767.53  | BM2         | 1047073.8487 | 619318.0554 | 634.16    |
| FALSO ESTE                   | 1000000.00 | BM3         | 1048004.6713 | 618411.1368 | 598.38    |
| ORIGEN LONGITUD              | 77°04,6504 | BM4         | 1048158.6959 | 618363.8832 | 587.08    |
| ORIGEN LATITUD               | 04°35,7720 |             |              |             |           |

*Fuente: PLANOS, licitación de obra pública LP-010 DE 2022.*

El pasante estuvo encargado de verificar que se llevaran a cabo las recomendaciones del interventor en la localización del eje del proyecto, y que efectivamente los puntos BM de referencia sean los que se encuentran establecidos en las carteras y planos de construcción.

#### 7.4.2 Demoliciones, excavaciones, desalojos y retiros

Una vez establecida la localización y el replanteo de los ejes, así como los detalles complementarios; se procedió a la demolición de la losa de concreto existente empleando retroexcavadora hidráulica, adicionalmente se utilizó un cargador y 2 volquetas para complementar las tareas de desalojo y retiro de escombros.



*Ilustración 14. Demolición placa de concreto tramo 02.*



*Fuente: Propia.*

En la realización de esta actividad es indispensable el orden dentro del espacio de trabajo, por ello se intervino en primero lugar un carril de la vía, procurando mantener despejado de obstáculos el carril faltante por demoler, ya que este serviría para entrada y salida de maquinaria; esto con el fin de ser eficientes en el cronograma de obra.

Para la demolición de losa y bordillos próximos a estructuras existentes, se empleó taladro o martillo demoledor con el fin de evitar afectaciones a terceros, debido a que esto puede repercutir en posibles sanciones económicas para el contratista.

*Ilustración 15. Desalojo y retiro de los escombros de demolición*



*Fuente: Propia.*

El pasante se encargó de supervisar la demolición de la placa de concreto, de los sardineles y brocales, de manera que no se afecte las estructuras aledañas, así como tampoco las instalaciones de servicios públicos; supervisando que se cumpliera las cotas del proyecto previamente establecidas, así como la limpieza de la subrasante, cerciorándose de que no quede presencia de escombros de demolición ni contaminación por materia orgánica, para posteriormente realizar el extendido del geotextil.

*Ilustración 16. Demolición de sardineles*



*Fuente: Propia.*

*Ilustración 17. Limpieza de la subrasante*



*Fuente: Propia.*

Los escombros de demolición y excavación se transportaron al sitio de disposición final autorizado por la entidad y la interventoría (escombrera Karkam); este sitio está ubicado aproximadamente a 4 km de la obra.

#### 7.4.3 Instalación del geotextil y preparación de la base granular de soporte del pavimento

Excavado los 45 cm de la estructura del pavimento existente, como lo indican las cotas del proyecto en los planos de construcción y como también lo dispuso interventoría; se instaló el geotextil tejido que servirá para separar la subrasante de las capas granulares del pavimento permitiendo el paso de agua sin pérdida de agregado, conservando la integridad y estabilidad del suelo del pavimento.

El pasante estuvo encargado de supervisar la colocación del geotextil, verificando su correcta disposición sobre la subrasante, evitando que se presenten dobleces, que los traslapos se realicen correctamente (30 cm y 1.0 m para la parte final de los rollos) y que el geotextil esté debidamente fijado al suelo empleando material o rocas.

*Ilustración 18. Instalación del geotextil y capa de subbase.*



*Fuente: Propia.*

Finalizado el paso anterior se realizó el extendido y nivelación del material de pedraplén, este material seleccionado cumple con las especificaciones y requisitos de

calidad exigidos; utilizando la motoniveladora se conformó una capa de 25 cm de espesor según las cotas del proyecto (verificado mediante nivel de precisión), posteriormente, con aprobación de interventoría se realizó el extendido y nivelación de la subbase granular de 20 cm de espesor empleando nuevamente motoniveladora, se procedió a humedecer esta capa con el objetivo de alcanzar la humedad óptima y así la densidad del suelo deseada mediante la compactación con ayuda de un vibrocompactador, para culminar se verifico los niveles y alineamientos.

Una vez realizado lo anterior, se comprobó las densidades empleando el equipo de densímetro eléctrico para verificar el grado de compactación (INV E-164-22), este ensayo arrojó un valor del 96.2 %.

Según el Capítulo 3, Artículo 320-13 de las especificaciones para sub-base granular (INVIAS), el criterio de aceptación será mayor al 95%, por lo que se determinó que la subbase cumplía con este parámetro exigido, lo anterior con aprobación de interventoría y supervisión, dando así continuidad a las obras.

*Ilustración 19. Densímetro eléctrico Humboldt serial C348*



*Fuente: Propia.*

#### 7.4.4 Colocación de la formaleta y aceros de refuerzo

Preparada la subbase, se procedió a instalar la formaleta metálica fijándola correctamente al suelo empleando estacas metálicas o de madera, previo a esto se limpió y engraso totalmente con un desmoldante, así como también, mediante mediciones topográficas se verifico el nivel y alineamiento de la misma, de acuerdo a los planos de construcción conservando así la geometría del diseño de la vía.

*Ilustración 20. Subbase granular compactada*



*Fuente: Propia.*

La instalación de la canastilla metálica con las dovelas o barras pasajuntas se realizó cada 3.22 m en el sentido longitudinal de la vía (*acero liso  $D=1''$ ,  $L=0.45m$ , @ $0.30m$  para un ancho de carril de 5.15m*) y las barras de amarre cada 0.80 m en el mismo sentido (*acero corrugado  $D=5/8''$ ,  $L=0.75m$* ), la configuración de la canastilla o armazón se llevó a cabo como se indica en los planos de construcción (*Ilustración 12*); adicionalmente, en las fronteras donde inicia la construcción del nuevo pavimento y en las secciones de losa de geometría irregular o asimétrica se instaló parilla de acero (*acero corrugado  $D=1/2''$ , @ $0.20m$* ), con el objetivo de evitar agrietamiento o fisuraciones en la losa debido a tensiones de restricción por contracción y por temperatura presentes en el concreto.

La modulación de estas losas irregulares o asimétricas se ajustó en lugares donde se encontraban accesos (4), cámaras de redes de telecomunicación (3), sumideros (1) y pozos de inspección (1), conservando la relación de esbeltez (1.25).

*Ilustración 21. Colocación de la formaleta y acero*



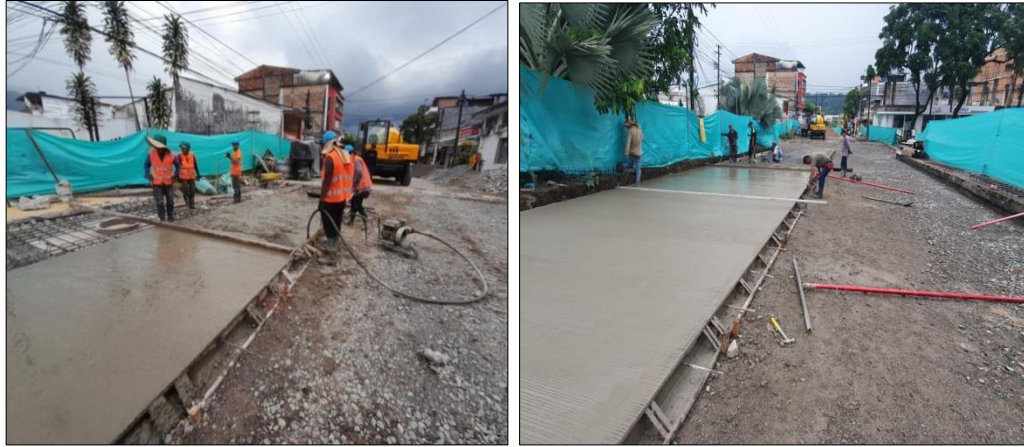
*Fuente: Propia.*

El pasante verificó las dimensiones y la correcta disposición de los aceros de acuerdo a los planos constructivos y recomendaciones de interventoría, en el caso de las dovelas, se engrasaron en su totalidad con el objetivo de garantizar que las losas puedan unirse o separarse entre sí, permitiendo la transferencia de cargas y restringiendo el desplazamiento vertical; la canastilla se fijó a la subbase de manera que se evite su movimiento al fundir la losa posteriormente.

#### 7.4.5 Extendido, flotado, texturizado y curado del concreto

Esta actividad de extendido busca distribuir el concreto hidráulico de manera adecuada y uniforme dentro de la formaleta, se realizó utilizando una regla metálica ayudada de un vibrador tipo aguja, luego de esta operación se llevó a cabo el flotado del concreto buscando abrir los poros de la mezcla fresca, sacando así el agua de sangrado a la superficie y obteniendo un mejor acabado de ésta.

Ilustración 22. Extendido, flotado y texturizado del concreto



Fuente: Propia.

El texturizado del concreto permite brindar cierto grado de aspereza a la superficie de la losa, lo cual contribuye a la adherencia de las llantas de los vehículos con el pavimento, este proceso de estriado del concreto se llevó a cabo con el cepillo texturizador procurando seguir lo estipulado en el artículo 500 de las especificaciones generales de construcción de carreteras 2022 (INVIAS) y las indicaciones del diseñador (*profundidad de 3mm a 6mm, ancho de cerda 3mm  $\pm$  1mm, separación entre cerdas de 20mm  $\pm$  2mm y 30mm de separación de la huella con la junta transversal*).

Ilustración 23. Ensayo de asentamiento y toma de muestras del concreto



Fuente: Propia.

El pasante estuvo encargado de supervisar la colocación del concreto de manera que su distribución sea uniforme a lo largo y ancho de la formaleta, previo a humedecer la subbase para evitar que absorba el agua de la mezcla, se revisó la alineación de las canastillas y las respectivas marcas de ubicación de dovelas; de igual manera verifico el corte de los rigizadores de las canastillas previo a la fundición de la losa.

Cabe mencionar que los aceros de refuerzo transversal para el bordillo se instalaron luego de fundir la losa de concreto, cuando el concreto aún se encontraba fresco, a una profundidad de 5 cm procurando guardar linealidad y separación de 30 cm, más adelante, al momento de fundir los bordillos se instalará el refuerzo longitudinal. Lo anterior se realizó de manera que se llevaran a cabo las especificaciones constructivas indicadas en el diseño.

*Ilustración 24. Recalce de cámaras*



*Fuente: Propia.*

El curado del concreto se realizó con la aplicación de antisol, buscando evitar la pérdida prematura de humedad, manteniendo regímenes de temperatura adecuados, con ello garantizar la resistencia especificada ( $MR = 42 \text{ Kg/cm}^2$ ) y por ende la durabilidad de la losa, para esta actividad se utilizó una bomba o mochila aspersora para asegurar la uniformidad de la aplicación; el pasante supervisó que esta actividad se realizara en la totalidad del pavimento incluido los hombros de la losa al momento de retirar la formaleta.

#### 7.4.6 Corte y sellado de las juntas

Ya realizado el texturizado del concreto se procede hacer el corte de las juntas a una profundidad de 6 cm y grosor de 3 mm, como lo indican los planos de construcción



(Ilustración 12), el aserrado del concreto se realizó pasadas 8 horas aproximadamente luego de su colocación, mediante una cortadora de pavimento de disco diamantado.

El corte de la juntas se realizó de acuerdo a la modulación de las losas y la disposición de los aceros, que establecían los diseños del pavimento; conservando un grado de esbeltez de 1.25 (sección rectangular con ancho=2.575 m y largo=3.22 m).

El sellado se realizó previa limpieza de las juntas, ya que es necesario retirar el exceso de lechada producto del corte o residuos de obra; en este procedimiento se colocó primeramente la tirilla o cordón de polietileno como respaldo y de manera comprimida en la junta, una vez terminado lo anterior ya se procede a colocar el sellante tipo silicona.

*Ilustración 25. Corte y sellado de juntas*



*Fuente: Propia*

El pasante verificó periódicamente la profundidad del corte, la linealidad de este, la dirección de la máquina para evitar sobrecanchos en los cortes, de igual manera que el corte coincida con la marca de la posición de la canastilla; posterior a ello reviso la limpieza de las juntas, preparándolas para la colocación del sellante con espesor de 6 mm.

#### 7.4.7 Obras complementarias de la vía

Finalmente se llevó a cabo la construcción de los sardineles o bordillos de la vía, para ello se instaló el refuerzo longitudinal del bordillo, posteriormente la formaleta y por último se coloca la mezcla de concreto ( $f'c=21\text{ MPa}$  o  $3000\text{ psi}$ )

El sumidero se realizó siguiendo las especificaciones de los planos constructivos (*Ilustración 11*), salvo algunas modificaciones de diseño en su interior, aprobadas por interventoría y autorizadas por la empresa de acueducto de Mocoa, debido a que en inmediaciones a la ubicación del sumidero se encontraba un tubo de servicio de 3" (76.2 mm) no previsto.

*Ilustración 26. Sardinel de concreto y sumidero*



*Fuente: Propia.*

Por último se revisó los pequeños detalles del pavimento con el objetivo de resanar imperfecciones debido al desmonte de formaletas, en el recalce de los brocales o en el desportillamiento de los bordes de la losa, de igual manera se colocó las respectivas tapas o cubiertas de las cámaras y del sumidero, se retiró el cerramiento de la obra y posteriormente se hizo entrega formal del pavimento.

Ilustración 27. Antes y después de la reposición de la losa de concreto



Fuente: Propia.

#### 7.5. Revisión y seguimiento de procesos licitatorios subidos a plataforma SECOP II

En este apartado del documento se presenta las actividades desarrolladas por el pasante al realizar un seguimiento a los procesos licitatorios de posible interés para la empresa mediante la plataforma SECOP II, para ello la directriz impartida por el ingeniero Luis Carlos Salas consistía en buscar y revisar procesos vigentes que se

ajustaran a la experiencia obtenida por la empresa en la ejecución de contratos de similares características, debido a que esto aumenta las posibilidades de obtener la licitación. Dicho lo anterior el pasante procedió a realizar el estudio de los contratos ejecutados por la empresa mediante la misma herramienta informática de contratación SECOP II, la cual con las credenciales de la empresa permite acceder al sistema y visualizar la información con respecto al historial de las propuestas presentadas y los procesos ganados por esta. Lo anterior con el objetivo de establecer un rango de búsqueda acorde a las capacidades de la empresa y verificar más adelante a detalle el cumplimiento de la experiencia exigida en los procesos de interés.

Posteriormente se realizó la búsqueda de procesos de contratación, suministrando unos datos de entrada a la interfaz de la plataforma (*Ilustración 28*) para que realice una búsqueda más específica o limitar sus resultados. Entre estos datos se pueden destacar los siguientes:

*Ilustración 28. Interfaz del buscador de procesos de contratación.*

The screenshot shows the 'Buscar Proceso de Contratación' (Search Procurement Process) interface. At the top, there is a navigation bar with 'Inicio', 'Registro', 'Buscar Proceso de Contratación', and 'Plan anual de adquisiciones (PAA)'. Below this, the page title is 'Login - Buscar Proceso de Contratación'. On the left, there is a sidebar with 'ÚLTIMAS MODIFICACIONES' and 'No se han encontrado'. The main content area is titled 'Buscar Proceso de Contratación' and contains several search criteria sections: 'Criterios de búsqueda' with 'Datos de la entidad' (text input) and 'Datos de proceso' (text input); 'Limite sus resultados' with 'Número del proceso', 'Descripción', 'Código UNSPSC', 'Región', 'Estado' (dropdown), 'Fecha de publicación desde' and 'hasta' (date pickers), 'Fecha de presentación de ofertas' (date pickers), and 'Tipo de proceso' (dropdown). A blue 'Buscar' button is located at the bottom right of the search area.

Fuente: <https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/ContractNoticeManagement/Index?currentLanguage=es-CO&Page=login&Country=CO&SkinName=CCE>

- Datos de la entidad. (*entidad contratante*)
- Código UNSPSC. (*codificación utilizada para clasificar y categorizar productos y servicios en todo el mundo*)
- Estado. (*publicado, adjudicado y celebrado, proceso cancelado, etc.*)
- Fecha de publicación desde. (*fecha en que fue subida la licitación*)

- Tipo de proceso. (*licitación pública, mínima cuantía, etc.*)

En la *Tabla 4* se presenta el resumen de los procesos consultados o revisados por el pasante; en esta tabla se clasifica la información en virtud del cumplimiento o no de la experiencia general y específica exigida en los Prepliegos o Pliegos Definitivos de los respectivos procesos, cabe mencionar que esta información es de manejo público, por lo que se descarga y se revisa la documentación respectiva.

*Tabla 4. Cumplimiento de la experiencia exigida en procesos licitatorios.*

| No. Proceso         | Objeto   | Valor                | Experiencia |           |            |           |
|---------------------|--|----------------------|-------------|-----------|------------|-----------|
|                     |  |                      | General     |           | Específica |           |
|                     |  |                      | Cumple      | No cumple | Cumple     | No cumple |
| SAMC-014-2023       | MANTENIMIENTO DE VIA URBANA MEDIANTE REPARCHEO EN PUNTOS CRITICOS DE LA CALLE 9 ENTRE LA CARRERA 21 Y LA CARRERA 23, CARRERA 22 ENTRE LA CALLE 9 Y LA CALLE 9ª, CARRERA 25 ENTRE LAS CALLES 10 Y LA CALLE 9, Y LA CALLE 9ª DEL MUNICIPIO DE PUERTO ASIS - PUTUMAYO | 312.704.762 COP      | X           |           | X          |           |
| SID-LP-005-2023     | CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE PEATONAL SOBRE EL RÍO MOCOA, VEREDA BRISAS DEL MOCOA EN EL MUNICIPIO DE VILLAGARZÓN, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO. VILLAGARZÓN  | 2.582.667.900,68 COP | X           |           |            | X         |
| LP-002-2023         | MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCARIAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA EN SITIOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE PAICOL DEPARTAMENTO DEL HUILA  | 747.647.800 COP      | X           |           | X          |           |
| LP-DEO-SVR-026-2023 | MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL CORREDOR VIAL TERCARIO VEREDAS LA PLAYA Y VILLA MARIA MUNICIPIO DE LA VEGA CAUCA PROGRAMA COLOMBIA RURAL  | 1.290.000.000 COP    | X           |           | X          |           |
| LP-001 DE 2023      | CONSTRUCCIÓN DE LA CASA DE LA JUSTICIA DEL MUNICIPIO MOCOA DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO  | 2.564.683.069,9 COP  | X           |           |            | X         |

|                       |  |                      |   |  |   |   |
|-----------------------|--|----------------------|---|--|---|---|
| SVLPOB0026-22         | MEJORAMIENTO MEDIANTE PAVIMENTO RÍGIDO DE LA RED VIAL URBANA EN LOS MUNICIPIOS DE AIPE, CAMPOALEGRE, RIVERA Y TELLO, DEPARTAMENTO DEL HUILA  | 3.519.989.463 COP    | X |  |   | X |
| 002-L.P.2023          | CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA CALLE 16 ENTRE CARRERA 27 Y CARRERA 30 PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ESTRATÉGICO DE TRANSPORTE PÚBLICO PARA LA UAE SETP - AVANTE DE LA CIUDAD DE PASTO A PRECIOS UNITARIOS FIJOS | 2.894.927.643,86 COP | X |  | X |   |
| SOIM-SAMC-005 DE 2023 | MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO URBANIZACION LAS ORQUIDEAS MUNICIPIO DE MOCOCA DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO"   | 174.125.106,14 COP   | X |  | X |   |
| MP-SHLP-OP-004-2023   | PAVIMENTACION EN CONCRETO RIGIDO Y FLEXIBLE DE VIAS URBANAS PRIORITARIAS EN EL MUNICPIO DE PITALITO HUILA  | 2.529.561.399 COP    | X |  | X |   |
| SSD-LP-006-2023       | CONSTRUCCIÓN PARA LA TERMINACIÓN DE OBRA DE LA SEDE DE PROMOCIÓN Y MANTENIMIENTO DE SALUD DE HOSPITAL JOSE MARIA HERNANDEZ DE MOCOCA DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO - OBRA  | 2.432.792.754,3 COP  | X |  |   | X |
| SA-MC-DT-PUT-004-2023 | ATENDER SITIOS CRÍTICOS DE LA RED TERCIARIA A CARGO DE INVIAS, A TRAVÉS DEL SISTEMA DE MONTO AGOTABLE, EN VIAS A CARGO DT. PUTUMAYO  | 215.585.772 COP      | X |  | X |   |

Fuente: Propia

Esta información junto con los documentos descargados de la plataforma donde se manifestaba las exigencias de la experiencia, tanto general como específica, eran entregados al ingeniero residente de la empresa, quien posteriormente revisaba y procedía a la estructuración de las propuestas, así como reunir los certificados correspondientes a la experiencia, afiliaciones, etc., para los procesos en los que finalmente la empresa tenía interés de concursar.

## 8. RESULTADOS

Los resultados que se obtienen al realizar la práctica profesional pueden variar dependiendo de diversos factores, entre estos, se puede mencionar el tipo de proyecto, su magnitud, así como las responsabilidades asignadas; en este caso se realizó la supervisión de la construcción de losas de concreto hidráulico y la adecuación del suelo de soporte, previa intervención de la estructura de pavimento existente, además de colaborar en el cálculo de cantidades de materiales empleados.

A continuación se nombrará los objetivos cumplidos y las actividades correspondientes a ello:

El estudio de los documentos del proyecto por parte del pasante, le permitieron entender las exigencias de este en cuanto a las especificaciones del diseño y los requerimientos técnicos para la construcción de las losas de concreto hidráulico (*espesor=18 cm, MR=42 Kg/cm<sup>2</sup>*), así como los lineamientos para la adecuación del suelo de soporte y sus capas correspondientes (*instalación de geotextil T2400, 25 cm de pedraplén, 20 cm de subbase granular*); por otra parte el pasante revisó las responsabilidades contractuales del contratista (JESAHR S.A.S) y la entidad contratante (Alcaldía Municipal de Mocoa, Putumayo), es así como en este documento (paginas 18-30) se presentó un resumen de las principales obligaciones, requerimientos y diseños, con el fin de conocer los ítems constructivos, las cantidades, los costos estipulados para ello, además de las cláusulas del contrato, de esta manera tener claridad del proceder frente a los imprevistos, al control de actividades por parte de interventoría, así como la aprobación de los materiales a utilizar y las cantidades de obra ejecutadas.

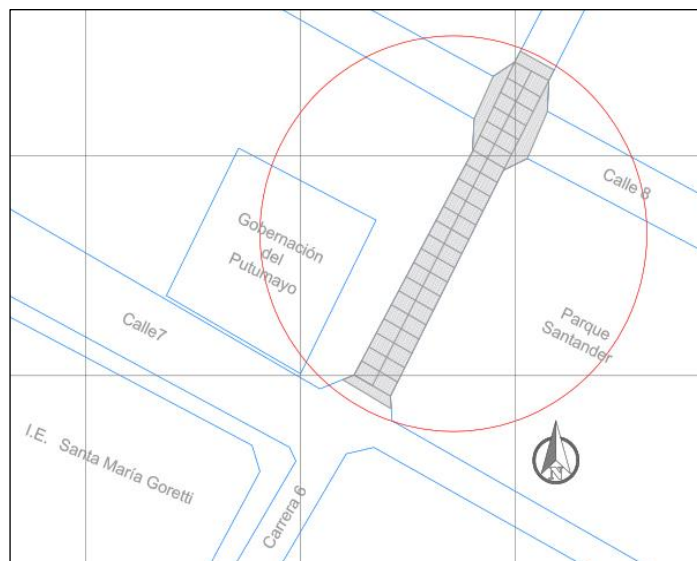
Frente a los procesos constructivos llevados a cabo y descritos anteriormente en este documento (paginas 30-44), en donde también relata las actividades realizadas por el pasante en la supervisión constructiva y los controles efectuados en obra, cabe mencionar que realizar el estudio de los conceptos técnicos y de procedimiento constructivo, presentes en el manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tráfico (INVIAS 2007), de las especificaciones generales de construcción de carreteras, Art. 500 (INVIAS 2022) y de las prácticas de construcción de pavimentos de concreto (ASOCRETO 2007), permitió al pasante adquirir un conocimiento técnico-práctico, que fue insumo para realizar de manera correcta la supervisión de las actividades llevadas a cabo en obra.

En las visitas o revisiones técnicas, además de verificar el cumplimiento de especificaciones o requerimientos ya mencionados (*adecuación del suelo de soporte mediante la colocación de geotextil, el remplazo de 45 cm de la estructura en dos capas de 25 y 20 cm respectivamente con el material señalado en los diseños y aprobado por interventoría, mediante nivelación y compactación; ensayos de control de densidad; colocación de la formaleta y acero de refuerzo; ensayos de manejabilidad de la mezcla, toma de muestras para ensayos de resistencia a la tracción, fundición de la losa,*

texturizado, curado del concreto y corte de juntas posterior a la fundición), se resalta que el pasante verificó de manera especial la disposición de los aceros, que el tipo, la cantidad y la ubicación sea la adecuada según los planos constructivos (*dovelas de acero liso de 1" y L=45 cm a 1/2 del espesor de la losa, cada 30 cm en el sentido transversal y barras de acero corrugado para amarre de 5/8" y L=75 cm ubicadas cada 80 cm en el sentido longitudinal de la vía, y parilla de acero corrugado de 1/2" de 2x2 m para las losas asimétricas*), esto debido a la importancia del acero en la transferencia de cargas y en el comportamiento estructural de las losas en sí, de igual manera por las implicaciones en el costo final.

Las estimaciones sobre la cantidad de materiales utilizados en obra (acero y concreto), calculadas por el pasante, le permitieron afianzar los conocimientos adquiridos en el alma mater —en el campo de pavimentos y los costos de la construcción—. Es así como se presenta las tablas (5,6 y 7) que resumen las cantidades de materiales empleados en esta etapa constructiva, para ello el pasante realizó la medición y cuantificación del material utilizado de acuerdo a las modulaciones proyectadas de la losa (*Ilustración 29*), esto con ánimo de verificar el cumplimiento de las especificaciones del diseño y posteriormente las cantidades de obra ejecutada.

*Ilustración 29. Esquema general modulación losas de concreto*



*Fuente: Propia.*



Tabla 5. Cantidades de acero

| AREA O LUGAR ESPECIFICO   | LARGO (m) | DIMENSIONES (Kg/m) |      |      |      |      | CANT. | MEDIDA TOTAL (Kg) |
|---|-----------|--------------------|------|------|------|------|-------|-------------------|
|   |           | 1/4"               | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 1"   |       |                   |
| <b>MOCOA, PUTUMAYO</b>  |           |                    |      |      |      |      |       |                   |
| <b>CARRERA 8 ENTRE CALLES 7 Y 8 FRENTE A GOBERNACIÓN DEL PUTUMAYO; Longitud total =75.4 m</b> |           |                    |      |      |      |      |       |                   |
| LOSA EN CONCRETO HIDRAULICO MR=42 Kg/cm2  |           |                    |      |      |      |      |       |                   |
| ACERO DE REFUERZO TRANSMISIÓN DE CARGAS (Dovelas)   | 0.45      |                    |      |      |      | 3.97 | 805   | 1439.22           |
| ACERO DE REFUERZO JUNTAS LONGITUDINALES (Barras de amarre)                                    | 0.75      |                    |      |      | 1.55 |      | 166   | 193.22            |
| ACERO DE REFUERZO CANASTILLA  | 59.40     |                    | 0.56 |      |      |      | 23    | 765.07            |
| RIGIDIZADORES   | 0.45      | 0.25               |      |      |      |      | 258   | 29.03             |
| ACERO DE REFUERZO TRANSVERSAL BORDILLO  | 0.60      |                    | 0.56 |      |      |      | 251   | 84.34             |
| ACERO DE REFUERZO LONGITUDINAL BORDILLO   | 80.00     |                    |      | 0.99 |      |      | 2     | 159.04            |
| LOSAS ASIMÉTRICAS FRONTERA SUR  |           |                    |      |      |      |      |       |                   |
| ACERO DE REFUERZO LOSAS ASIMÉTRICAS (Barras longitudinales)                                   | 1.00      |                    |      | 0.99 |      |      | 52    | 51.69             |
| ACERO DE REFUERZO LOSAS ASIMÉTRICAS (Barras transversales)                                    | 10.30     |                    |      | 0.99 |      |      | 5     | 51.19             |
| LOSAS ASIMÉTRICAS FRONTERA NORTE  |           |                    |      |      |      |      |       |                   |
| ACERO DE REFUERZO LOSAS ASIMÉTRICAS (Barras longitudinales)                                   | 1.60      |                    |      | 0.94 |      |      | 72    | 108.75            |
| ACERO DE REFUERZO LOSAS ASIMÉTRICAS (Barras transversales)                                    | 14.30     |                    |      | 0.94 |      |      | 8     | 107.99            |
| LOSAS ASIMÉTRICAS FRONTERA ESTE Y OESTE   |           |                    |      |      |      |      |       |                   |
| ACERO DE REFUERZO LOSAS ASIMÉTRICAS (Barras longitudinales)                                   | 15.30     |                    |      | 0.94 |      |      | 20    | 288.86            |
| ACERO DE REFUERZO LOSAS ASIMÉTRICAS (Barras transversales)                                    | 2.00      |                    |      | 0.94 |      |      | 144   | 271.87            |
| LOSAS ASIMÉTRICAS PROTECCIÓN DE BROCALES  |           |                    |      |      |      |      |       |                   |
| ACERO DE REFUERZO LOSAS ASIMÉTRICAS (Barras longitudinales)                                   | 2.00      |                    |      |      | 1.55 |      | 80    | 248.32            |
| ACERO DE REFUERZO LOSAS ASIMÉTRICAS (Barras transversales)                                    | 2.00      |                    |      |      | 1.55 |      | 80    | 248.32            |
| <b>VALOR TOTAL ACERO (Kg)</b>   |           |                    |      |      |      |      |       | <b>4046.91</b>    |

Fuente: Propia.

Tabla 6. Cantidades en número de barras de acero

| DESCRIPCIÓN  | CANTIDAD |
|--|----------|
| DOVELAS PARA TRANSMISIÓN DE CARGA $\phi=1"$ (Longitud 0.45m) | 805      |
| CANASTILLA (Longitud 5.15m)                                  | 45       |
| RIGIDIZADORES (Longitud 0.45m)                               | 258      |
| BARRA DE ACERO $\phi=5/8"$ (Longitud 6m)                     | 74       |
| BARRA DE ACERO $\phi=1/2"$ (Longitud 6m)                     | 184      |
| BARRA DE ACERO $\phi=3/8"$ (Longitud 6m)                     | 253      |

Fuente: Propia.

Es importante mencionar que las cantidades iniciales presupuestadas por parte de la entidad para el proyecto, presentaron modificaciones debido a imprecisiones o errores en el levantamiento topográfico de la vía existente y sus detalles correspondientes, lo que repercutió en las cantidades de material empleado, especialmente en acero de refuerzo, ya que había cámaras de redes de comunicación que no estaban especificadas en los planos, esto involucró la modulación de losas asimétricas y emplear parilla de acero de 1/2" en esta sección de losa. La diligencia correspondiente fue adelantada por el residente de la obra frente a interventoría, obteniendo la respectiva aprobación.

Tabla 7. Cantidad de concreto

| AREA O LUGAR ESPECIFICO  | DIMENSIONES<br>(m) |       |         | CANTIDAD | MEDIDA<br>TOTAL<br>(m <sup>3</sup> ) |
|--|--------------------|-------|---------|----------|--------------------------------------|
|  | LARGO              | ANCHO | ESPESOR |          |                                      |
| <b>MOCOA, PUTUMAYO</b>   |                    |       |         |          |                                      |
| <b>CARRERA 8 ENTRE CALLES 7 Y 8 FRENTE A GOBERNACIÓN DEL PUTUMAYO; Longitud total =75.4 m</b>                |                    |       |         |          |                                      |
| PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRAULICO MR=42 Kg/cm <sup>2</sup>  | 75.40              | 10.30 | 0.18    | 1        | 139.8                                |
| LOSAS ASIMÉTRICAS  | 14.40              | 2.00  | 0.18    | 2        | 10.4                                 |
| BORDILLOS 3000 psi   | 75.26              | 0.20  | 0.15    | 2        | 4.5                                  |
| RECALCE DE BROCAL  | 2.00               | 2.00  | 0.18    | 4        | 2.9                                  |
| SUBTOTAL DE CONCRETO HIDRÁULICO  |                    |       |         |          | 157.6                                |
| % DE DESPERDICIO (5%)  |                    |       |         |          | 7.9                                  |
| <b>VALOR TOTAL DE CONCRETO (m<sup>3</sup>)</b>   |                    |       |         |          | <b>165.5</b>                         |
| Nota: Las cantidades estimadas son totales, no están diferenciadas por el valor de resistencia del concreto. |                    |       |         |          |                                      |

Fuente: Propia.

En la *Ilustración 30* se puede observar un imprevisto sucedido en obra; un árbol de considerable tamaño que cayó sobre la vía intervenida, suceso dado por efecto de las intensas lluvias y vientos presentados en horas de la noche, evitando de esta manera y por fortuna, el riesgo de un accidente laboral; en vista de esto el pasante realizó el reporte a interventoría y a la entidad contratante (*supervisor de la obra*) a la mañana siguiente, buscando la autorización respectiva para el retiro de este, para lo cual la secretaría de obras, infraestructura y gestión del riesgo de desastres dispuso herramientas y operarios para llevar acabo su desalojo, dando así continuidad a las obras de adecuación del suelo para el soporte de las losas.

Ilustración 30. Árbol caído sobre la vía por efecto del mal clima



Fuente: Propia.

Otro imprevisto ocurrió en la construcción del sumidero, debido al hallazgo —en el momento de la demolición y excavación— de un tubo del servicio de agua; en este caso el pasante realizó la diligencia pertinente frente a interventoría y la empresa del

acueducto municipal para continuar con las obras sin perjuicio del tubo de 3" encontrado; más adelante técnicos enviados por el acueducto al sitio de la obra determinaron que se continuara con la construcción del sumidero sin lesionar dicho tubo ya que se vería afectada una residencia del sector; mencionado lo anterior se modificó en menor medida el diseño del sumidero, igualmente con la autorización de interventoría.

*Ilustración 31. Presencia de tubería no prevista en los planos*



*Fuente: Propia.*

El inicio de las obras del tramo 01 fueron suspendidas puesto que, en el sector permanecía la ejecución de obras del plan maestro de alcantarillado de Mocoa, cabe mencionar que el pasante estaba próximo a completar las horas establecidas para la práctica, por lo que el tiempo restante se le asignó continuar con la búsqueda de procesos de contratación; por ello en este documento no se refleja actividades constructivas del tramo 01, resaltando que no se ve afectado el cumplimiento de los objetivos establecidos en esta práctica.

Por último mencionar que las actividades realizadas por el pasante en la revisión y seguimiento de licitaciones públicas utilizando la plataforma SECOP II (*Ilustración 28*), hacen parte de un proceso que lleva a cabo un equipo de trabajo y que culmina con la presentación de una propuesta técnica y económica en los procesos de contratación donde se cumpla las exigencias de experiencia y otros requisitos legales. En la *Tabla 4* realizada por el pasante, basada en el estudio de los documentos descargados del SECOP II, como lo son Prepliegos o Pliegos definitivos de contratación y Anexos técnicos que disponen las entidades contratantes; se presenta una clasificación del cumplimiento o no de la experiencia exigida en dichos procesos, tanto general como específica, permitiendo ser más eficientes en la elección de las licitaciones a participar.

## 9. CONCLUSIONES

En el desarrollo de esta práctica profesional se obtuvieron una serie de conclusiones valiosas que ayudarán a mejorar el desempeño, así como la toma de decisiones en el ámbito laboral, por parte del futuro profesional, además de afianzar los conocimientos teóricos aprendidos en la universidad y aplicarlos a situaciones reales de obra

Adquirir experiencia, conocimiento práctico y técnico en la construcción de pavimentos rígidos, emplear la estimación o cuantificación de materiales utilizados (acero, concreto); lo anterior es de relevancia al momento de hacer seguimiento a las cantidades ejecutadas para el cumplimiento de las especificaciones, lo que lleva al pasante a una mayor competencia y a mejorar habilidades en este campo de la ingeniería civil, esto anterior permite tomar decisiones informadas y basadas en evidencia, lo que es primordial para alcanzar los objetivos y metas profesionales.

La aplicación de conceptos de topografía como la localización y replanteo de los elementos a construir, es de importancia para la precisión del proyecto, evitando posibles inconvenientes con estructuras aledañas, garantizando que las cotas y detalles de la vía se ejecuten sin mayor contratiempo, ajustándose a los diseños, por ello se debe hacer seguimiento a esta actividad y apoyar al personal encargado; otro aspecto importante es el comportamiento estructural de las capas granulares, su conformación, compactación y ensayos de control de densidad, para garantizar resistencia y durabilidad.

Es así como lo relacionado con los aspectos de diseño, técnicas de construcción, su normativa y regulaciones, se aplicaron en el desarrollo de esta pasantía. La familiarización con el manejo de equipos y maquinaria empleados en las distintas etapas constructivas, es otro aspecto a resaltar puesto que brinda eficiencia en las actividades y cumplimiento de cronogramas de obra.

La exposición a situaciones y desafíos reales contribuyó en gran medida a fortalecer la habilidad para resolver problemas y tomar decisiones de manera efectiva; a menudo se lidia con circunstancias cambiantes, lo que refuerza también la capacidad de adaptarse a diferentes escenarios, ya que la gestión eficiente del tiempo es esencial para la ejecución de tareas múltiples y cumplimiento de plazos importantes establecidos.

Durante la ejecución de obras se pueden presentar imprevistos causados por inconsistencias en los diseños y estudios previos entregados por la entidad, siendo un motivo de análisis frente a la necesidad de mejorar los procesos de consultoría, evitando retrasos en el cronograma de obra y aumento de los costos al momento de la construcción.

Participar en esta construcción ayudó a mejorar las habilidades de trabajo en equipo y comunicación, al interactuar con otros profesionales, contratistas, y colegas de

diferentes disciplinas, además de generar un conocimiento o una visión más profunda de cómo funciona la industria de la construcción, lo que puede hacer reconsiderar o ajustar las expectativas y metas profesionales.

Colaborar en la búsqueda y selección de procesos licitatorios en los que la empresa cumplía con los requisitos de experiencia exigidos, permitió al pasante entender la importancia de este aspecto que sirve de filtro, al ser una exigencia indispensable en las licitaciones públicas para poder acceder a contratos de mayor cuantía y complejidad en diferentes campos de la ingeniería. Brindando eficiencia al momento de preseleccionar las licitaciones a concursar, y evitando perder tiempo y recursos, ya que la estructuración de propuestas requiere de documentos técnicos, presupuestales, certificaciones, entre otros.

Es primordial el uso de plataformas tecnológicas que gestionan y controlan la contratación pública, estas herramientas contribuyen en el desempeño de la profesión en el área administrativa o de contratación, donde cabe mencionar que otras disciplinas y especialidades de la ingeniería se involucran al momento de la estructuración de un proyecto o propuesta.

La contratación pública resulta un área de vital importancia para una empresa de ingeniería, puesto que es la manera de generar recursos y adquirir experiencia, lo que le permitirá crecer en capacidad, equipos y personal, cumpliendo así la misión y visión que tenga la empresa, además de ser una actividad generadora de trabajo, impulsar la economía, la eficiencia en el gasto público y el desarrollo de una nación.

Finalmente, las conclusiones obtenidas en esta práctica son importantes lecciones que influirán en el desarrollo y crecimiento de la vida profesional, así como adiciona aspectos positivos en la vida personal, permitiendo descubrir nuevas capacidades y mejorar las existentes.

## BIBLIOGRAFIA

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, Especificaciones generales de construcción de carreteras, Art. 500. Bogotá D.C. INVIAS, 2022. p. 780-839

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, Manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tráfico. Bogotá D.C. INVIAS, 2007. 114p.

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PRODUCTORES DE CEMENTO, Prácticas de construcción de pavimentos de concreto. Bogotá D.C. ASOCRETO, 2007. 15p.

EUCLID GROUP TOXEMENT, Guía básica para juntas en pavimentos de concreto. Tocancipá. TOXEMENT, 2019. 17p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, Guía para la compresión e implementación de los Documentos Tipo de licitación de obra de infraestructura de transporte, Versión 2. Bogotá D.C. COLOMBIA COMPRA EFICIENTE, 2020. 88p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, Guía para la compresión e implementación de los Documentos Tipo mínima cuantía de infraestructura de transporte. Bogotá D.C. COLOMBIA COMPRA EFICIENTE, 2020. 82p.

## ANEXOS

### Anexo 1. Resolución de Trabajo de Grado

Facultad de Ingeniería Civil



RESOLUCIÓN No. 8.3.2-90.13/93 DE 2023  
(19 DE ABRIL)

Por la cual se autoriza un TRABAJO DE GRADO, PRÁCTICA PROFESIONAL EMPRESARIAL - PASANTÍA, y se designa su Director.

EL CONSEJO DE FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL de la Universidad del Cauca, en uso de sus atribuciones funcionales y,

#### CONSIDERANDO

PRIMERO: Que mediante los Acuerdos 002 de 1989, 003 y 004 de 1994 y 027 de 2012, emanados del Consejo Académico de la Universidad del Cauca, se estableció el TRABAJO DE GRADO y por Resolución No. 820 de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil, se reglamentó dicho Trabajo de Grado en las modalidades Investigación, Pasantía, Práctica Social y Profundización Académica.

SEGUNDO: Que la Universidad del Cauca emitió Resolución 666 del 24 de abril 2020: "Por medio de la cual se adopta el protocolo general de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del Coronavirus Covid-19".

TERCERO: Que los estudiantes autorizados para realización de Trabajo de Grado en modalidad de Investigación, Pasantía y Práctica Social, conocen sobre las responsabilidades en la aplicación de los protocolos de bioseguridad listadas en el Artículo 3 de la Resolución 666 de 2020 y las resoluciones complementarias.

CUARTO: Que los estudiantes han expresado mediante carta debidamente firmada, la exoneración a la Universidad del Cauca de responsabilidades para quienes realicen prácticas presenciales en desarrollo de las modalidades de Trabajo de Grado y/o los procedimientos reglamentados por cada facultad.

#### RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Autorizar al estudiante SILVIO JAIR CASTILLO SANCHEZ, con cédula de ciudadanía N°1.061.774.677, la ejecución y desarrollo del Trabajo de Grado, Práctica Profesional-Empresarial Pasantía, titulado: INTERVENSION COMO AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA EMPRESA CONSTRUCTORES Y CONSULTORES JESAHR S.A.S, EN LA SUPERVISION DE OBRAS CIVILIES EN EL MUNICIPIO DE MOCOA DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO, bajo la dirección del Docente Rubén Armando Camacho Benavides, avalada por el Consejo de Facultad en sesión 08 del 19 de abril de 2023, como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Civil.



*Por una Universidad de excelencia y solidaridad*

Facultad de Ingeniería Civil  
Calle 2 Carrera 15N Esquina, Campus Universitario de Tulcán  
Popayán - Cauca - Colombia  
Teléfono: 8209821, Conmutador 8209800 Exts. 2200, 2201, 2205  
Email: [g-civil@unicauca.edu.co](mailto:g-civil@unicauca.edu.co), [www.unicauca.edu.co](http://www.unicauca.edu.co)

Facultad de Ingeniería Civil



Universidad  
del Cauca

COMUNIQUESE Y CÚMPLASE

Se expide en Popayán, a los diecinueve (19) días del mes de abril de dos mil veintitrés (2023)

JUAN CARLOS CASAS ZAPATA  
Presidente de Consejo

SANDRA MARÍA FERNÁNDEZ CORAL  
Secretaria General

Proyecto: AGFF  
Aprobó: Ing. JCCZ



*Por una Universidad de excelencia y solidaridad*

Facultad de Ingeniería Civil  
Calle 2 Carrera 15N Esquina, Campus Universitario de Tulcán  
Popayán - Cauca - Colombia  
Teléfono: 8209821, Comutador 8209800 Exts. 2200, 2201, 2205  
Email: [d-civil@unicauca.edu.co](mailto:d-civil@unicauca.edu.co) [www.unicauca.edu.co](http://www.unicauca.edu.co)



## Anexo 2. Certificado de afiliación a riesgos laborales por parte de la entidad



### CERTIFICADO DE AFILIACIÓN

POSITIVA COMPAÑÍA DE SEGUROS S.A.

#### HACE CONSTAR QUE:

Verificada la base de datos de afiliación en el ramo de Riesgos Laborales de **POSITIVA COMPAÑÍA DE SEGUROS S.A.**, se identificó que **SILVIO JAIR CASTILLO SANCHEZ** con CC No. **1061774677**, registra afiliación en nuestra ARL, con la siguiente información:

| Datos del Empleador   | Datos de la Relación Laboral   |
|---|--|
| <b>Empleador:</b> NI 900764482 - CONSTRUCTORES Y CONSULTORES JESAHR SAS | <b>Fecha de última cobertura:</b> 06/03/2023<br><b>Estado Afiliación:</b> ACTIVO<br><b>Tipo Vinculación:</b> TRABAJADOR DEPENDIENTE<br><b>Clase de Riesgo:</b> 3<br><b>Cargo :</b> ESTUDIANTE EN PRACTICA (DECRETO 055 DE 2015)<br><b>Fecha fin de Retiro:</b> SIN FECHA DE RETIRO |

Para validar la información emitida en este certificado, visite nuestra página web y seleccione la opción 'VALIDAR CERTIFICADOS'. Ingrese el siguiente código (válido por un mes): 202301015329334.

Esta certificación se expide en la ciudad de Bogotá D.C. a los 17 días del mes de mayo de 2023.

Cordialmente

GERENCIA DE AFILIACIONES Y NOVEDADES  
POSITIVA COMPAÑÍA DE SEGUROS S.A.

Positiva Compañía de Seguros S.A.  
Nº: 900-911-183-6 - Línea gratuita nacional: (+57) 01-8000-111-170 Teléfono: +57 (001) 330-7800 - [www.positiva.com.co](http://www.positiva.com.co)

Delegados del Consumidor Financiero: Ana María Granda Rincón - [delegada@cliente@positiva.com.co](mailto:delegada@cliente@positiva.com.co)  
Carrera 11A No 98 - 51 Oficina 268 Bogotá. Teléfono: (001) 010-8164

© Positiva Compañía de Seguros | #PositivaCta | #PositivaCredito | #PositivaCta



MINISTERIO DE HACIENDA Y  
CRÉDITO PÚBLICO

### Anexo 3. Certificado de cumplimiento de las horas de la práctica profesional



Mocoa, 22 de Agosto de 2023

SEÑORES:  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
Universidad del Cauca  
Carrera 2 # 15N Sector Tulcán  
Popayán, Cauca

**Asunto.** CERTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL.

Cordial saludo

Por medio de la presente, **CERTIFICAMOS** que **SILVIO JAIR CASTILLO SÁNCHEZ** identificado con Cédula de Ciudadanía No. 1.061.774.677 de Popayán Cauca, culminó su práctica profesional al cumplir el total de las quinientas setenta y seis (576) horas exigidas por parte de la Universidad del Cauca, en nuestra empresa **CONSTRUCTORES Y CONSULTORES JESAHR S.A.S** llevando a cabo labores como **AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL**, desde el 20 de Abril hasta el 19 de Agosto del 2023.

Durante este tiempo, **SILVIO JAIR CASTILLO SÁNCHEZ** demostró ser una persona dedicada y comprometida con las responsabilidades asignadas. Su desempeño fue siempre sobresaliente y se destacó por su diligencia, compromiso y sentido de pertenencia por esta Empresa.

Se le otorga un grado de cumplimiento de la práctica profesional de 4.5

Atentamente:

**LUIS CARLOS SALAS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Representante Legal Constructores Y Consultores JESAHR S.A.S  
Dirección electrónica (e-mail) construyconsuljesahr@hotmail.com  
Celular 3114830228

Anexo 4. Documentos y estudios previos de la licitación pública No LP- 010 DE 2022

Se adjunta archivos PDF al presente documento: ESTUDIOS PREVIOS REPARCHEO.PDF; Anexo Técnico REPARCHEO.PDF; Minuta del Contrato CCE-EICP-IDI-05 Licitacion.PDF; PLANO ZONA INTERVENCION 02.PDF.