

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN INTERVENTORÍA PARA LA PAVIMENTACIÓN DE  
LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS –  
CRUCE RUTA 2001**

**DANIEL FELIPE MÉNDEZ BUSTAMANTE**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE VÍAS Y TRANSPORTE  
POPAYÁN 2023**

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN INTERVENTORÍA PARA LA PAVIMENTACIÓN  
DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO  
ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001**

**Pasante:  
DANIEL FELIPE MÉNDEZ BUSTAMANTE**

**TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTÍA PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL**

**Director:  
INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA EN VIAS TERRESTRES.  
HUGO YAIR OROZCO DUEÑAS**

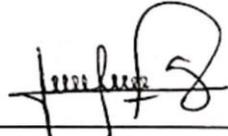
**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE VÍAS Y TRANSPORTE  
POPAYÁN 2023**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

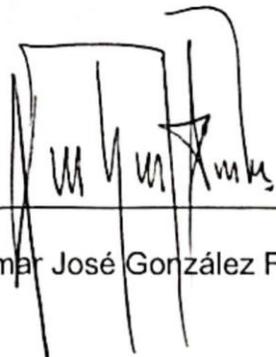
El director y los jurados han evaluado este documento titulado: "*Auxiliar de ingeniería en interventoría para la pavimentación de la vía 25CC07 piedra sentada el hoyo – navarro – cuatro esquinas – cruce ruta 2001*", escuchando la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al estudiante, Daniel Felipe Mendez Bustamante para que desarrolle las gestiones administrativas para optar al título de Ingeniera Civil.



Director de Pasantía  
Hugo Yair Orozco Dueñas



Jurado  
José Fernando Sánchez Ordoñez



Jurado  
Aldemar José González Fernández

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN .....	9
1 OBJETIVOS.....	10
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	10
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
2 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA RECEPTORA .....	11
3 GENERALIDADES DEL PROYECTO .....	12
3.1 LOCALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA .....	12
3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y NECESIDAD A SATISFACER .....	14
4 EJECUCIÓN DE LA PASANTÍA .....	15
4.1 TRABAJO EN OFICINA.....	15
4.1.1 Estudio previo del proyecto.....	15
4.1.2 Revisión de preactas .....	27
4.1.3 Apoyo a elaboración de informes semanales .....	55
4.1.4 Apoyo a la elaboración de informes mensuales .....	56
4.2 TRABAJO DE CAMPO. ....	67
4.2.1 Visitas de campo y acompañamiento de recepción de obras .....	67
4.2.2 Asistencia a comités .....	70
4.2.3 Realización de bitácoras.....	70
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	72
BIBLIOGRAFÍA.....	74
ANEXOS.....	77

## TABLA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Oficina en donde se realizó la pasantía.....	11
Figura 2. Ubicación del departamento del Cauca en Colombia. ....	12
Figura 3. Ubicación del municipio de El Tambo en el departamento del Cauca.....	13
Figura 4. Tramo intervenido.....	13
Figura 5. Levamiento topográfico con receptor GPS diferencial.....	16
Figura 6. Sección transversal típica de la vía.....	18
Figura 7. Diseño del pavimento y normas de control. ....	18
Figura 8. Sección especial con bordillo y disminución de ancho de carril.....	19
Figura 9. Sección especial con capa de mejoramiento.....	19
Figura 10. Sección especial con berma-cuneta transitable.....	20
Figura 11. Sección especial con ampliación de cuneta. ....	20
Figura 12. Ejemplo de taludes de diseño.....	21
Figura 13. Diseño de muro de contención. ....	24
Figura 14. Planta y perfil de obras de drenaje. ....	24
Figura 15. Frontal de muro de contención. ....	25
Figura 16. Diagrama del geodren. ....	26
Figura 17. Replanteo con estación total.....	29
Figura 18. Trabajos con maquinaria para conformación y adecuación de la vía. ....	30
Figura 19. Trabajos de excavación para diferentes actividades. ....	31
Figura 20. Trabajos de remoción de material producto de excavación.....	33
Figura 21. Demolición de obras de drenaje. ....	34
Figura 22. Demolición de tubería existente.....	36
Figura 23. Relleno con material seleccionado y ensayos a la capa entregada.....	38
Figura 24. Trabajos de nivelación y conformación de la subbase.....	39
Figura 25. Acarreo de material con el uso de volquetas. ....	40
Figura 26. Trabajos de excavación para disposición de filtros.....	41
Figura 27. Trabajos de retiro de material producto de excavación de filtros.....	42
Figura 28. Trabajos de excavación para alcantarillas. ....	43
Figura 29. Retiro de material de excavación para alcantarillas.....	45
Figura 30. Actividades de relleno de zanjas. ....	45
Figura 31. Dimensiones de sección transversal alcantarilla. ....	46
Figura 32. Compactación de material de relleno de alcantarilla. ....	47
Figura 33. Acero para fundir estructuras en concreto de $f'c$ 21 mPa ....	48
Figura 34. Fundición de solado.....	49
Figura 35. Acero de refuerzo para alcantarillas. ....	52
Figura 36. Tubería de concreto de 36".....	53
Figura 37. Trabajos de construcción de filtro. ....	54

Figura 38. Diagrama de avance de obra acorde a las entregas del contratista. ....	57
Figura 39. Reunión interventoría, contratista y CRC.....	67
Figura 40. Conformación de base.....	67
Figura 41. Recepción de obras de drenaje – Mediciones en campo. ....	69
Figura 42. Ensayos de compresión de concreto tomados por la interventoría. ....	69

## LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Puntos de control a lo largo del proyecto. ....	16
Tabla 2. Especificaciones de diseño de la vía. ....	17
Tabla 3. Listado de alcantarillas nuevas por construir. ....	23
Tabla 4. Preacta tipo de ítems entregados por el contratista para pago. ....	28
Tabla 5. Cartera de replanteo con estación total. ....	29
Tabla 6. Ejemplo tipo de cartera de las áreas intervenidas para conformación de la vía. ....	31
Tabla 7. Ejemplo tipo cartera de excavación de cortes. ....	32
Tabla 8. Ejemplo tipo de cartera de volúmenes de retiro de cortes. ....	33
Tabla 9. Ejemplo tipo de cartera de volúmenes de remoción de estructuras de concreto. ....	34
Tabla 10. Ejemplo tipo de cantidades pactadas contractualmente estructuras en concreto. ....	35
Tabla 11. Ejemplo tipo de cantidades de la preacta estructuras en concreto. ....	35
Tabla 12. Ejemplo tipo de cartera de tuberías demolidas. ....	36
Tabla 13. Ejemplo tipo de cantidades pactadas contractualmente demolición de tuberías. ....	37
Tabla 14. Ejemplo tipo de cantidades de la preacta demolición de tuberías . ....	37
Tabla 15. Ejemplo tipo de cartera de volúmenes de material utilizado para terraplenes comunes, sobrecanchos y fallos. ....	38
Tabla 16. Cartera de material dispuesto en campo. ....	39
Tabla 17. Cartera de volumen transportado por kilómetro. ....	40
Tabla 18. Ejemplo tipo de cartera de volúmenes excavados para filtro. ....	41
Tabla 19. Ejemplo tipo de cartera de volúmenes de material retirado para construcción de filtros. ....	42
Tabla 20. Ejemplo tipo de cartera de volúmenes de excavación para alcantarillas. ....	43
Tabla 21. Ejemplo tipo de cartera de cantidades de la preacta excavaciones alcantarilla. ....	43
Tabla 22. Ejemplo tipo de cantidades pactadas contractualmente excavaciones alcantarilla. ....	44
Tabla 23. Ejemplo tipo de cartera de rellenos de alcantarillas. ....	46
Tabla 24. Ejemplo tipo de cantidades pactadas contractualmente. ....	46
Tabla 25. Ejemplo tipo de cartera volumen de arena utilizado para alcantarillas. ....	47
Tabla 26. Ejemplo tipo de Cartera de Volúmenes de concreto utilizado para obras de drenaje. ....	49
Tabla 27. Ejemplo tipo de cartera de volúmenes utilizados para solado. ....	49
Tabla 28. Dimensiones geométricas de las diferentes estructuras de la alcantarilla. ....	50
Tabla 29. Ejemplo tipo de cantidades pactadas contractualmente. ....	51

Tabla 30. Ejemplo tipo de cantidades de la preacta. ....	51
Tabla 31. Ejemplo tipo de cantidades de la preacta. ....	51
Tabla 32. Ejemplo tipo de cartera de acero de refuerzo para obras de drenaje. ....	52
Tabla 33. Ejemplo tipo de cartera de longitud de tubería por tramos.....	53
Tabla 34. Ejemplo tipo de cantidades pactadas contractualmente. ....	53
Tabla 35. Ejemplo tipo de cartera de filtro construidos. ....	54
Tabla 36. Cantidades de material por metro lineal de filtro construido. ....	55
Tabla 37. Ejemplo de información consignada en los informes semanales. ....	56
Tabla 38. Ejemplo de cronograma de obra del contratista.....	58
Tabla 39. Ejemplo de evaluación de atraso en el cronograma del contratista. ....	59
Tabla 40. Ejemplo de listado y estado del equipo del contratista en obra. ....	60
Tabla 41. Ejemplo listado de personal en obra del contratista.....	60
Tabla 42. Ejemplo estado del clima en el mes de corte del informe. ....	61
Tabla 43. Ejemplo listado y estado de equipos de la interventoría. ....	61
Tabla 44. Ejemplo listado de personal de la interventoría. ....	62
Tabla 45. Ejemplo de correspondencia enviada. ....	62
Tabla 46. Ejemplo correspondencia recibida. ....	63
Tabla 47. Ejemplo compilación de ensayos subbase tomada por el contratista. ....	64
Tabla 48. Ejemplo compilación ensayos de concretos tomada por el contratista. ....	65
Tabla 49. Ejemplo compilación toma de densidades tomada por el contratista. ....	66
Tabla 50. Tabla de densidades por método de cono y arena tomadas por interventoría. ....	68
Tabla 51. Ejemplo registro comité de obra. ....	71

## INTRODUCCIÓN

En el marco aplicativo de la ingeniería civil, mediante teorías, procesos y experiencias, se busca el desarrollo de destrezas en campos específicos para la solución de problemas que abarcan esta profesión. Por tal razón, el pretendiente a un título de ingeniero civil debe estar en capacidad de desempeñarse con pericia frente actividades que representen retos, dificultades o situaciones repentinas de los diferentes proyectos en los que este pueda ejercer sus conocimientos, planteando soluciones lógicas y pertinentes que permitan la correcta ejecución de una obra civil.

En este documento se presentan las condiciones, tipo de proyecto y actuar del pasante, al poner en práctica los conocimientos adquiridos durante el pregrado, realizando un trabajo de grado con en la modalidad tipo pasantía avalada mediante resolución<sup>1</sup> por la Universidad Del Cauca en un proyecto relacionado con la pavimentación de 5.6 Km de la vía 25CC07 en el departamento del cauca, la cual requiere la colocación de una nueva capa asfáltica en sitios determinados.

El campo de acción fue el de auxiliar de interventoría con el propósito de realizar seguimiento técnico a la ejecución del contrato de pavimentación del sector de Cuatro Esquinas en el municipio de El Tambo – Cauca, con una metodología de trabajo guiada por el director de la pasantía y la empresa ejecutora de la interventoría, con el fin de brindar al estudiante las condiciones y requerimientos para optar por el título de Ingeniero Civil de la Universidad del Cauca.

---

<sup>1</sup> COLOMBIA. UNIVERSIDAD DEL CAUCA. Resolución No 8.3.2.90.13/373 (3, noviembre, 2022). Por la cual se autoriza un trabajo de grado, PRÁCTICA PROFESIONAL EMPRESARIAL – PASANTÍA y se designa su director. Popayán, 2022. p. 79-80.

# 1 OBJETIVOS

## 1.1 OBJETIVO GENERAL

Dar apoyo técnico y administrativo para la interventoría de la obra de pavimentación de la vía 25CC07 en el sector de 4 esquinas.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Hacer el seguimiento en obra de los procesos constructivos relacionados con el proyecto de pavimentación mediante visitas y registro fotográfico de cada una de las actividades.
- Establecer acompañamiento a los procesos de control de calidad de los tramos a pavimentar acorde a la normativa INVÍAS 2013<sup>2</sup>.
- Dar apoyo administrativo en el manejo de documentación interna y técnica requerida en las diferentes instancias del proyecto acorde al plazo de obra.
- Realizar revisiones periódicas de las preactas de obra que entrega la empresa constructora e informar al ingeniero residente con base a criterios técnicos, el rechazo o aceptación de las obras parciales entregadas.
- Hacer seguimiento al cronograma de obra entregado por el contratista, para verificar los plazos de obra y velar el cumplimiento del mismo según lo estipulado contractualmente.

---

<sup>2</sup> COLOMBIA. INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Artículo 2°. del Decreto 2618 de 2013, Especificaciones Generales De Construcción De Carreteras 2013. Bogotá D.C, 2013.

## 2 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA RECEPTORA

**Nombre:** CONSORCIO INTERVENTORÍA IV ESQUINAS  
**NIT:** 901513974-9  
**Dirección:** Cr 7 # 24 N – 44 Barrio Moravia.  
**Teléfono:** 8368630 - 3136537519  
**Correo:** icpablopaz@gmail.com  
**Representante legal:** Pablo Andrés Paz Portillo  
**Ingeniera encargada:** Carmen Lucia Velasco – Ingeniera residente

**Figura 1. Oficina en donde se realizó la pasantía.**



Fuente: GOOGLE MAPS. Popayán, Cauca [en línea]. [Consultado: 13 marzo de 2022].  
Disponible en: <https://www.google.com/Maps/@2.4568334,-76.5928147,3a,75y,157.44h,90.45t/data=!3m6!1e1!3m4!1scUM-RmIP6VoGHqXZQGW6RA!2e0!;7i13312!8i6656>

Para la ejecución de actividades de Interventoría fue designado el CONSORCIO INTERVENTORÍA IV ESQUINAS, integrado por Pablo Andrés Paz Portillo, Carmen Lucía Velasco Gallego y TOP SUELOS LTDA mediante un contrato con la Gobernación Del Cauca representada en nombre de la ingeniera Martha Ordoñez Ocampo, quien obra en calidad de Secretaria De Infraestructura departamental. El representante legal del consorcio es el Ingeniero Pablo Andrés Paz Portillo. El proyecto se basa en realizar la interventoría técnica, administrativa, financiera, jurídica y contable para la pavimentación de la vía 25CC07 en el sector correspondiente a Cuatro Esquinas en el municipio de El Tambo – Cauca.

### 3 GENERALIDADES DEL PROYECTO

#### 3.1 LOCALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA

El proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA (CRUCE RUTA 2503) EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001. SECTOR CENTRO POBLADO DE CUATRO ESQUINAS CRUCE RUTA 2001 DEL MUNICIPIO DE EL TAMBO DEPARTAMENTO DEL CAUCA” se ubica en el Departamento del Cauca, en el municipio de El Tambo. El tramo por intervenir hace parte de la ruta 25CC07 que comunica el corregimiento de Piedra Sentada con Cuatro Esquinas y finaliza en el cruce con la vía Nacional Ruta 2001.

**Figura 2. Ubicación del departamento del Cauca en Colombia.**



Fuente: GOOGLE FOTOS. Popayán, Cauca [en línea]. [Consultado: 16 marzo de 2022].  
Disponible en: [es.wikipedia.org/wiki/Cauca\\_\(Colombia\)#/media/Archivo:Cauca\\_in\\_Colombia\\_\(mainland\).svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Cauca_(Colombia)#/media/Archivo:Cauca_in_Colombia_(mainland).svg)

**Figura 3. Ubicación del municipio de El Tambo en el departamento del Cauca.**



Fuente: GOOGLE FOTOS. Popayán, Cauca [en línea]. [Consultado: 16 marzo de 2022].  
Disponible en: [es.wikipedia.org/wiki/El\\_Tambo\\_\(Cauca\)#/media/Archivo: Colombia\\_-\\_Cauca\\_-\\_El\\_Tambo.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/El_Tambo_(Cauca)#/media/Archivo:Colombia_-_Cauca_-_El_Tambo.svg).

**Figura 4. Tramo intervenido.**



Fuente: GOOGLE EARTH. [en línea]. Escala 1:2500 [Consultado: 16 marzo de 2022].  
Disponible <https://earth.google.com/web/@2.42958945,-76.83392341,1526.99615316a,5036.6851785d,35y,0h,0t,0r>

### 3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y NECESIDAD A SATISFACER

El proyecto consta de la construcción de una estructura de un pavimento flexible con 15 cm de subbase granular clase C, 15 cm de base granular clase C y 7,5 cm de carpeta asfáltica MDC – 19. Se propone la construcción de 16 alcantarillas totalmente nuevas donde se eliminan dos con el nuevo trazado, se conservan dos alcantarillas existentes y se reemplazan un total de otras 56 por mal estado ya sea por tener un diámetro de 24” o porque no cumplen con las características del nuevo trazado de la vía. Por último, se instala la señalización. Estas obras se pretenden realizar en 5,6 kilómetros, entre Cuatro Esquinas – Cruce 2001, de sección transversal con un ancho promedio de 7.4 m (Ver Figura 6).

La vía se caracteriza por tener volúmenes de tránsito bajos, de aproximadamente 142 vehículos diarios (sin contar motos). Sin embargo, es importante destacar que la cantidad de motos que circula por el corredor es aproximadamente siete (7) veces la cantidad de automóviles, los cuales representan el segundo tipo de vehículo más recurrente<sup>3</sup>.

En cuanto a la vía actual, no existen mayores inconvenientes de capacidad pues las relaciones volumen/capacidad, índice que es el de mayor representatividad, no presenta valores altos y en su gran mayoría están por debajo del 2%. El tramo fue diseñado geoméricamente por el alineamiento existente mejorando su geometría de acuerdo con el Manual de Diseño Geométrico 2008, tiene pendiente longitudinal promedio de 8,3% que excede por 0.3% el límite para terreno montañoso, sin embargo, el proyecto se inició con estas condiciones de diseño siendo aceptado por la Gobernación Del Cauca<sup>4</sup>.

Adicionalmente no se necesitan obras de contención como muros y obras hidráulicas de gran magnitud como puentes o pontones y tampoco tiene sitios inestables o críticos que necesiten obras especiales.

El proyecto vial Cuatro Esquinas – Cruce Ruta 2001 busca establecer un fortalecimiento de la región mediante el desarrollo social, rural y productivo contribuyendo a fortalecer las políticas productivas y competitivas de largo plazo, obteniendo reducciones en los tiempos de recorrido y costos de operación para carga y pasajeros en el transporte terrestre de la región aferente<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. Volumen I Estudio de Tránsito, Capacidad y Niveles de Servicio Popayán, Colombia, 2021. p. 25

<sup>4</sup> DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. Volumen II Trazado Diseño geométrico y Señalización. Popayán, Colombia, 2021. p. 13-23.

<sup>5</sup> DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. Volumen XIV Informe Final Resumen. Popayán, Colombia, 2021. p. 5.

## **4 EJECUCIÓN DE LA PASANTÍA**

En el siguiente capítulo se expondrán las actividades realizadas en oficina y en campo durante el tiempo de desarrollo de la práctica profesional y el proceder del estudiante acorde con las tareas encomendadas de parte del diverso grupo de ingenieros de la interventoría.

Las tareas realizadas en oficina se enfocaron en la revisión de las actividades del contratista frente a sus obligaciones, donde inicialmente se le solicitó al pasante el estudio de la documentación previa del proyecto tales como diseños, informes técnicos, información contractual entre otros; las actividades realizadas luego del periodo de inducción al pasante frente a sus responsabilidades y estudio de documentación, se resume en revisión de preactas, elaboración de oficios, revisión de cantidades, evaluación del avance de obra, revisión de nóminas, además de apoyo a la elaboración de informes semanales y mensuales.

Las visitas de campo se realizaron de manera periódica por parte del grupo de ingenieros coordinadores del proyecto desde la ciudad de Popayán dependiendo de la necesidad de la interventoría de hacer presencia en obra acorde a distintas situaciones propias del contrato tales como juntas con la comunidad, entidades gubernamentales y/o el contratista, revisión de la correcta ejecución de procedimientos constructivos, entre otros; es de recalcar que en la zona de trabajo se contaba con una cuadrilla de geotecnólogos y topógrafos que acompañaban al residente de obra en sus labores diarias de verificación de los términos contractuales del proyecto. Durante las visitas realizadas por el pasante se pudieron realizar tareas de acompañamiento a trabajos de construcción, toma de ensayos, manejo de SISOMA (Seguridad Industrial, Seguridad Ocupacional y Medio Ambiente), bitácoras de obra y toma de datos necesarios para la elaboración de informes periódicos.

### **4.1 TRABAJO EN OFICINA**

#### **4.1.1 Estudio previo del proyecto**

Al comienzo de la pasantía el estudiante fue inducido al proyecto de trabajo en donde tuvo la oportunidad de relacionarse con la documentación técnica oficial que soporta los trabajos por ejecutar durante la construcción de la vía en cuestión, sin embargo, en este apartado solo se expondrá la información utilizada para la realización de las tareas dadas por parte del ingeniero encargado en la interventoría, en donde fue necesario un previo conocimiento de esta información.

#### 4.1.1.1 Levantamiento topográfico y parámetros generales de diseño.

El documento del estudio de trazado y diseño geométrico, fue utilizado por el pasante para conocer la metodología de georreferenciación y levantamiento topográfico utilizado para el proyecto, en donde se identificaron las coordenadas base mediante un GPS de alta precisión por el método estático diferencial. La metodología del proyecto se dividió en fases, siendo la fase I para la investigación de la literatura con el tema y el reconocimiento del sector, identificación del equipo a utilizar. La fase II para el posicionamiento, materialización, instalación y lectura de los puntos GPS; y la fase III comprendió el post-proceso de los datos obtenidos durante una de las actividades de la fase II. Para llevar a cabo el post-proceso, fue necesario el uso de los datos de la Base Activa de POPA, acorde al día en que se realizó la lectura de los puntos GPS y las coordenadas semanales reportadas por la plataforma Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas -SIRGAS, con la información suministrada en coordenadas geocéntricas, se procede hacer la transformación a coordenadas elipsoidales y Gauss-Kruger para ser utilizadas durante el post-proceso como punto de control, utilizando el software Magna Sirgas Pro 4.2. Las coordenadas finales fueron obtenidas con el Software Leica Geo Office V 3.4 el cual fue utilizado para la manipulación y corrección de la información dando como resultado unas coordenadas en los 3 ejes que componen cada una.

**Figura 5. Levantamiento topográfico con receptor GPS diferencial.**



TOPO TRANS TOPOGRAFIA SAS. Informe Georreferenciación Cuatro Esquinas - El Tambo. Popayán, Colombia. P. 19.

**Tabla 1. Puntos de control a lo largo del proyecto.**

COORDENADAS LÍNEA BASE			
PUNTO	N	E	COTA
PLACA GPS 1	758519.479	1026448.559	1387.368
PLACA GPS 2	758647.0023	1026505.7127	1396.579
PLACA GPS 3	760116.407	1026502.296	1590.941
PLACA GPS 4	760296.079	1026500.648	1590.117

TOPO TRANS TOPOGRAFIA SAS. Informe Georreferenciación Cuatro Esquinas - El Tambo. Popayán, Colombia. P. 33.

El proceso de captura de puntos para el levantamiento topográfico (nube de puntos), inician con la orientación de la estación total desde un punto de coordenadas conocidas (Placas GPS) para continuar con los puntos de interés efectuando las radiaciones de todos los detalles topográficos del área en estudio. En ese mismo sentido, estas placas prestan diferentes funciones como levantamiento de la nube de puntos, controlar espesores de diseño o ubicar puntos de interés de parte de la interventoría durante los controles periódicos a los trabajos entregados por el contratista.

Además del levantamiento topográfico de la zona es necesario establecer los parámetros generales de diseño, el tramo de estudio presenta un TPD que no supera los 150 vehículos por día y su tipo de terreno es montañoso<sup>6</sup>. Acorde al manual de diseño geométrico 2008 se establecieron las siguientes especificaciones para la vía<sup>7</sup>:

**Tabla 2. Especificaciones de diseño de la vía.**

ESPECIFICACIONES DE DISEÑO	
Tipo de tránsito	Bajo (NT1)
Velocidad de diseño	40 km/h
Ancho de calzada	6.0 m
Ancho de corona	6.0 m
Berma - Cuneta	0.5 m
Bordillo	0.2 m
Radio mínimo	41 m
Peralte máximo	6 %
Peralte mínimo	2 %
Pendiente longitudinal máxima	10 %
Pendiente longitudinal mínima	0.5%
Coeficiente $K_{min}$ para curvas verticales cóncavas	9
Coeficiente $K_{min}$ para curvas verticales convexas	4
Coeficiente $K_{max}$ para curvas verticales	50
Longitud mínima para curvas verticales	24 m
TPD	90
Distancia mínima de visibilidad de parada	50 m

Fuente: DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. 2. Volumen II Trazado Diseño geométrico y Señalización-20210922T160730Z-001, proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia. p. 13.

Las especificaciones de diseño expuestas en la Tabla 2, son la partida para entender el diseño geométrico propuesto por el contratista, siendo posible generar control a las carteras entregadas y las secciones transversales producto de las explanaciones en los diferentes ítems que se presentaran próximamente en el subcapítulo revisión de preactas 4.1.2.

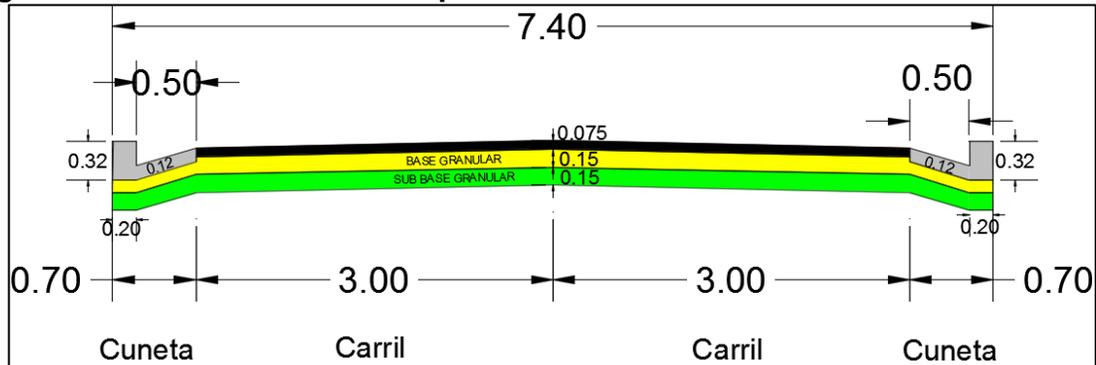
<sup>6</sup> DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. Volumen I Estudio de Tránsito, Capacidad y Niveles de Servicio Popayán Colombia, 2021. p. 17

<sup>7</sup> COLOMBIA. INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Manual De Diseño Geométrico 2008. Bogotá D.C, 2008. p. 35-69.

#### 4.1.1.2 Secciones transversales de la vía

La sección transversal típica planteada para el diseño del tramo se basa en el estudio de pavimentos y el Manual De Diseño Geométrico 2008 del INVÍAS[12], teniendo así la siguiente sección:

**Figura 6. Sección transversal típica de la vía.**



Fuente: DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. 2. Volumen II Trazado Diseño geométrico y Señalización-20210922T160730Z-001, proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 22.

**Figura 7. Diseño del pavimento y normas de control.**

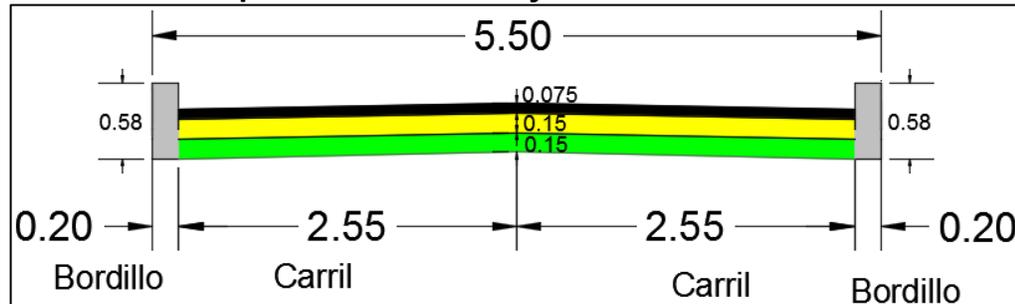
ESPESOR (cm)	CAPA	ESPECIFICACIÓN, ARTÍCULO INVÍAS
7.5	CARPETA ASFÁLTICA MDC - 19 (rodadura)	INV 450-13 INV 420-13
15	BASE GRANULAR CLASE C	INV 320-13 INV 300-13 NT1
15	SUB BASE GRANULAR CLASE C	INV 330-13 INV 300-13 NT1

Fuente: DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. 2. Volumen II Trazado Diseño geométrico y Señalización-20210922T160730Z-001, proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 22.

La sección propuesta consta de un pavimento flexible de 3 metros de ancho de carril por sentido con cuneta, pero existen zonas especiales en donde debido a las limitaciones de espacio sobre la vía proyectada y posibles sobrecostos que pueda generar este, se diseñaron secciones transversales especiales como se presenta a continuación:

La sección mostrada en la Figura 8 se presenta en los tramos K61+920 – K62+110 y K62+210 – K62+270, en donde fue necesario ajustar la sección transversal reduciendo el ancho de carril y sustituir la cuneta por un bordillo debido a las limitaciones espaciales del tramo.

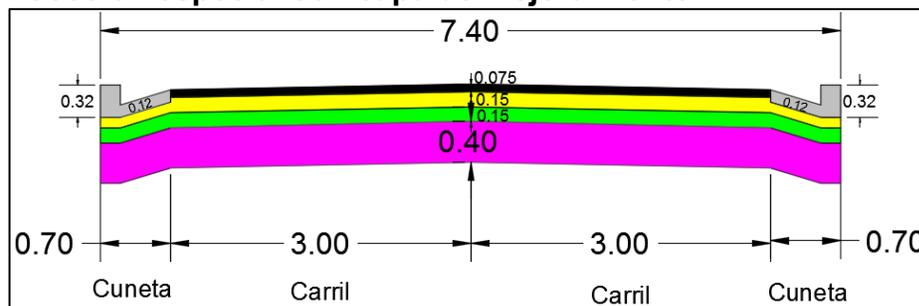
**Figura 8. Sección especial con bordillo y disminución de ancho de carril.**



Fuente: DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. 2. Volumen II Trazado Diseño geométrico y Señalización-20210922T160730Z-001, proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia. p. 24.

La sección en la Figura 9 se presenta los tramos K57+900 - K58+200, K59+400 - K59+700, K59+900 - K60+200, K60+400 - K60+700 y K62+673 - K62+973 del proyecto, es una sección típica con la diferencia que tiene una subrasante de 40 cm en zonas en donde fue necesario ajustar la altura de la misma.

**Figura 9. Sección especial con capa de mejoramiento.**

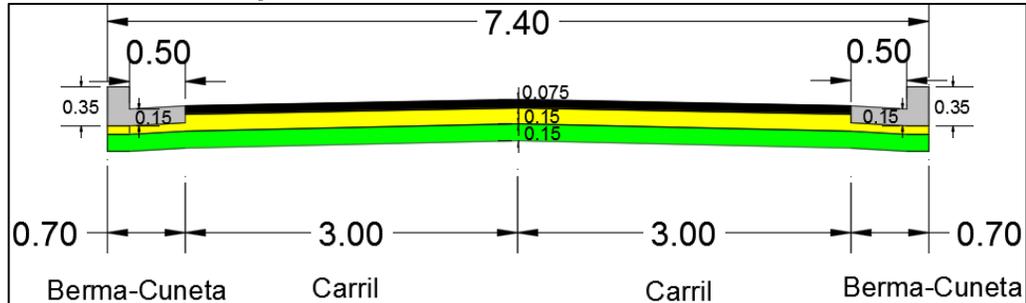


Fuente: COLOMBIA. DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. 2. Volumen II Trazado Diseño geométrico y Señalización-20210922T160730Z-001, proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia. p. 25.

La sección en la Figura 10 muestra una configuración similar a la sección típica y se encuentra en los tramos K59+005.6 - K59+061.3, K59+362.3 - K59+394.3, K59+394.5 - K59+450.5, K60+096.3 - K60+138.1, K61+383.2 - K61+411.2 y K62+477.2 - K62+538.0 del proyecto. Sin embargo, la cuneta en este caso es

reforzada para que los vehículos puedan transitar sobre ella generando un sobrecancho adicional (berma-cuneta).

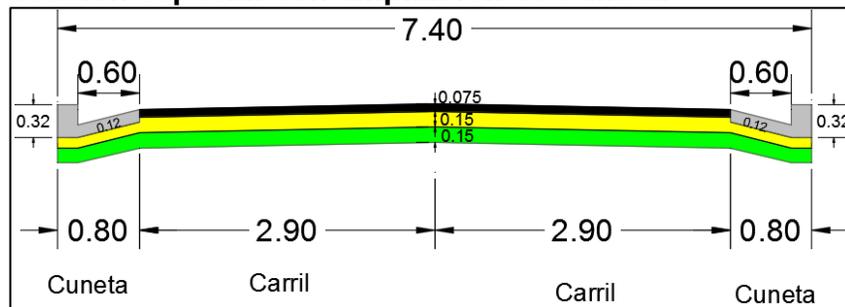
**Figura 10. Sección especial con berma-cuneta transitable.**



Fuente: DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. 2. Volumen II Trazado Diseño geométrico y Señalización-20210922T160730Z-001, proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia. p. 26.

La sección de la Figura 11 cuenta con una ampliación de la cuneta restándole 10 cm al carril debido a las particularidades del diseño hidráulico en esta zona para aumentar la longitud máxima de cuneta, ya que se presenta una limitación de vía en cajón. Esta configuración solo se encuentra en el tramo K62+817 - K62+973.

**Figura 11. Sección especial con ampliación de cuneta.**



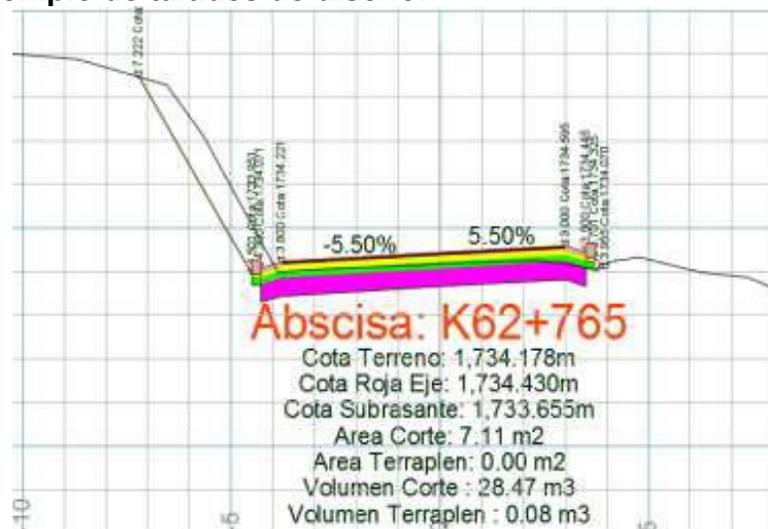
Fuente: DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. 2. Volumen II Trazado Diseño geométrico y Señalización-20210922T160730Z-001, proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia. p. 27.

#### 4.1.1.3 Estudio de estabilidad y estabilización de taludes

Del estudio de estabilidad y estabilización de taludes se obtiene la tabla de los apiques y ensayos realizados en diferentes puntos del proyecto en los que se necesita tratar la estabilidad de taludes. También se puede encontrar la cartera de las pendientes y cortes por tramos, junto con las recomendaciones de protección con el propósito de mitigar futuras complicaciones de estabilidad. Este documento

detalla la información referente a los cortes y terraplenes acorde al diseño geométrico propuesto. De manera global se puede evidenciar taludes estables con cobertura vegetal en la mayor parte de estos y oscilan sus pendientes entre 50° y 90°. El presente estudio concluye que la zona presenta una estabilidad global, no presenta signos de movimientos recientes o inestabilidad pronunciada, cuando se observa de manera global el sitio<sup>8</sup>.

**Figura 12. Ejemplo de taludes de diseño.**



Fuente: COLOMBIA. DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. 2. 3. 5. Volumen V Estudio de Estabilidad y Estabilización de Taludes-20210922T124931Z-001, proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 34.

Los movimientos de tierras realizados por el contratista, tienen como fundamento el diseño acordado contractualmente el cual dio los volúmenes de corte y terraplén, en donde las actividades de explanación van soportadas por estos estudios que son parte del diseño geométrico.

#### 4.1.1.4 Estudio hidrológico e hidráulico

El diseño del drenaje superficial de la vía se realizó con base a la estación del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) ubicada en centro poblado aledaño, El Tambo, código 266030050 TAMBO (PM), la cual se encuentra dentro de la cuenca del río Salado y se escoge por su proximidad (aprox. 5km). Se proponen 16 alcantarillas nuevas además de las 60 existentes, de las cuales se eliminan dos alcantarillas, se conservan dos alcantarillas intactas y se sustituyen 56 restantes por mal estado o porque no cumplen con el nuevo trazado de la vía. En todos los casos, se utilizó tubería de diámetro de 36”.

<sup>8</sup> DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. Volumen V Estudio de Estabilidad y Estabilización de Taludes. Popayán, Colombia, 2021. p. 20.

En la Tabla 3 se presentan los tramos con cunetas nuevas, conservadas y a remover del proyecto sin tener en cuenta las que se sustituirán, ya que esta es una tabla tipo de todas las alcantarillas en las que la interventoría hizo revisión. Fue utilizada por el pasante al momento de chequear cantidades, verificación de volúmenes y cobro por parte del contratista.

Los volúmenes de concreto fueron chequeados con base en los diseños de alcantarillas<sup>9</sup>, en donde se calcularon volúmenes de la estructura tipo para chequearlos con las cantidades presentadas por el contratista, generando control sobre esta actividad constructiva a la hora de pago en las preactas.

A continuación, se presentan los planos de los diseños de las obras de drenaje y muro en las Figura 13, Figura 14 y Figura 15:

---

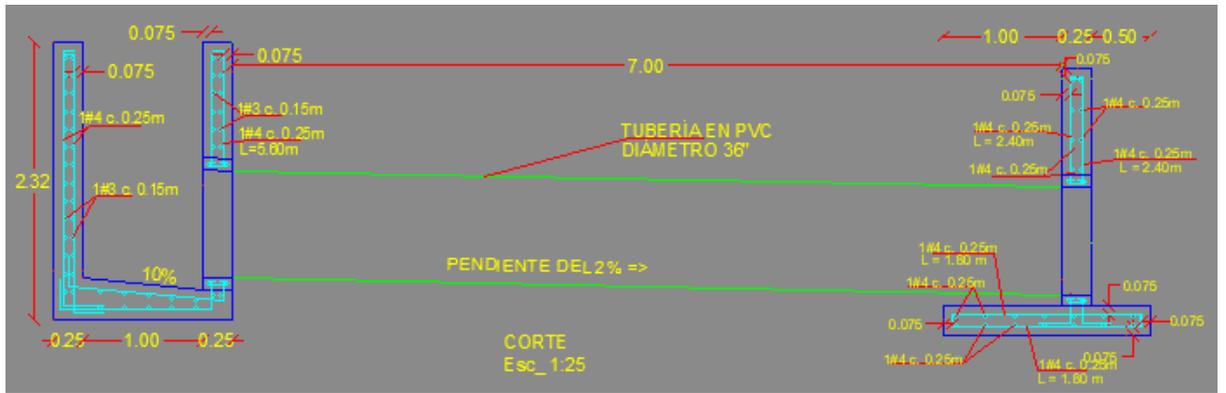
<sup>9</sup> DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. Volumen VIII Estudio Estructural y diseño de obras complementarias, Anexo 2: Planos estructurales muro Tambo. Popayán, Colombia, 2021.

**Tabla 3. Listado de alcantarillas nuevas por construir.**

PIV inicial	PIV final	ABSCISAS		Distancia	Pend	L max	ALC EX.			Alc nuevas			Sentido	L cuneta
		Inicial	Final	Entre PIV	%	(m)	Cod.	Abs	Diametro	Cod.	Abs	Diametro		(m)
2	3	K57+395.74	K57+437.86	42.11	4.78	141.25				AN1	K57+413.50	36	D-I	17.76
										AN2	K58+990.00	36	I-D	69.00
26	27	K59+010.52	K59+077.77	67.25	4.60	138.56				a1	K59+030.00		D	40.00
										AN3	K59+394.00	36	I-D	27.00
41	42	K60+072.16	K60+120.30	48.13	7.10	172.14				AN4	K60+096.00	36	I-D	73.00
42	43	K60+120.30	K60+181.96	61.66	8.49	152.02				AN5	K60+138.00	36	I-D	18.00
44	45	K60+231.24	K60+324.82	93.59	7.96	167.45				AN6	K60+294.00	36	I-D	62.76
49	50	K60+507.88	K60+752.09	244.21	7.70	176.00				AN7	K60+553.00	36	I-D	50.00
50	51	K60+752.09	K60+871.72	119.62	6.78	168.22	35	K60+862	36	Conservar			132.00	
										AN8	K61+383.00	36	I-D	57.00
							41	K61+400	(quitar)					17.00
										AN9	K61+411.00	36	I-D	11.00
										AN10	K61+968.00	36	I-D	22.00
70	71	K61+993.11	K62+113.83	120.72	7.79	172.96				AN11	K62+016.00	36	I-D	48.00
							50	K62+044	36	Conservar			28.00	
										AN12	K62+072.00	36	I-D	28.00
							51	K62+100	(quitar)					28.00
										AN13	K62+110.00	36	I-D	10.00
74	75	K62+207.66	K62+251.70	44.04	8.55	150.42				AN14	K62+210.00	36	I-D	30.00
										AN15	K62+240.00	36	I-D	30.00
										AN16	K62+500.00	36	I-D	24.00

Fuente: COLOMBIA. DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. 2. 3. 5. 8. 12. 14. VOLUMEN VII. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN, proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 25.





Fuente: DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. 2. 3. 5. 8. Volumen VIII Estudio Estructural y diseño de obras complementarias-20210922T124940Z-001, Anexo #2, proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia.

**Figura 15. Frontal de muro de contención.**



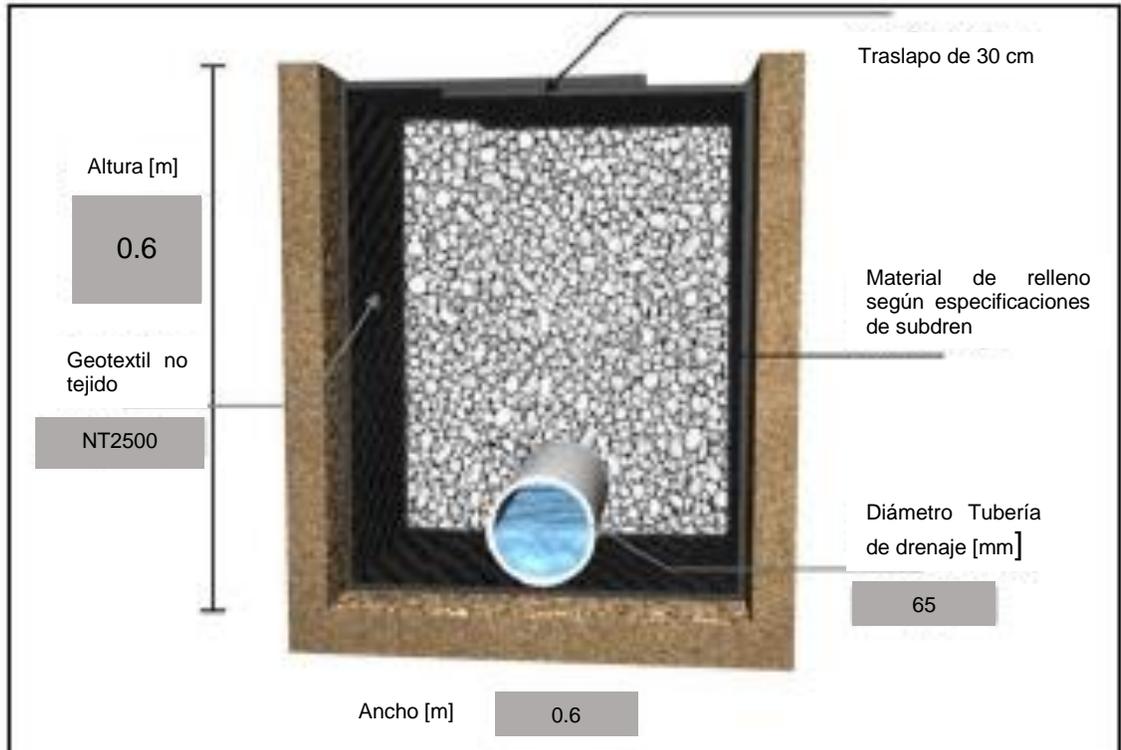
Fuente: DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. 2. 3. 5. 8. Volumen VIII Estudio Estructural y diseño de obras complementarias-20210922T124940Z-001, Anexo #2, proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia.

Dentro de este capítulo también se expone el estudio realizado para las obras de drenaje subsuperficial en donde se opta por el uso de geodren debido a las condiciones onduladas del terreno y bajas pendientes longitudinales, en donde esta estructura se dispone con el fin de prevenir caudales por infiltración o por nivel freático<sup>10</sup>. El diagrama de esta estructura se presenta en la Figura 16:

<sup>10</sup> DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. VOLUMEN VII. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN. Popayán, Colombia, 2021.

\*Al momento de finalizar la pasantía no se habían construido cunetas, razón por la cual no se expone este tema en el documento\*

**Figura 16. Diagrama del geodren.**



Fuente: DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. 2. 3. 5. 8. 12. 14. VOLUMEN VII. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN, proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 34.

Se eligió geotextil NT2500 con la función de filtrar aguas freáticas para posteriormente evacuarlas. También tiene la función de proteger y separar el material filtrante de contaminaciones del exterior en la zanja de la excavación.

#### **4.1.1.5 Especificaciones de diseño**

Las especificaciones de diseño utilizadas en este proyecto están contempladas en Especificaciones Generales de Construcción del Instituto Nacional de Vías del año 2013 y para el diseño geométrico se utilizó el Manual De Diseño Geométrico De 2008<sup>11</sup>. La mezcla de concreto se podrá realizar en obra, para lo cual se deberán seguir los lineamientos del numeral 630.4.5.4.1 del artículo 630 de las especificaciones generales de construcción de carreteras del INVIAS<sup>12</sup>.

<sup>11</sup> COLOMBIA. INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Manual De Diseño Geométrico 2008. Bogotá D.C, 2008.

<sup>12</sup> COLOMBIA. INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Normas y especificaciones 2012 INVIAS. Bogotá Colombia, 2012.

#### **4.1.2 Revisión de preactas**

La revisión de preactas se realiza con el propósito de dar seguimiento al avance de obra del contratista y pago de obras entregadas, previamente aprobados en términos de calidad por la interventoría y así poder generar un control al avance de las diversas construcciones en los tiempos pactados. Al momento de finalizado el periodo estipulado de práctica profesional se tienen avances en los ítems de obra titulados Preliminares, Rellenos, Bases y Subbases, Excavaciones y Rellenos, Concreto, Acero De Refuerzo, Tubería De Concreto Reforzado D= 36" y Elementos Auxiliares De Drenaje.

A continuación, se presenta un ejemplo del formato utilizado y el trabajo generado por parte del pasante en esta labor (ver Tabla 4).

En la Tabla 4 se presenta una preacta con el resumen de los ítems entregados por el contratista para revisión y pago. Cada ítem tiene un valor unitario, la cantidad entregada al momento de cierre del acta y valor total a cobrar el cual es el producto del valor unitario y la cantidad total, lo cual dará como resultado el valor total a pagar al contratista por el avance de obra entregado al momento de cerrar el acta.

**Tabla 4. Preacta tipo de ítems entregados por el contratista para pago.**

ITEM	ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION ACTIVIDAD	UND	CANT.	VR. UNIT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL
	PARTICULAR								
<b>I PRELIMINARES</b>									
1	105.2		LOCALIZACION-REPLANTEO VIAS	ML	5,673.00	\$ 2,918.00	\$ 16,553,814.00	5,673.00	\$ 16,553,814.00
2	310.1		CONFORMACIÓN DE VIA	M2	44,040.00	\$ 988.00	\$ 43,511,520.00	5,879.00	\$ 5,808,452.00
3	210.1		EXCAVACION DE LA EXPLANACION, CANALES Y PRETAMOS (incluye corte taludes)	M3	19,669.00	\$ 8,347.00	\$ 164,177,143.00	2,127.00	\$ 17,754,069.00
4	211.1		RETIRO MAT.EXCAV A MAQUINA ICNLUYE BOTE DE 4.5Km Y CONFORMACION	M3	19,669.00	\$ 13,154.00	\$ 258,726,026.00	2,127.00	\$ 27,978,558.00
5	201.7		DEMOLICIÓN Y REMOCIÓN (INCLUYE CARGUE Y RETIRO DE 4.5km) DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO	M3	358.00	\$ 110,520.00	\$ 39,566,160.00	190.00	\$ 20,998,800.00
6	201.15		DEMOLICIÓN Y REMOCIÓN (TUBERÍA EXISTENTE)	ML	420.00	\$ 124,927.00	\$ 52,469,340.00	177.00	\$ 22,112,079.00
<b>SUB TOTAL</b>							<b>\$ 575,004,003.00</b>		<b>\$ 111,205,772.00</b>
<b>II RELLENOS</b>									
7	220.1		TERRAPLENES, MATERIAL TIPO SUELO SELECCIONADO	M3	6,421.00	\$ 65,715.00	\$ 421,956,015.00	770.00	\$ 50,600,550.00
8	220.11		ACARREO MATERIAL PETREO	M3K	520,101.00	\$ 1,356.00	\$ 705,256,956.00	60,060.00	\$ 81,441,360.00
<b>SUB TOTAL</b>							<b>\$ 1,127,212,971.00</b>		<b>\$ 132,041,910.00</b>
<b>III BASES Y SUB BASES</b>									
9	320.3		SUB BASE GRANULAR CLASE C	M3	6,606.00	\$ 108,768.00	\$ 718,521,408.00	436.00	\$ 47,422,848.00
10	330.3		BASE GRANULAR CLASE C	M3	6,606.00	\$ 115,992.00	\$ 766,243,152.00	-	\$ -
11	330.31		ACARREO MATERIAL PETREO	M3K	1,029,432.00	\$ 1,356.00	\$ 1,395,909,792.00	32,308.00	\$ 43,809,648.00
<b>SUB TOTAL</b>							<b>\$ 2,880,674,352.00</b>		<b>\$ 91,232,496.00</b>
<b>V EXCAVACIONES Y RELLENOS</b>									
17	600,2,3		EXCAVACIONES VARIAS PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN SECO	M3	3,428.00	\$ 7,676.00	\$ 26,313,328.00	1,392.00	\$ 10,684,992.00
18	211.1		RETIRO MAT.EXCAV A MAQUINA	M3	3,428.00	\$ 16,096.00	\$ 55,177,088.00	1,392.00	\$ 22,405,632.00
19	610.1		RELLENO PARA ESTRUCTURAS MATERIAL SUELOS SELECCIONADOS	M3	93.00	\$ 147,079.00	\$ 13,678,347.00	93.00	\$ 13,678,347.00
20	610.7		RELLENO PARA ESTRUCTURAS MATERIAL ARENA (ATRAQUE ALCANTARILLAS)	M3	47.00	\$ 134,955.00	\$ 6,342,885.00	34.00	\$ 4,588,470.00
<b>SUB TOTAL</b>							<b>\$ 101,511,648.00</b>		<b>\$ 51,357,441.00</b>
<b>VI CONCRETO</b>									
21	630.4		CONCRETO ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE DRENAJE F'c 21 MPa.	M3	876.00	\$ 815,997.00	\$ 714,813,372.00	88.00	\$ 71,807,736.00
22	630.6		CONCRETO F'c 14 MPa.	M3	51.00	\$ 502,600.00	\$ 25,632,600.00	14.00	\$ 7,036,400.00
<b>SUB TOTAL</b>							<b>\$ 740,445,972.00</b>		<b>\$ 78,844,136.00</b>
<b>VII ACERO DE REFUERZO</b>									
23	640.1		ACERO DE REFUERZO	KLS	99,137.00	\$ 5,721.00	\$ 567,162,777.00	10,810.00	\$ 61,844,010.00
<b>SUB TOTAL</b>							<b>\$ 567,162,777.00</b>		<b>\$ 61,844,010.00</b>
<b>VIII TUBERÍA DE CONCRETO</b>									
24	661.1		TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO D=36"	ML	535.00	\$ 513,933.00	\$ 274,954,155.00	155.00	\$ 79,659,615.00
<b>SUB TOTAL</b>							<b>\$ 274,954,155.00</b>		<b>\$ 79,659,615.00</b>
<b>IX ELEMENTOS AUXILIARES DE DRENAJE</b>									
25	630.4		CONCRETO ESTRUCTURAL PARA CUNETAS Y BORDILLO F'c 21 MPa.	M3	1,430.00	\$ 626,341.00	\$ 895,667,630.00	-	\$ -
26	673,P		SUBDREN PARA VIA CON GEOTEXTIL -MATERIAL GRANULAR-TUBERIA PERFORADA D=2.5" B=0.60M H=0.60M	ML	5,800.00	\$ 160,643.00	\$ 931,729,400.00	925.00	\$ 148,594,775.00
<b>SUB TOTAL</b>							<b>\$ 1,827,397,030.00</b>		<b>\$ 148,594,775.00</b>

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Informe mensual 9, proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia. p. 36.

El resumen de la preacta está soportado con carteras, imágenes y revisión de la interventoría en campo como se presenta a continuación:

#### 4.1.2.1 PRELIMINARES

- 105.2 Localización – Replanteo de vías.

Para la conformación de la vía y referenciación acorde con el diseño del mejoramiento vial es necesario detallar en obra con equipo de precisión, la ubicación y replanteo de los ejes nuevos de la vía acorde al diseño geométrico propuesto. Esta tarea está referida a los trabajos al replanteo, al balizado de la vía, localización y materialización de puntos de referencia previos a comenzar trabajos de construcción de la vía. Su método de pago es el metro línea y esta tarea se ejecuta en la totalidad del proyecto..

**Figura 17. Replanteo con estación total.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. P. 4.

La cartera de la Tabla 5 detalla que esta tarea se realizó en toda la longitud del proyecto, razón por la cual no está dividida en tramos

**Tabla 5. Cartera de replanteo con estación total.**

ABSCISA	LONGITUD	LONGITUD ACUMULADA
	[M]	[M]
PR57+300.00		
PR62+973.00	5,673.00	5,673.00

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. P. 4.

- **310.1 Conformación de la vía.**

La conformación de la vía se realiza una vez se tengan definidos espacialmente las zonas de intervención en el ítem Localización – Replanteo de vías. Durante el periodo de realización de este trabajo se ajustó el ancho de banca en tramos comprendidos entre el PR 61+585.68 – PR 62+973 en donde se realizan trabajos de adecuación en la subrasante en tema de nivelación, escarificación y compactación del material existente.

**Figura 18. Trabajos con maquinaria para conformación y adecuación de la vía.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. P. 5.

Los trabajos de conformación de la vía van acompañados de una cartera en donde se detallan los tramos intervenidos (Tabla 6) para la adecuación de áreas longitudinales en la longitud total del proyecto, en donde se tendrá la longitud del tramo y el ancho de banca propuesto, por otra parte, también se entrega una cartera correspondiente a los sobreamochos ya que son zonas en las que generalmente se interviene con maquinaria para adecuar el terreno al diseño geométrico propuesto.

La conformación de la vía esta referida al metro cuadrado trabajado por una motoniveladora CAT-12-F, la cual en función de las carteras presentadas adecuara el área longitudinal permitiendo ajustar las dimensiones al diseño propuesto.

**Tabla 6. Ejemplo tipo de cartera de las áreas intervenidas para conformación de la vía.**

ABSCISA	INTERVALO [M]	ANCHO [M]	AREA [M2]	AREA ACUMULADA [M2]
PR62+973.00				
PR62+938.00	35.00	6.60	231	231
PR62+938.00				
PR62+816.00	122.00	5.80	707.6	939
SOBREANCHOS SEGÚN CARTERA DE DISEÑO				
ABS INICIAL	ABS FINAL	ANCHO	LONGITUD	AREA
		[M]	[M]	[M2]
PR61+585.69	PR61+622.54	0.40	36.85	15
PR61+627.73	PR61+644.66	0.40	16.924	7
PR61+695.35	PR61+737.94	1.90	42.59	81
PR61+752.63	PR61+784.63	0.15	32	5

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. P. 5.

- *210.1 Excavación de la explanación, canales y préstamos.*

Este ítem corresponde a la tarea de realizar actividades con maquinaria de excavación para la adecuación del ancho propuesto de calzada, excavación para construcción de canales, mejoramiento de obras similares y de cauces naturales haciendo remoción de material lateral y/o transversal indicado en los planos. Igualmente se refiere a los trabajos de excavación requeridos para obtención de material en las zonas de préstamo y por ultimo también comprende las actividades de remoción de material de descapote o vegetal no aprovechable.

**Figura 19. Trabajos de excavación para diferentes actividades.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. P. 6.

Este ítem se cobra por volumen de material sobrante producto de la excavación en las diversas obras de adecuación para el proyecto.

La Tabla 7 muestra el talud de corte completo, esto significa que se hicieron cortes del ambos lados de la vía acorde al diseño planteado. También se puede encontrar el volumen de corte solo de talud y de fallos los cuales son zonas donde fue necesario reemplazo de material no competente o desechable sin posible uso. La sumatoria de las tres carteras dará el volumen total a cobrar por parte del contratista

**Tabla 7. Ejemplo tipo cartera de excavación de cortes.**

ABSCISA	INTERVALO	AREA	VOLUMEN	VOLUMEN ACUMULADO
	[M]	[M2]	[M3]	[M]
<b>CORTES COMPLETOS - TALUD DE DISEÑO</b>				
PR62+973.00				
PR62+350.00	623.000	231.03	2088.14	2088
<b>SUBTOTAL - CORTE COMPLETO</b>				<b>2088</b>
<b>ZONAS CON SOLO CORTE DE TALUD</b>				
PR61+480.00				
PR61+270.00	210.000	34.26	328.04	328
PR61+230.00				
PR61+220.00	10.000	3.03	68.77	397
<b>EXCAVACION FALLOS</b>				
ABSCISA	ANCHO	PROFUNDIDAD	LONGITUD	VOLUMEN
	[M]	[M]	[M]	[M3]
PR62+938.20				
PR62+936.72	1.4	0.2	1.48	0
PR62+932.08				
PR62+935.00	2.9	0.2	2.92	2

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia. P. 6.

- 211.1 Retiro de material de excavación a máquina, incluye bote de 4.5 km y conformación.

Esta tarea corresponde a la cantidad de material excavado que debe ser dispuesto en el ZODME (Zonas de Disposición de Material de Excavación Sobrantes) el cual se encuentra a un aproximado de 4.5 km de distancia de la obra. Además de eso también se refiere a las obras de adecuación de este material acorde con los diseños en donde son necesarias tareas de compactación y conformación de taludes, estos botes son conocidos como ZODMES los cuales cuentan con una reglamentación particular para recepción de este tipo de obras<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> CONSORCIO ALIANZA. ESTUDIO DE SUELOS PARA ZONA DE DEPÓSITO DE MATERIALES Popayán, Colombia, 2021. p. 24.

**Figura 20. Trabajos de remoción de material producto de excavación.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. P. 9.

**Tabla 8. Ejemplo tipo de cartera de volúmenes de retiro de cortes.**

ABSCISA	INTERVALO	AREA	VOLUMEN	VOLUMEN ACUMULADO
	[M]	[M2]	[M3]	[M]
<b>RETIRO CORTES COMPLETOS - TALUD DE DISEÑO</b>				
PR62+973.00				
PR62+350.00	623.000	231.03	2281.50	2281
<b>SUBTOTAL - RETIRO CORTE COMPLETO</b>				<b>2281</b>
<b>RETIRO ZONAS CON SOLO CORTE DE TALUD</b>				
PR61+480.00				
PR61+270.00	210.000	34.26	328.04	328
PR61+230.00				
PR61+220.00	10.000	3.03	68.77	397
<b>RETIRO EXCAVACION FALLOS</b>				
ABSCISA	ANCHO	PROFUNDIDAD	LONGITUD	VOLUMEN ACUMULADO
	[M]	[M]	[M]	[M3]
PR62+938.20				
PR62+936.72	1.4	0.2	1.48	0
PR62+932.08				
PR62+935.00	2.9	0.2	2.92	2

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. P. 9.

El material a retirar tendrá la misma cantidad que el ítem 210.1 este volumen también deberá ser debidamente conformado acorde al diseño planteado para el ZODME<sup>14</sup>.

- 201.7 Demolición y remoción de estructuras de concreto (incluye cargue y retiro de 4.5 km).

La demolición y remoción de estructuras de concreto está referida principalmente a obras de drenaje las cuales ya no son funcionales o van a ser reconstruidas, las cuales serán demolidas y es necesario retirar el material sobrante. Dentro de esta actividad se incluye un precio unitario referente a la tarea conjunta de demoler, cargar, transportar y desechar el material resultante de esta actividad.

**Figura 21. Demolición de obras de drenaje.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 16.

La Tabla 9 muestra la ubicación y volúmenes removidos de las estructuras de concreto identificadas a lo largo del proyecto. Su método de pago esta referido al volumen removido de este material sin tener en cuenta tuberías de concreto. Se cobra una sola actividad en donde se incluye excavación y remoción del material.

**Tabla 9. Ejemplo tipo de cartera de volúmenes de remoción de estructuras de concreto.**

ABSCISA	VOLUMEN	VOLUMEN ACUMULADO
	[M3]	[M3]
PR62+816.00	6.32	6
PR62+720.00	6.70	13
PR62+654.00	7.46	20
PR62+538.00	7.46	28

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 16.

<sup>14</sup> CONSORCIO ALIANZA. ESTUDIO DE SUELOS PARA ZONA DE DEPÓSITO DE MATERIALES Popayán, Colombia, 2021. p. 26-27.

Como se muestra en la Tabla 10, los chequeos de cantidades en obra se comparan con los valores pactados contractualmente. La Tabla 11 muestra las medidas de las diferentes estructuras hidráulicas a demoler. Este valor no puede diferir en gran medida de los valores presentados en la preacta; el cálculo del volumen de la estructura global se realiza mediante el cálculo independiente de las figuras que componen el mismo.

**Tabla 10. Ejemplo tipo de cantidades pactadas contractualmente estructuras en concreto.**

# ALCANTARILL A	ABSCISA DISEÑO GEOMETRICO	Diámetro (m)	ESTRUCTURA DE ENTRADA									Volumen (m3)
			POCETA				FONDO POCETA					
			Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Volumen (m3)	
26	K59+958	36	2.00	2.00	1.90	0.20	3.04	2.00	2.00	0.20	0.80	
27	K60+023	36	2.00	2.00	1.90	0.20	3.04	2.00	2.00	0.20	0.80	
28	K60+120	36	2.00	2.00	1.90	0.20	3.04	2.00	2.00	0.20	0.80	
29	K60+174	36	2.00	2.00	1.90	0.20	3.04	2.00	2.00	0.20	0.80	

ESTRUCTURA DE SALIDA															Volumen Total
MURO CABEZAL				ALETAS				FONDO SALIDA							
Longitud (m)	Espesor (m)	Altura (m)	Volumen (m3)	Longitud (m)	Espesor (m)	Altura i (m)	Altura f (m)	Cantidad	Volumen (m3)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Espesor (m)	Volumen (m3)	
1.80	0.20	2.80	1.01	2.00	0.20	2.50	2.30	2.00	1.92	5	1.8	1.70	0.05	0.29	7.06
1.80	0.20	2.80	1.01	2.00	0.20	2.50	2.30	2.00	1.92	5	1.8	1.70	0.05	0.29	7.06
1.80	0.20	2.80	1.01	2.00	0.20	2.50	2.30	2.00	1.92	5	1.8	1.70	0.05	0.29	7.06
1.80	0.20	2.80	1.01	2.00	0.20	2.50	2.30	2.00	1.92	5	1.8	1.70	0.05	0.29	7.06

Fuente: DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. VOLUMEN XII. ESTUDIO DE PRESUPUESTO, proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán, Colombia. p. 5.

**Tabla 11. Ejemplo tipo de cantidades de la preacta estructuras en concreto.**

201,7 DEMOLICIÓN Y REMOCIÓN (INCLUYE CARGUE Y RETIRO DE 4.5Km) DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO	
ABSCISA	VOLUMEN
	[M3]
PR60+174.00	7.26
PR60+120.00	6.47
PR60+023.00	7.36
PR59+958.00	7.23

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 16.

Las tablas anteriormente expuestas comparan las cantidades pactadas contractualmente contra las cantidades presentadas en obra para cobro del contratista. Como se puede observar se tiene un volumen de 28.24 m<sup>3</sup> que es el volumen esperado para las abscisas determinadas, y un volumen de 28.32 m<sup>3</sup> en la preacta, la diferencia presentada es de 0.08 m<sup>3</sup> un margen de diferencia aceptable para pagar al contratista esta actividad.

- **201.15 Demolición y remoción (tubería existente).**

Esta tarea se refiere al proceso de excavación, demolición y remoción de tubería existente no funcional, antigua o desechable la cual es necesario removerla para disponer una estructura nueva en el lugar de la demolición o en sus alrededores. Es una tarea conjunta con el ítem 201.7 pero está enfocada al sistema de tuberías adjunto a las alcantarillas demolidas.

**Figura 22. Demolición de tubería existente.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 16.

**Tabla 12. Ejemplo tipo de cartera de tuberías demolidas.**

<b>201,15 DEMOLICIÓN Y REMOCIÓN (TUBERÍA EXISTENTE)</b>		
<b>ABSCISA</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>LONGITUD ACUMULADA</b>
	<b>[ML]</b>	<b>[ML]</b>
PR62+816.00	6.70	7
PR62+720.00	6.00	13
PR62+654.00	7.60	20
PR62+538.00	6.80	27

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 16.

La comparativa para el ítem de demolición y remoción de tubería existente se hace en función de los metros lineales en campo. Los metros lineales acumulados de la Tabla 13 de condiciones iniciales tiene un valor de 27.9 m mientras que la presentada en la Tabla 14 de la preacta tiene un valor de 28.7 m, presentando una diferencia de 0.8 m, un margen de diferencia aceptable para el contratista.

**Tabla 13. Ejemplo tipo de cantidades pactadas contractualmente demolición de tuberías.**

<i>Alcantarilla</i>	<i>Abscisa</i>	<i>Longitud de tubería (ml)</i>
26	K59+958	6.7
27	K60+023	6.5
28	K60+120	8.1
29	K60+174	6.6

Fuente: DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. VOLUMEN XII. ESTUDIO DE PRESUPUESTO, proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán, Colombia. p. 6.

**Tabla 14. Ejemplo tipo de cantidades de la preacta demolición de tuberías .**

<b>201,15 DEMOLICIÓN Y REMOCIÓN (TUBERÍA EXISTENTE)</b>	
<b>ABSCISA</b>	<b>LONGITUD</b>
	<b>[ML]</b>
PR60+174.00	7.00
PR60+120.00	8.00
PR60+023.00	6.50
PR59+958.00	7.20

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 16.

Como se puede observar en la cartera anterior las localizaciones de las remociones de tubería son las mismas que el ítem 201.7, pero en este caso la unidad de pago está en función de metros lineales, razón por la cual esta tarea no se incluyó dentro del ítem anteriormente mencionado el cual se cobra en función de metro cubico.

#### 4.1.2.2 RELLENOS.

- 220.1 Terraplenes, material tipo suelo seleccionado.

El material para terraplenes es pagado por metro cubico y fue utilizado en diferentes instancias del proyecto para suplir zonas en donde se realizó excavación o fue necesario disponer de material externo para ajustar la sección deseada de la subrasante. El material fue traído del banco de préstamo y esta actividad está referida al volumen de material solicitado en las zonas a suplir.

Como se observa la cartera de la Tabla 15, el material a disponer en obra va de la mano con las actividades de excavación en las zonas de terraplén, sobreancho y fallos para rellenar las zonas donde se retiró material.

**Figura 23. Relleno con material seleccionado y ensayos a la capa entregada.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia. p. 11.

**Tabla 15. Ejemplo tipo de cartera de volúmenes de material utilizado para terraplenes comunes, sobreanchos y fallos.**

Abscisa	Longitud	Ancho	Área	Espesor	Volumen	Volumen Acumulado
	[ML]	(ML)	(M2)	(ML)	(M3)	[M3]
PR62+720.00						
PR62+973.00	253.00	5.8	1467.4	0.4	586.96	587
CUÑA 1 - PR 62+973			29.56	0.4	11.82	599
CUÑA 2 - PR 62+973			19.58	0.4	7.83	607
<b>Sobreanchos</b>						
PR62+651.00						
PR62+686.00	35.00	0.6	21	0.4	8.40	8
PR62+694.00						
PR62+734.00	40.00	0.2	8	0.4	3.20	12
SUBTOTAL						<b>12</b>
<b>Relleno Fallos</b>						
Abscisa	Ancho	Profundidad	Longitud		Volumen	Volumen Acumulad0
	[M]	[M]	[M]		(M3)	[M3]
PR62+938.20						
PR62+936.72	1.4	0.2	1.48		0.41	0
PR62+932.08						
PR62+935.00	2.9	0.2	2.92		1.69	2

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 16.

Como se pudo observar en la Tabla 15 existe relación entre las carteras de excavación y terraplén. En las zonas en donde se realizó la tarea de remoción se utilizó material de banco de préstamo para suplir zonas con vacíos.

#### 4.1.2.3 BASES Y SUBBASES.

- 320.3 Subbase granular clase C.

La subbase fue cobrada por metro cubico acorde con diseño de pavimentos<sup>15</sup> el cual exige 15 cm de tramo homogéneo en toda la longitud del proyecto. Para esta actividad el contratista adoptó una metodología aproximada para determinar el volumen de material para subbase con el espesor y la longitud del tramo.

**Figura 24. Trabajos de nivelación y conformación de la subbase.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 12.

**Tabla 16. Cartera de material dispuesto en campo.**

ABSCISA	LONGITUD	ANCHO PROMEDIO	VOLUMEN TRAMO
	[ML]	(ML)	[M3]
<b>SUBBASE E=15 CM (VER CARTERA)</b>			
PR62+973.00			
PR62+410.00	563.00		436

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 12.

Al momento de fecha de cierre de la presente acta el contratista cobra 436 metros de base dispuesta en campo, recibida, chequeada y aceptada por la interventoría. En esta tarea se incluye el material puesto en obra y compactado. En la Tabla 47

<sup>15</sup> DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. VOLUMEN VI. ESTUDIO DE PAVIMENTOS. Popayán, Colombia, 2021. p. 9.

se muestra un ejemplo de las densidades de diversas capas las cuales se realizaron por medio del Método De Cono y Arena (INV-E 161) y los espesores fueron chequeados con cotas con dispositivos topográficos en donde se toma un lote de medidas en puntos aleatorios del terreno sobre la vía y se determinó el espesor promedio de la capa compactada sobre la vía el cual no debe ser menor al espesor de diseño.

- **330.31 Acarreo de material pétreo.**

El acarreo de material pétreo esta referido al proceso de captación y transporte de material externo a la obra para la conformación de la subbase de 15 cm. Su forma de pago es el m<sup>3</sup> – Km, lo que relaciona el volumen transportado en función de la distancia recorrida. Por otra parte, el porcentaje de expansión determinado para este material es del 30% (Porcentaje determinado por el proveedor del material pétreo) lo que influirá en el volumen final de cobro.

**Figura 25. Acarreo de material con el uso de volquetas.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 13.

**Tabla 17. Cartera de volumen transportado por kilómetro.**

ABSCISA	VOLUMEN	% EXPANSION	DISTANCIA	VOLUMEN
	[M3]	30%	(KM)	[M3-KM]
<b>SUBBASE E=15 CM (VER CARTERA)</b>				
PR62+973.00				
PR62+410.00	436.00	1.3	57	32308
<b>SUBTOTAL</b>				<b>32308</b>

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 13.

La Tabla 17 muestra el volumen de material transportado a los sitios determinados en obra, este se multiplica por la distancia y un adicional de 30% para determinar la cantidad final de cobro.

#### 4.1.2.4 EXCAVACIONES Y RELLENOS.

- 600.2.3 *Excavaciones varias para estructuras en material común seco (Filtros).* Esta tarea está referida al proceso de excavación realizado para la conformación de filtros. Su unidad de pago es el metro cubico y es el resultante de remover material de los laterales de la vía para la disposición de esta estructura drenante.

**Figura 26. Trabajos de excavación para disposición de filtros.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PRACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 14.

La Tabla 18 muestra las longitudes de filtros y su área típica sustentada en el diseño del filtro<sup>16</sup>, la sumatoria de volúmenes dará el volumen a cobrar por el contratista.

**Tabla 18. Ejemplo tipo de cartera de volúmenes excavados para filtro.**

ABSCISA	INTERVALO	AREA	VOLUMEN	VOLUMEN ACUMULADO
	[M]	[M2]	[M3]	[M]
<b>EXCAVACION PARA FILTROS</b>				
ABSCISA	INTERVALO	AREA	VOLUMEN	VOLUMEN ACUMULADO
	[M]	[M2]	[M3]	[M3]
PR62+973.00				
PR62+817.00	149.4	0.36	53.78	54
PR62+815.00				
PR62+722.00	87.7	0.36	31.57	85

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PRACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 14.

<sup>16</sup> DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. VOLUMEN VII. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN. Popayán, Colombia, 2021. p. 16.

- 211.1 Retiro material excavación a máquina estructuras (Filtro).

Esta tarea está referida al retiro del material excavado para filtros expuesto en la Tabla 18, su unidad de cobro es el metro cubico.

**Figura 27. Trabajos de retiro de material producto de excavación de filtros.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia. p. 15.

**Tabla 19. Ejemplo tipo de cartera de volúmenes de material retirado para construcción de filtros.**

ABSCISA	INTERVALO	AREA	VOLUMEN	VOLUMEN ACUMULADO
	[M]	[M2]	[M3]	[M]
<b>EXCAVACION PARA FILTROS</b>				
ABSCISA	INTERVALO	AREA	VOLUMEN	VOLUMEN ACUMULADO
	[M]	[M2]	[M3]	[M3]
PR62+973.00				
PR62+817.00	149.4	89.64	53.78	54
PR62+815.00				
PR62+722.00	87.7	52.62	31.57	85

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia. p. 15.

- 600.2.3 Excavaciones varias para estructuras en material común seco (Alcantarillas).

Esta tarea de excavaciones está enfocada al retiro de material lateral de la vía para la disposición de alcantarillas nuevas. Las dimensiones de excavación teóricas se presentan en la Figura 14 y su unidad de pago es el metro cubico (m<sup>3</sup>).

**Figura 28. Trabajos de excavación para alcantarillas.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 16.

**Tabla 20. Ejemplo tipo de cartera de volúmenes de excavación para alcantarillas.**

ABSCISA	VOLUMEN	VOLUMEN ACUMULADO
	[M3]	[M3]
PR62+816.00	86.99	87
PR62+720.00	58.32	145
PR62+654.00	49.85	195
PR62+538.00	46.28	241

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 16.

**Tabla 21. Ejemplo tipo de cartera de cantidades de la preacta excavaciones alcantarilla.**

ABSCISA	VOLUMEN
	[M3]
PR61+654.00	55.18
PR61+563.00	56.88
PR61+326.00	42.57
PR61+214.00	54.88

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 16

**Tabla 22. Ejemplo tipo de cantidades pactadas contractualmente excavaciones alcantarilla.**

		ZANJA TUBERÍA				
Alcantarilla	ABSISA DISEÑO GEOMETRICO	Diametro(pulg)	Bc (m)	H EXC (m)	Longitud Tubería (m)	VOL EXCAV Tubería (m3)
39	K61+214	36	1.5	2.1	7.00	22.05
40	K61+326	36	1.5	2.1	7.00	22.05
43	K61+563	36	1.5	2.1	7.50	23.625
45	K61+654	36	1.5	2.1	7.00	22.05

ESTRUCTURA DE ENTRADA				ESTRUCTURA DE SALIDA				VOLUMEN TOTAL ALC (m3)
Largo (m)	Ancho (m)	H exc	VOL EXCAV Poceta (m3)	Largo (m)	Ancho (m)	H exc	VOL EXCAV Zapata + Aletas (m3)	
1.90	1.50	2.37	6.7545	6	1.25	2.3	17.25	46.0545
1.90	1.50	2.37	6.7545	6	1.25	2.3	17.25	46.0545
1.90	1.50	2.37	6.7545	6	1.25	2.3	17.25	47.6295
1.90	1.50	2.37	6.7545	6	1.25	2.3	17.25	46.0545

Fuente: DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. VOLUMEN XII. ESTUDIO DE PRESUPUESTO, proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán, Colombia. p. 18.

La Tabla 22 presenta los volúmenes teóricos calculados para las dimensiones de alcantarillas. Se exponen 3 estructuras a las cuales se les realizó el desglose geométrico con el fin de evaluar la cantidad de concreto necesaria para construir cada estructura independiente que compone la alcantarilla. Haciendo la comparativa con los presentados en la preacta de la Tabla 21 se evidencia una diferencia de 23.717 m<sup>3</sup>, esta diferencia se encuentra en los cálculos teóricos de las dimensiones de la alcantarilla y las condiciones reales de la obra donde generalmente se encontró material de fundación no competente y además fue necesario ampliar la excavación para realizar trabajos constructivos.

- **211.1 Retiro de material excavación a máquina (Alcantarillas).**

Este ítem está referido a la remoción y bote de material proveniente de las excavaciones de alcantarilla. Las cantidades esta actividad (Retiro de material excavación a máquina Alcantarillas) son las mismas de la actividad 600.2.3 (Excavaciones varias para estructuras en material común seco Alcantarillas) por lo que la Tabla 20 se utiliza para el cobro de ambos ítems. El contratista presenta una cartera con las mismas cantidades para las actividades expuestas anteriormente en la cual el volumen excavado fue el mismo removido, por lo que la interventoría procede a aceptar este ítem para pago.

**Figura 29. Retiro de material de excavación para alcantarillas.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia. p. 16.

- *610.1 Relleno para estructuras material suelos seleccionados.*

La actividad de relleno está referida a la disposición de material seleccionado en zonas de excavación de tubería donde se colocan capas de material conformado y se compactan bajo condiciones de humedad específicas. Los sacos de arena que se muestran en la imagen sirven para ubicar a conveniencia la tubería en el terreno. En este apartado de la preacta solo se cobra el volumen de material de relleno luego de que se dispone el arena en la base de la tubería tal como presenta los diseños<sup>17</sup>.

**Figura 30. Actividades de relleno de zanjas.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia. p. 16.

---

<sup>17</sup> DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. Volumen XIV Informe Final Resumen. Popayán, Colombia, 2021. p. 45.

**Tabla 23. Ejemplo tipo de cartera de rellenos de alcantarillas.**

ABSCISA	VOLUMEN
	[M3]
PR62+816.00	31.86
PR62+720.00	28.02
PR62+654.00	24.49
PR62+538.00	9.00

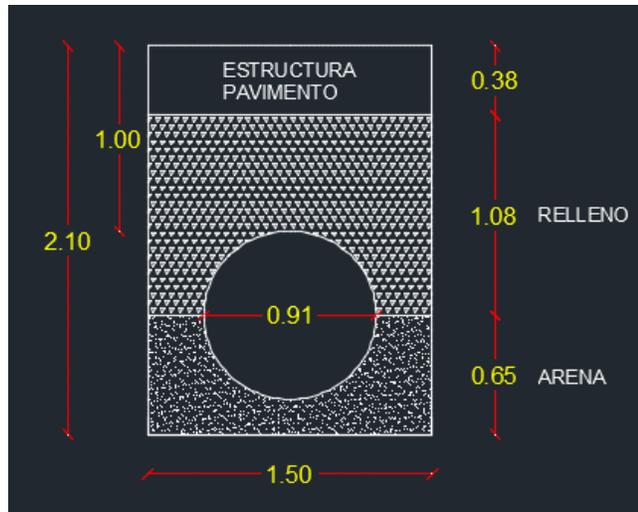
Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia. p. 16.

**Tabla 24. Ejemplo tipo de cantidades pactadas contractualmente.**

RELLENO MATERIAL GRANULAR: GRAVA 3/4" - 1"							
# ALC	ABSCISA DISEÑO GEOMETRICO	Ancho de Zanja (m)	H Relleno (m)	H Atreque (Arena) (m)	Área Tub (m2)	Área semicírculo (m2)	Volúmen Relleno (m3)
57	K62+538	1.50	1.08	0.65	0.66	0.33	1.29
58	K62+654	1.50	1.08	0.65	0.66	0.33	1.29
59	K62+721	1.50	1.08	0.65	0.66	0.33	1.29
60	K62+816	1.50	1.08	0.65	0.66	0.33	1.29

Fuente: DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. VOLUMEN XII. ESTUDIO DE PRESUPUESTO, proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán, Colombia. p. 16.

**Figura 31. Dimensiones de sección transversal alcantarilla.**



Fuente: Elaboración propia.

El ítem 610.1 cuenta con la particularidad de ser una tarea la cual se encuentra en revisión ya que la interventoría encontró irregularidades en las cantidades contractuales como se muestra en la Tabla 24. Los volúmenes expuestos son muy pequeños en relación a los volúmenes presentados por el contratista mostrados en la Tabla 23 esto se debe a que solo se calcularon áreas transversales de la sección de la Figura 31 y se presentaron como volúmenes, razón por la cual este ítem está en proceso de modificación. Desde la interventoría se solicita un proceso de modificación de estas cantidades haciendo una revisión al estudio inicial.

- **610.7 Relleno para estructuras material arena (atraque alcantarillas).**

La actividad de rellenos con material de arena se refiere a la disposición de este material como base para disponer la tubería de concreto. Este proceso se realiza colocando arena en la excavación de tubería para posteriormente rellenarlas con material seleccionado.

**Figura 32. Compactación de material de relleno de alcantarilla.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PRACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 16.

**Tabla 25. Ejemplo tipo de cartera volumen de arena utilizado para alcantarillas.**

ABSCISA	VOLUMEN	VOLUMEN ACUMULADO
	[M3]	[M3]
PR62+816.00	3.55	4
PR62+720.00	3.10	7
PR62+654.00	3.60	10
PR62+538.00	2.88	13

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PRACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 16.

El ítem 610.7 al igual que el 610.1 presenta irregularidades en cuanto a las cantidades presentadas inicialmente debido a los cálculos internos del contratista los cuales fueron errados. Además de ello, esta tarea se encuentra en proceso de modificación ya que utilizar arena material de fundación como se muestra en la Figura 31 ha generado problemas de filtración de agua en las excavaciones de estructuras de drenaje debido a la ola invernal presentada en los últimos 4 meses del año 2022, por lo cual el contratista solo cobra el material ya dispuesto, pero se encuentra en proceso de evaluación para encontrar una solución más eficiente para cumplir con esta tarea.

#### 4.1.2.5 CONCRETO.

- *630.4 Concreto estructural para obras de drenaje  $f'c$  21 mPa.*

El concreto estructural utilizado en obra para la construcción de estructuras hidráulicas es de 21 mPa, condición que se tiene que chequear con los ensayos hechos por la interventoría y el contratista acorde a la norma I.N.V. E – 421. Resistencia A La Compresión De Cilindros De Concreto, ensayos los cuales fueron satisfactorios garantizando mínimo una resistencia de 21 mPa. El volumen de concreto dispuesto para cada estructura está soportado por los diseños previos de las estructuras hidráulicas<sup>18</sup> y la estructura final se chequea con mediciones en campo. La Tabla 26 muestra las carteras del volumen de concreto utilizado en las diferentes obras realizados a lo largo del corredor vial.

**Figura 33. Acero para fundir estructuras en concreto de  $f'c$  21 mPa**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PRACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 16.

<sup>18</sup> DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. Volumen VIII Estudio Estructural y diseño de obras complementarias, Anexo 2: Planos estructurales muro Tambo. Popayán, Colombia, 2021.

**Tabla 26. Ejemplo tipo de Cartera de Volúmenes de concreto utilizado para obras de drenaje.**

ABSCISA	VOLUMEN	VOLUMEN ACUMULADO
	[M3]	[M3]
PR62+816.00	11.15	11
PR62+720.00	9.77	21
PR62+654.00	8.93	30
PR62+538.00	8.22	38

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia. p. 16.

- **630.6 Concreto  $f'c$  14 mPa.**

El concreto de 14 mPa fue utilizado para solados de estructuras hidráulicas. Sirven de base al concreto de apoyo para la zarpa y se utiliza en las obras en donde se requiera aislar el suelo y dar nivel de fundación para demás estructuras. El volumen de concreto utilizado en esta tarea se expone en la Tabla 27

**Figura 34. Fundición de solado.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia. p. 16.

**Tabla 27. Ejemplo tipo de cartera de volúmenes utilizados para solado.**

ABSCISA	VOLUMEN	VOLUMEN ACUMULADO
	[M3]	[M3]
PR62+816.00	0.67	1
PR62+720.00	0.90	2
PR62+654.00	0.70	2
PR62+538.00	0.94	3

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia. p. 16.

- 630.4 – 630.6 Concreto estructural para obras de drenaje  $f'c$  21 mPa y  $f'c$  14 mPa - Chequeo.

Los cálculos de cantidades para las obras de drenaje se realizaron en Excel, revisando los planos haciendo una comparativa entre los cálculos del contratista, los valores de la preacta y los cálculos realizados internamente por la interventoría. Los volúmenes de concreto no pueden diferir en gran medida de los presentados contractualmente. Por ello se le hace control de cantidades a esta actividad. El desglose de la geometría de la estructura se presenta en la Tabla 28 en donde se realiza una comparativa entre los volúmenes entregados y los pactados contractualmente verificando que se cumplan las cantidades pactadas contractualmente.

La Tabla 28 muestra el desglose geométrico de los elementos que componen las obras de drenaje de manera independiente, en donde las cantidades presentadas en la preacta para concreto de solado (Tabla 31) y estructural (Tabla 30) dan una sumatoria de 41.28 m<sup>3</sup> a cobrar por el contratista, contra los 42.72 m<sup>3</sup> pactados contractualmente mostrados en la Tabla 29, se presenta una diferencia de 1.44 m<sup>3</sup> a favor del constructor y en conjunto con los ensayos acorde a la normativa del INVIAS (ver Tabla 48), se procede a dar pago a este ítem. En campo se tomaron mediciones y se realizaron visitas para garantizar la geometría de estas estructuras.

**Tabla 28. Dimensiones geométricas de las diferentes estructuras de la alcantarilla.**

# ALCANTARILLA	ABSCISA DISEÑO GEOMETRICO	POCETA				
		Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Espesor (m)	Volumen (m3)
57	K62+538	1.90	1.50	2.32	0.25	3.94
58	K62+654	1.90	1.50	2.32	0.25	3.94
59	K62+721	1.90	1.50	2.32	0.25	3.94
60	K62+816	1.90	1.50	2.32	0.25	3.94

LOSA POCETA				MURO CABEZAL			
Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Volumen(m3)	Longitud (m)	Espesor (m)	Altura (m)	Volumen(m3)
1.90	1.50	0.30	0.86	2.27	0.25	2.00	1.14
1.90	1.50	0.30	0.86	2.27	0.25	2.00	1.14
1.90	1.50	0.30	0.86	2.27	0.25	2.00	1.14
1.90	1.50	0.30	0.86	2.27	0.25	2.00	1.14

ALETAS						ZAPATA DE LAS ALETAS		
Longitud (m)	Espesor (m)	Altura i (m)	Altura f (m)	Cantidad	Volumen(m3)	AREA (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)
1.95	0.25	2.00	2.00	2.00	1.95	11.19	0.25	2.80
1.95	0.25	2.00	2.00	2.00	1.95	11.19	0.25	2.80
1.95	0.25	2.00	2.00	2.00	1.95	11.19	0.25	2.80
1.95	0.25	2.00	2.00	2.00	1.95	11.19	0.25	2.80

Fuente: DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. VOLUMEN XII. ESTUDIO DE PRESUPUESTO, proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán, Colombia. p. 18.

**Tabla 29. Ejemplo tipo de cantidades pactadas contractualmente.**

<b>Volumen Total [m3]</b>
10.68
10.68
10.68
10.68

Fuente: DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. VOLUMEN XII. ESTUDIO DE PRESUPUESTO, proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán, Colombia. p. 18.

**Tabla 30. Ejemplo tipo de cantidades de la preacta.**

<b>630,4 CONCRETO ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE DRENAJE F' c 21 MPa.</b>		
<b>ABSCISA</b>	<b>VOLUMEN</b>	<b>VOLUMEN ACUMULADO</b>
	<b>[M3]</b>	<b>[M3]</b>
PR62+816.00	11.15	11
PR62+720.00	9.77	21
PR62+654.00	8.93	30
PR62+538.00	8.22	38

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia. p. 16.

**Tabla 31. Ejemplo tipo de cantidades de la preacta.**

<b>630,6 CONCRETO F' c 14 MPa.</b>		
<b>ABSCISA</b>	<b>VOLUMEN</b>	<b>VOLUMEN ACUMULADO</b>
	<b>[M3]</b>	<b>[M3]</b>
PR62+816.00	0.67	1
PR62+720.00	0.90	2
PR62+654.00	0.70	2
PR62+538.00	0.94	3

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia. p. 16.

#### 4.1.2.6 ACERO DE REFUERZO.

- 640.1 Acero de refuerzo.

El acero de refuerzo utilizado en las obras de drenaje fue un ítem cobrado bajo la totalidad del peso de este material que se requería según el diseño de la estructura. Cada alcantarilla se construyó en concreto reforzado en las diversas localizaciones que se muestra en la cartera de estas obras.

**Figura 35. Acero de refuerzo para alcantarillas.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 16.

**Tabla 32. Ejemplo tipo de cartera de acero de refuerzo para obras de drenaje.**

ABSCISA	PESO	PESO ACUMULADO
	[KG]	[KG]
PR62+816.00	828.36	828.36
PR62+720.00	713.94	1,542.29
PR62+654.00	576.46	2,118.76
PR62+538.00	602.23	2,720.99

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 16.

#### 4.1.2.7 TUBERÍA DE CONCRETO.

- 661.1 Tubería de concreto reforzado  $D = 36''$ .

La tubería de concreto reforzado vienen prefabricada de diámetro 36” y su método de pago es el metro lineal. Esta tubería reemplaza la tubería vieja o suple las necesidades de la misma en las zonas que no contaban con este sistema de drenaje. En la cartera a continuación se muestra los metros lineales dispuestos en cada tramo de obra.

**Figura 36. Tubería de concreto de 36”.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 16.

**Tabla 33. Ejemplo tipo de cartera de longitud de tubería por tramos.**

ABSCISA	LONGITUD	LONGITUD ACUMULADA
	[ML]	[ML]
PR62+816.00	7.90	7.90
PR62+720.00	7.70	15.60
PR62+654.00	8.00	23.60
PR62+538.00	7.40	31.00

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 16.

Los metros lineales de tubería previstos y cobrados en la preacta se muestran a continuación mediante una tabla ejemplo de las condiciones contractuales iniciales.

**Tabla 34. Ejemplo tipo de cantidades pactadas contractualmente.**

ALCANTARILLA	ABSCISA GEOMETRICA	DIAMETRO (PULGADAS)	LONGITUD TUBERIA (m)
57	K62+538	36	7.00
58	K62+654	36	7.70
59	K62+721	36	7.50
60	K62+816	36	7.60

Fuente: DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. VOLUMEN XII. ESTUDIO DE PRESUPUESTO, proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán, Colombia. p. 22.

Como se puede observar en la Tabla 34 para los 4 sitios escogidos se tiene una longitud de tubería total igual a 29.8 m. En la preacta de cobro de la Tabla 33 para los mismos sitios de ejemplo se tiene un valor de 31 m, existe una diferencia de 1.2 m respecto a las cantidades previstas la cual está fundamentada en las mediciones

reales hechas en campo en donde las distancias generalmente no serán valores enteros, ya que los valores teóricos difieren de los valores reales en campo, sin embargo, esta actividad se paga sobre el valor entero de la sumatoria de toda la cartera completa de la cual se extrajo la Tabla 34. La tubería al ser prefabricada permite tener longitudes acorde a las solicitudes del contratista.

#### 4.1.2.8 ELEMENTOS AUXILIARES DE DRENAJE.

- 673.P Subdren para vía con geotextil – material granular – tubería perforada  $D = 2.5''$   $B = 0.60$  m  $H = 0.60$  m.

Una vez finalizada la excavación de los canales para subdren, se dispone el geotextil que cubra el fondo y los laterales del canal para posteriormente colocar la tubería y el material granular drenante, esta actividad se realiza bajo unas condiciones de pago referidas a los metros lineales construidos de la estructura completa.

**Figura 37. Trabajos de construcción de filtro.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 9.

**Tabla 35. Ejemplo tipo de cartera de filtro construidos.**

ABSCISA	LONGITUD	LONGITUD ACUMULADA	LADO
	[ML]	[ML]	
PR62+973.00			
PR62+817.00	149.40	149	CI
PR62+815.00			
PR62+722.00	87.70	237	CI

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PREACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 9.

**Tabla 36. Cantidades de material por metro lineal de filtro construido.**

Cantidades de Obra		
Item	Unidad	Cantidad
Geotextil NT2500	m <sup>2</sup> /ml	1,9
Material Granular según especificación	m <sup>3</sup> /ml	0,12
Tubería de drenaje	m/ml	1

Finalmente se presenta un esquema tipo para toda la longitud donde se requiere la utilización de obra de drenaje subsuperficial.

DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. VOLUMEN VII. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN, proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán, Colombia.

Como se puede observar en la Tabla 36 la cantidad de material por metro lineal tiene un valor específico, en donde por cada metro lineal se deberá disponer la cantidad establecida en el diseño (ver Figura 16). Un ejemplo de la longitud de filtros dispuestos en campo se expone en la Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. PRACTAS CONTRATISTA, Acta No 1. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia. p. 9.

Tabla 35 y son filtros ya construidos y revisados para pago al contratista acorde al absciso medido en campo y la longitud determinada.

#### **4.1.3 Apoyo a elaboración de informes semanales**

La elaboración de informes semanales se realizó de manera periódica con fecha de corte cada viernes del calendario. En ellos se detalla el periodo que comprende el informe, los aspectos técnicos a tener en cuenta, el resumen de avance físico de obra, los aspectos ambientales, aspectos sociales, aspectos de seguridad y salud en el trabajo y así mismo se puede encontrar el seguimiento de comités y estado del contrato a la fecha de corte del informe semanal.

Dentro de estos informes se encuentra la información necesaria la interventoría para generar conocimiento público del estado global de la obra, en donde se recopilan las actividades y manejo del contratista en cada una de las instancias del proyecto.

Las labores realizadas por el pasante en la elaboración de estos informes se basan en la recepción y respuesta de oficios emitidos ya sea por el contratista, la Gobernación Del Cauca o terceros involucrados en diferentes aspectos. Por ejemplo, dentro de los aspectos sociales se pueden encontrar actas de vecindad, quejas de los vecinos, reuniones con la población, entre otros; estos actos o documentos son consignados en el apartado social del informe semanal en donde

junto con la guía de la ingeniera encargada y el grupo de profesionales destinados a cada área se conformaba este documento final. Otra de las labores del pasante en esta tarea fue consignar el avance físico de obra en temas de avance para cada uno de los ítems expuesto en el numeral 5.1.2 de este documento, los ítems fueron revisados en campo, chequeados con ensayos en los casos que necesarios y aceptado por el director de este grupo de trabajo.

**Tabla 37. Ejemplo de información consignada en los informes semanales.**

ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SEMANA
<p><b>ASPECTOS TÉCNICOS:</b> Se realizaron actividades de topografía para nivelación de subrasante para el tramo K61+900 al K61+850, K61+610 al K61+520, K61+400 al K61+200. Durante la presente semana se instalaron 18 viajes de material de mejoramiento para realizar mantenimiento a la subrasante existente.</p> <p><b>Explanaciones:</b> Se realizaron explanaciones a la subrasante en el tramo vial entre K61+850 al K61+900.</p> <p><b>Resumen avance físicos de las obras:</b></p> <p><b>Explanaciones:</b> Las explanaciones se han realizado así: explanaciones en su totalidad en los tramos comprendidos entre K62+973 hasta K62+490, desde K62+477 hasta K62+340 y desde K61+850 hasta K61+510. Las explanaciones a los taludes para la ampliación de la banca se tiene en los tramos entre K61+240 al K61+470, K61+100 al K60+870, K60+630 al K59+830, K59+810 al K59+720, K59+650 al K59+680, K59+490 al K59+370, K59+280 al K59+130, K59+050 al K58+920, K58+810 al K58+750, K58+630 al K58+690 y K58+620 al K58+560, K58+150 al K58+050 y K58+230 al K58+300 talud izquierdo. Total <u>Explanación taludes 3.100 ml. Cajeo subrasante entre K62+973 hasta K62+673, 300 ml</u>, excavaciones y conformación de la subrasante K62+973 al K62+340 y K61+510 al K61+900 <u>Total: 1.013 ml</u>. Todo el ancho de calzada.</p> <p><b>Terraplenes:</b> Total mejoramiento entre K62+973 hasta K62+673, <u>300 ml</u>, todo el ancho de calzada, espesor 40cm. Se tiene recibido por niveles y densidades.</p> <p><b>Subbase granular:</b> Los avances en la construcción de la capa de subbase se tienen así: K62+973 al K62+720, K62+700 al K62+610, K62+590 al K62+500 y K62+477 al K62+410 ya se tiene recibida por niveles y densidades de compactación. En total se tienen <u>490 ml en espesor 15 cm</u>. La capa de subbase granular entre K62+410 al K62+350 y entre K61+610 al K61+848, se tiene en un espesor aproximado de 10cm, este tramo corresponde a una longitud aproximada de 238ml de vía, con presencia de segregación.</p> <p><b>Base granular:</b> la capa de base granular se tiene en los tramos entre K62+960 al K62+720, K62+700 al K62+610, K62+590 al K62+500 y K62+470 al K62+410, son <u>490 ml en espesor e=15 cm</u>. Esta base está en proceso de cereo pendiente que se completen los bordes de vía.</p> <p><b>Alcantarillas:</b> <u>con tubería 35</u>, total tubería en concreto reforzado de 36" instalada <u>278 ml</u>, <u>Alcantarillas completas</u>, con caja y muros de salida <u>31</u>, cajas de entrada 32, cabezales de salida 32. Alcantarillas en construcción 1.</p> <p><b>Filtro vial:</b> construido <u>1.202,7ml</u>.</p>
<p><b>ASPECTOS AMBIENTALES:</b> Se le recuerda al Contratista que debe cancelar el valor por el costo del trámite del segundo aprovechamiento forestal en la CRC, ya que solo queda una semana de plazo para realizar el respectivo pago; el Contratista se compromete para el 8 de noviembre de 2022 cancelar el valor correspondiente. Se programa para el 8 de noviembre de 2022 visita de funcionario de la CRC para atender la solicitud del permiso de ocupación de cauce, playas y lechos. Se cuenta con un punto ecológico en el sitio de acopio temporal de materiales y otro en el frente de obra en el PR 62+780 MD, dando cumplimiento al código de colores y rótulos de los contenedores. No se pudo realizar la visita a la bocatoma del acueducto veredal Laguna Seca con el Ing. Residente de Obra, para determinar las alternativas de solución para el problema de arrastre de sedimentos de la zona de RCD 2 en el Corregimiento Alto del Rey, para dar atención a la PQRS recepcionada por la comunidad de esta vereda, por lo tanto se reprograma la visita para el día 11 de noviembre de 2022. Se realizó el retiro de la mayoría del material RCD generado por corte de talud. En la zona de RCD 2 ubicada en el Corregimiento Alto del Rey, se realizó la conformación del material acopiado, pero aun no se ha realizado la conformación adecuada del material dispuesto además se requiere dar manejo al descole de la alcantarilla ubicada en este predio. El Contratista aun no ha encontrado otro predio para posible zona de RCD 3, ya que las cantidades de explanación y derrumbes son mayores y no alcanzan los volúmenes en las zonas de RCD 1 y 2. El Contratista el día 3 de noviembre de 2022 entregó el informe mensual ambiental No. 7 correspondiente a octubre de 2022, para revisión y aprobación de la Interventoría.</p>
<p><b>ASPECTOS SOCIALES:</b> Se solicita al Contratista dar cumplimiento en la entrega de las últimas 27 actas de vecindad de inicio del proyecto; el Contratista manifiesta que las 15 actas de vecindad que se devolvieron aun no están firmadas por la Ing. Residente del Contratista, y que ya se levantaron las 12 actas de vecindad que estaban pendientes; a la fecha se han aprobado 41 actas de vecindad de inicio, de las 68 actas de vecindad para el proyecto. Se realizaron 5 permisos de intervención voluntaria de obra para los descoles de las alcantarillas que requieren disipador, y para encoles y descoles de alcantarillas nuevas. Se cuenta con el Servicio de Atención al Usuario SAU ubicado en El Tambo barrio Piedra de Bolívar, además con dos buzones de sugerencias uno ubicado en la Vereda Cuatro Esquinas y el otro esta ubicado en el frente de obra en el PR 62+750 MD. En esta semana no se recepcionaron PQRS; a la fecha se han recepcionado en total 14 PQRS, de las cuales se tienen 5 cerradas y 9 abiertas; se solicita atender las quejas para poder avanzar en el cierre de la PQRS que aun están abiertas. El día 4 de noviembre de 2022 se realizó reunión en la Institución Educativa de Cuatro Esquinas, en la cual participó el Gobernador del Cauca, el Secretario de Infraestructura, el Supervisor del Contrato, los Representantes Legales de la Interventoría y del Contratista, la veeduría de vías, los representantes de las juntas de acción comunal y la comunidad en general; en donde se trataron temas correspondientes a la obra. Se solicita el arreglo de la valla informando el horario de los cierres de la vía, ubicada en la vereda Cuatro Esquinas. Se solicita la entrega de los informes mensuales social No. 7, 1, 2 y 4 corregidos, correspondientes a octubre, marzo-abril, mayo y julio de 2022, para revisión y aprobación de la Interventoría. Las solicitudes anteriores se dieron a conocer al contratista en recorridos de obra.</p>

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. Informes semanales, Informe semanal No 31. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia.

#### 4.1.4 Apoyo a la elaboración de informes mensuales

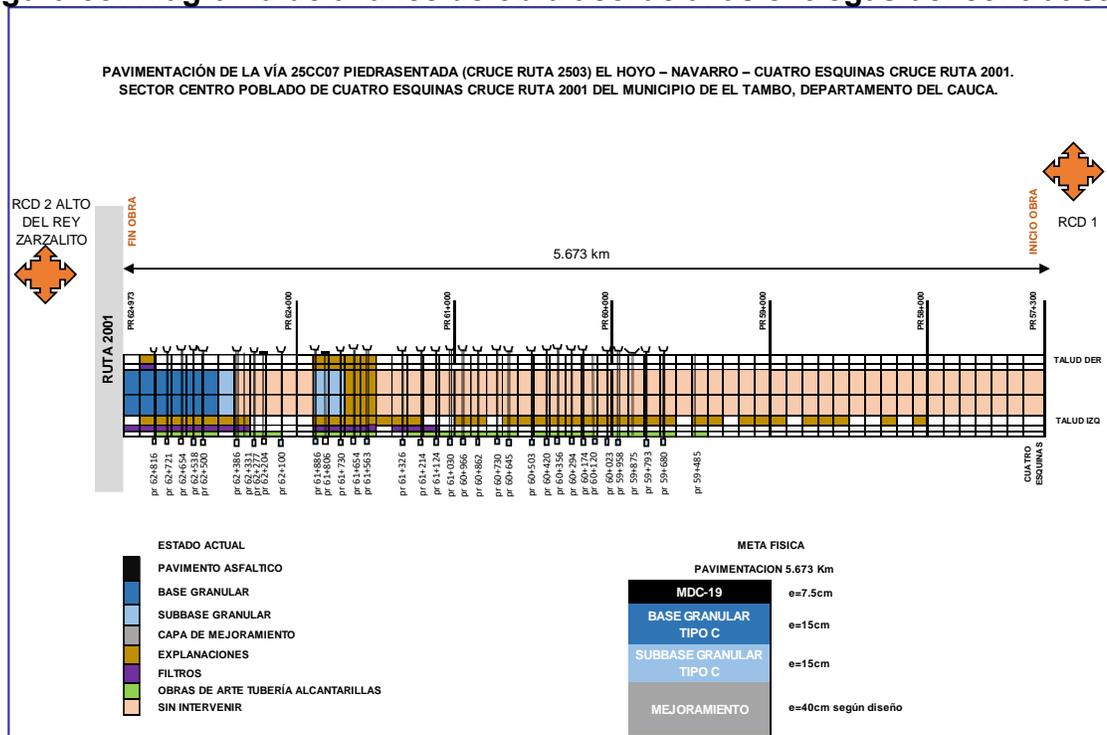
Los informes mensuales de la interventoría no son informes resumidos como los semanales. Aquí se puede encontrar información detallada de los aspectos técnicos de los diseños de cada una de las áreas profesionales comprendidas en el proyecto, las figuras de las secciones y planos estructurales a seguir, además de los anexos que soportan cada uno de los capítulos que componen este documento.

El pasante para realizar esta actividad hizo tareas de ajustes de oficios, seguimiento de garantías de contrato de la interventoría, seguimiento de plan de calidad de interventoría, ajuste y revisión de anexos del documento los cuales son:

#### 4.1.4.1 Anexo N°1 Avance físico

Dentro del avance físico de obra se tiene un gráfico con los avances entregados por el contratista previamente aceptados por la interventoría, donde el progreso para cada actividad está representado por un color y se puede observar el estado actual de la obra al momento de fecha de corte del informe mensual. Esta tabla se actualiza mensualmente dependiendo de las actividades entregadas por el contratista.

**Figura 38. Diagrama de avance de obra acorde a las entregas del contratista.**



Fuente: Elaboración propia para la interventoría.

A continuación, en la Tabla 38 se presenta un ejemplo de un segmento del cronograma entregado por el contratista al inicio del proyecto. Este cronograma está sustentado en las cantidades pactadas al inicio del contrato las cuales se encuentran en el documento llamado Volumen XII Estudio de presupuesto [15] y estas cantidades sirven de comparativa para evaluar el avance de la obra acorde a las actividades entregadas periódicamente por el contratista. Dicho control se genera evaluando las cantidades de los diferentes ítems de obra entregada sobre las cantidades esperadas a la fecha para poder determinar el atraso del contratista y consignar esta información en los informes semanales, un ejemplo de esta actividad se presenta en la Tabla 39.



### Tabla 39. Ejemplo de evaluación de atraso en el cronograma del contratista.

<p><u>Explanaciones:</u> se han realizado explanaciones en su totalidad entre el K62+973 y el K62+340 y K61+900 al K61+510. Las explanaciones de taludes para ampliación de la banca se tienen en el K58+050. <u>Total explanación de taludes 3.100 ml.</u> los tramos donde no se han realizado explanaciones de taludes para ampliación de la banca es por el motivo de que no se tiene el permiso por intervención de cauces o permiso de intervención de obra o porque se presentan sitios críticos donde se requiere la construcción de obras adicionales. Durante la presente semana no se realizaron explanaciones.</p> <p><u>El cajeo y conformación de la subrasante</u> se tiene en el tramo entre K62+973 hasta K62+673, en total se han <u>cajeado 300 ml</u> de subrasante en un <u>ancho de 7,4m</u>; en el tramo entre K62+673 hasta K62+350 y desde K61+510 hasta K61+900, total explanaciones a la subrasante con <u>conformación 1.013ml</u>. Continúa pendiente de recibo por niveles el tramo de la subrasante entre el K61+510 al K61+610 debido a que se identificaron algunos fallos a nivel de la subrasante que están pendiente de corregir. Durante la presente semana no se realizaron actividades de conformación.</p> <p><u>Terraplenes:</u> para el tramo vial entre K62+973 hasta K62+673, se tienen <u>300 ml de vía con mejoramiento en espesor de 40 cm</u>, para la fecha de corte del presente informe semanal se tienen recibidos los 300 ml, por niveles y densidades de compactación Durante la presente semana no se realizaron actividades de construcción de terraplenes. Se realizó el suministro de material de mejoramiento para el mantenimiento a la subrasante existente para garantizar la seguridad del tránsito vehicular.</p> <p><u>Subbase granular:</u> La capa de subbase granular se tiene recibida por niveles y densidades para los tramos entre K62+960 al K62+720, K62+700 al K62+610, K62+590 al K62+500 y K62+477 al K62+410, <u>Total longitud recibida 490ml</u>. Los tramos comprendidos entre el K62+410 al K62+340 y K61+610 al K61+840 se tiene la capa de subbase en espesor aproximado de 10cm con presencia de segregación y contaminación.</p> <p><u>Base granular:</u> La capa de base granular se ha instalado en los tramos entre K62+960 hasta K62+720, K62+700 hasta K62+610, K62+590 al K62+500 y K62+470 al K62+410. <u>Esta base, se encuentra pendiente de cereo y compactación. Son 490 ml en espesor e=15 cm.</u></p> <p>En el campamento en el sector del Tablón, el Contratista tiene acopio de materiales pétreos tales como piedra filtro y subbase, acero de refuerzo, además de algunos agregados para la preparación de concreto, durante la presente semana se realizó construcción e tubos en concreto reforzado de 36". De acuerdo con la programación de obra presentada por el contratista y el reporte de las actividades ejecutadas, se presenta atraso del 81,32% .</p>			
<b>81.32%</b>	<b>ATRASO</b>	equivalente a	<b>\$ 9,710,319,681</b>

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. Informes semanales, Informe semanal No 31. proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia.

#### 4.1.4.2 Anexo N°2 Equipo de obra contratista

El equipo del contratista en obra es chequeado a diario por el residente de interventoría que se encuentra radicado en la zona de trabajo. Este anexo detalla el estado de uso de los equipos y se adjunta en el informe mensual para dar seguimiento a la maquinaria utilizada y requerida contractualmente por el constructor.

**Tabla 40. Ejemplo de listado y estado del equipo del contratista en obra.**

	DIA						
	1	2	3	4	5	6	7
<b>MAQUINARIA</b>							
BULDOZER KOMATSU 65E RCD2 ALTO DEL REY	R	R/A	A	A	I		
RETROCARGADOR CATERPILLAR 420E	I/A	A	A	A	I		
MOTONIVELADORA T500C GALLON							
VIBROCOMPACTADOR 2	R	R	R	R	R		
VIBROCOMPACTADOR INGERSOL	A	A	A	A	X		
MOTONIVELADORA MITSUBUCHI	I/A	A	A	A	I		
RETROEXCAVADORA DE ORUGA CAT 318 C	I	A	A	A	I		
RETROEXCAVADORA DE ORUGA CAT 320 C	I	I	A	A	I		
VOLQUETA SENCILLA VCJ 109	X	A	A	A	X		
VOLQUETA SENCILLA BWM 761	X	A	A	A	X		
VOLQUETA SENCILLA OTI 323	X	X	X	X	X		
VOLQUETA DOBLE TROQUE TMU 848	X	A	A	A	X		
VOLQUETA DOBLE TROQUE VPK 030	X	A	A	A	X		
CARRO TANQUE AGUA TURBO	I	I	I	I	I		
<b>EQUIPO</b>							
ESTACIÓN TOTAL (1)	A	A	A	A	I		
NIVEL DE PRECISIÓN (1)	A	A	A	A	I		
MEZCLADORA DE 1 BULTO	A	A	A	A	A		
MEZCLADORA DE 1 BULTO	I	I	I	I	I		
MEZCLADORA DE 1 BULTO	I	I	I	I	I		
SALTARIN 2							
SALTARIN 1	I	I	I	I	I		
COMPRESOR SUNBELT CON DOS MARTILLOS	I	I	I	I	I		

Fuente: Elaboración propia para la interventoría.

#### 4.1.4.3 Anexo N°3 Listado de personal de contratista

Al igual que el equipo del contratista se le hace control al personal del mismo, donde se detalla la presencia de estos empleados en obra diariamente para evidenciar la cantidad de personal y fechas en los que estos laboraron en la obra, generando control y manejo del personal mínimo de obra establecido contractualmente. Adicionalmente se le exige al contratista las planillas de seguridad social del personal listado en la obra donde mensualmente dichos documentos deben concordar con el personal registrado por el residente de interventoría tal como se muestra en el ejemplo de la Tabla 41.

**Tabla 41. Ejemplo listado de personal en obra del contratista.**

N°	Cargo	1	2	3	4	5	6	7
		M	M	J	V	S	D	L
1	DIRECTOR DE OBRA	0	0	0	0	0		
2	ING RESIDENTE	1	1	1	1	0		
3	ING AUXILIAR	1	1	1	1	1		
4	RESIDENTE S.S.T	1	1	1	1	0		
5	ING AMBIENTAL	1	1	0	1	1		
6	RESIDENTE SOCIAL	1	1	1	1	1		
7	TOPÓGRAFO	1	1	1	1	1		
8	CADENERO PRIMERO	1	1	1	1	1		
9	CADENERO SEGUNDO	0	0	0	0	0		
10	INSPECTOR DE MAQUINARIA	1	1	1	1	0		
11	INSPECTOR DE OBRA	1	1	1	1	1		
12	OPERADORES	6	5	6	6	6		
13	CONDUCTORES	2	6	6	6	0		
14	OFICIOS VARIOS	3	3	3	3	3		
15	MAESTRO DE OBRA	1	1	1	1	1		
16	OFICIALES	1	1	1	1	1		
17	AYUDANTES DE OBRA	2	2	2	2	2		
18	VIGILANTE	2	2	2	2	2		
19	GEOTECNOLOGO	1	1	1	1	1		
20	ALMACENISTA	1	1	1	1	1		
21	CONTROLADORES VIALES	4	4	4	3	4		
	TOTAL	32	35	35	35	27	0	0

Fuente: Elaboración propia para la interventoría.

#### 4.1.4.4 Anexo N°4 Estado del tiempo

Dentro del anexo del estado del tiempo se expone y registra el tipo de clima que se presentó durante los diversos días del presente informe con el propósito de tener un soporte en caso de que el contratista no haya realizado trabajos en días determinados.

**Tabla 42. Ejemplo estado del clima en el mes de corte del informe.**

DIA	1	2	3	4	5	6	7
<b>Clase de tiempo</b>							
Seco	12	12	12	11	10	10	11
Lluvias moderadas	0	0	0	1	2	2	1
Lluvias intensas	0	0	0	0	0	0	0
<b>NOCHE</b>							
Seco	10	12	12	12	12	12	12
Lluvias moderadas	2	0	0	0	0	0	0
Lluvias intensas	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total Horas</b>	<b>24</b>						

Fuente: Elaboración propia para la interventoría.

#### 4.1.4.5 Anexo N°5 Equipo de interventoría

Así mismo como se realiza control al equipo del contratista la interventoría también presenta el listado y el estado del equipo al momento de la fecha de corte del informe mensual.

**Tabla 43. Ejemplo listado y estado de equipos de la interventoría.**

EQUIPO	DIA						
	1	2	3	4	5	6	7
CAMPERO BWK 591	D	D	D	D	D	D	D
ESTACION TOTALES TOPCON (1)	D	D	D	D	D	D	D
NIVEL DE PRECISIÓN (1)	D	D	D	D	D	D	D
COMPUTADORES (4)	D	D	D	D	D	D	D
IMPRESORAS (1)	D	D	D	D	D	D	D
EQUIPOS DE COMUNICACIÓN	D	D	D	D	D	D	D
EQUIPOS DE LABORATORIO	D	D	D	D	D	D	D
CAMARAS FOTOGRAFICAS (1)	D	D	D	D	D	D	D
CONVENCIONES							
DISPONIBLE= D							
REPARACION = R							
INACTIVO = I							

Fuente: Elaboración propia para la interventoría.

#### 4.1.4.6 Anexo N°6 Personal de interventoría

De acuerdo a los lineamientos del contrato, la interventoría coloco a disposición del proyecto el personal mínimo de trabajo. El equipo estaba conformado por 7 profesionales que se relacionan en la tabla 50. Todo el equipo fue contratado bajo

la modalidad de contratación por prestación de servicios, La empresa realizo el pago de los riesgos profesionales de acuerdo al salario de cada persona. Por otra parte, cada profesional prestador de servicios cubrió los costos de seguridad social incluyendo salud y pensión. Todos los miembros del equipo debían hacer entrega a la asistente administrativa su cuenta de cobro o factura y el pago de seguridad social, con el fin de recibir sus remuneración mensual.

**Tabla 44. Ejemplo listado de personal de la interventoría.**

PROFESIONAL	DIA						
	1	2	3	4	5	6	7
DIRECTOR INTERVENTORIA	1	1	1	1	1	1	1
ING. RESIDENTE	1	1	1	1	1	1	1
ING. AUXILIAR	1	1	1	1	1	1	1
RESIDENTE SOCIO-AMBIENTAL	1	1	1	1	1	1	1
RESIDENTE SST	1	1	1	1	1	1	1
GEOTECNOLOGO	1	1	1	1	1	1	1
TOPOGRAFO INSPECTOR	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Elaboración propia para la interventoría.

#### 4.1.4.7 Anexo N°7 Correspondencia enviada y recibida

Dentro del anexo de la correspondencia enviada y recibida. Se tienen todos los documentos y oficios que sirvieron de comunicación de parte de la interventoría, el constructor o la Gobernación en el marco informativo que concierne a la realización del proyecto en cada una de las instancias, estos documentos son organizados por fecha y son de vital importancia frente a la transparencia y los actos administrativos y técnicos de distinta índole que van surgiendo a lo largo del proyecto.

**Tabla 45. Ejemplo de correspondencia enviada.**

FECHA	N° DE SOLICITUD	DESTINATARIO	REFERENCIA	FIRMA
2/11/2022	CCE-2466-21-210	Ingeniero: JULIAN GONZALEZ CASAS Representante Legal CONSORCIO ALIANZA	Respuesta al oficio C.A. 97 solicitud de adición de recursos	PABLO ANDRES PAZ PORTILLO. Director de interventoría. CONSORCIO IV ESQUINAS Interventoría.
2/11/2022	CCE-2466-21-211	Ingeniero: JULIAN GONZALEZ CASAS Representante Legal CONSORCIO ALIANZA	Segunda revisión preacta mensual de inversión ambiental No. 1 y preacta del plan d manejo de transito No. 1	LINA PAOLA RIVERA GARZÓN Residente Socio - Ambiental CONSORCIO IV ESQUINAS Interventoría.
2/11/2022	CCE-2466-21-212	LUIS VIDAL Supervisor Secretaria de Infraestructura	Solicitud de comité de obra.	PABLO ANDRES PAZ PORTILLO. Director de interventoría. CONSORCIO IV ESQUINAS Interventoría.

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. Correspondencia enviada.

Archivo compilado proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia.

**Tabla 46. Ejemplo correspondencia recibida.**

FECHA	Nº DE SOLICITUD	DESTINATARIO	REFERENCIA	FIRMA
1/11/2022	C.A. 104	CONSORCIO INTERVENTORÍA IV ESQUINAS Lina Paola Rivera Garzón Ingeniera Ambiental, Esp. Seguridad y salud en el trabajo	Envío de informe ambiental N° 7 correspondiente al mes de octubre del año 2022	DIEGO FERNANDO PERALTA Ingeniero residente Consortio ALIANZA
4/11/2022	N/A	CONSORCIO ALIANZA Julian Lisandro Gonzales Casas Representante legal	Derecho de petición	JESUS EDISON SOLARTE Propietario de predio en la Vereda La Libertad
10/11/2022	C.A. 100	CONSORCIO INTERVENTORÍA IV ESQUINAS Lina Paola Rivera Garzón Ingeniera Ambiental, Esp. Seguridad y salud en el trabajo	Entrega de informe corregido numero dos. Programa de gestión social	DIEGO FERNANDO PERALTA Ingeniero residente Consortio ALIANZA

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. Correspondencia recibida. Archivo compilado proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia.

#### **4.1.4.8 Anexo N°9 Ensayos de laboratorio**

Dentro del anexo de ensayos de laboratorio se presenta un cuadro con los ensayos realizados por el contratista y la interventoría para sustentar el recibo de obras o tramos terminados en el proyecto. Los anexos que se consignan en este apartado son los comprendidos a la fecha de corte del informe mensual y se consignan los ensayos que cumplen o no con la norma establecida, con el propósito de sustentar el recibo o rechazo de las obras presentadas por el contratista para pago.

**Tabla 47. Ejemplo compilación de ensayos subbase tomada por el contratista.**

CARACTERIZACION MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR SBG-50									
FECHA	DESCRIPCION / ENSAYO	NORMA	PROCEDENCIA	No. MUESTRAS	ESPECIFICACION Artículo 320-13 tabla 320-1	RANGO CUMPLIMIENTO	RESULTADO DEL ENSAYO	OBSERVACIONES	
1-dic-22	Granulometria	INV-E -213-13	AGREGADOS PURACE	1	Granulometria	Tamiz 200 2- 15%	8.1%	Cumple con tamaño máximo y gradación	
19-dic-22	Límite Líquido Índice Plástico	INV/E -125- E-126		1	Límite líquido Índice de plasticidad	LL<=30% IP<=6%	18.70% 3.90%	Cumple	
22-dic-22	Densidad relativa y absorción agregado grueso	INV-E-220-13		1	gravedad específica	Densidad relativa Densidad SSS	2.536% 2.585%	Cumple	
16-dic-23	Partículas deleznales	INV-E-211-13		1	Partículas Deleznales	grava<=2% arena<=2%	0.05% 1.33%	Cumple	
16-dic-23	Equivalente de Arena	INV E -133-13		1	Equivalente de arena (subbase)	>=25%	74.0%	Cumple	
1-dic-23	Desgaste de los agregados en la maquina de los Angeles	INV-E-218-219-13		1	% de desgaste	< 50%	30.0%	Cumple	
16-dic-22	Desgaste de los agregados por absorción en microdeval	INV E -238-13		1	% de desgaste Microdeval	< 30%	15.9%	Cumple	
7-dic-22	Ensayo de compactación Proctor Modificado	INV E -142-13		1	Gravedad específica Absorción	Densidad Max. G/Cm3 Humedad Optima %	2.131 8.0%	- -	

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. Ensayos de laboratorio. Densidades Contratista "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia.

**Tabla 48. Ejemplo compilación ensayos de concretos tomada por el contratista.**

REGISTRO DE RESISTENCIAS A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO HIDRÁULICO DE 3000PSI										
FECHA DE ROTURA	ENSAYO	NORMA	ELEMENTO	MTA #	RESISTENCIA A>=21 MPA	DIAS	MPA	% RC (Fi)	CUMPLE Fi>(Fc-3.5MPA) Fm>F'c	FECHA TOMA CILINDROS
6/10/2022	Resistencia a la compresión de cilindros en concreto	INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412	K 61+806 MURO VASTAGO MD		21	28 DIAS	15.7	76%	NO	8-sep-22
3/11/2022						56 DIAS	17.4	84%	NO	
13/10/2022	Resistencia a la compresión de cilindros en concreto	INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412	K61+124 CABEZAL DE SALIDA MD		21	28 DIAS	21.8	105%	SI	15-sep-22
10/11/2022						56 DIAS				
13/10/2022	Resistencia a la compresión de cilindros en concreto	INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412	K60+356 CABEZAL DE ENTRADA MI		21	28 DIAS	25.3	122%	SI	15-sep-22
10/11/2022						56 DIAS				
14/10/2022	Resistencia a la compresión de cilindros en concreto	INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412	K 61+030 CABEZAL DE SALIDA MD		21	28 DIAS	28.4	137%	SI	16-sep-22
11/11/2022						56 DIAS				
17/10/2022	Resistencia a la compresión de cilindros en concreto	INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412	K 60+862 CABEZAL DE SALIDA-ALETAS MD	1	21	28 DIAS	21.5	104%	SI	19-sep-22
14/11/2022						56 DIAS				

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. Ensayos de laboratorio. Resistencias Contratista “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia.

**Tabla 49. Ejemplo compilación toma de densidades tomada por el contratista.**

DENSIDADES DE CAMPO EN SUBBASE GRANULAR (PURACE)							
FECHA DE ENSAYO	CAPA	LOCALIZACION	No ENSAY	ESPECIFICACION	% COMPACTACION	CUMPLE	OBSERVACIONES
6/10/2022	Densidad de compactación <b>Mejoramiento</b>	PR 62+820 - PR 62+720		Art. 220 e INV E - 730 Densidad media del tramo: ≥95%	96.0%	SI	Mejoramiento
19/10/2022	Densidad de compactación <b>Subbase granular</b>	PR 62+840 - PR 62+720			95.9%	SI	Sbg
20/10/2022	Densidad de compactación <b>Subbase granular</b>	PR 62+590- PR 62+540			95.0%	SI	Sbg

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. Ensayos de laboratorio. Densidades Contratista “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia.

## 4.2 TRABAJO DE CAMPO.

### 4.2.1 Visitas de campo y acompañamiento de recepción de obras

Durante las visitas de campo se pudieron hacer tareas de acompañamiento al residente de interventoría para chequeo de obras terminadas y revisión periódica del avance de obra. Durante la realización de estas visitas se asistió también a actos administrativos con la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC) y la gobernación para tratar temas legales de la obra como los permisos de ocupación de cauces para obras hidráulicas y afectación de predios vecinos. El recibo de obras se hizo con los ensayos de laboratorio establecidos para el tipo de obra terminada.

**Figura 39. Reunión interventoría, contratista y CRC.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. Informes semanales, Informe semanal No 33. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia.

**Figura 40. Conformación de base.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. Informes semanales, Informe semanal No 33. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia.

**Tabla 50. Tabla de densidades por método de cono y arena tomadas por interventoría.**

		DENSIDAD DEL TERRENO METODO DE CONO Y ARENA					Código: F-LAB-002
		INV. E-161-13 / NV. E 150-13 / INVE-143-13					Versión: 0
TRAMO	K 62+973 / K 62+720					FECHA DE EJECUCION	25/11/2022
DESCRIPCIÓN	BASE GRANULAR					ENSAYO N°	TR- 001
FUENTE DE MATERIAL	PURACE					PROCESO:	CONTRUCCION
DETERMINACION N°		1	2	3	4	5	
LOCALIZACIÓN		K62+950	K65+890	K65+830	K65+780	K65+730	
CAPA N°		UNICA	UNICA	UNICA	UNICA	UNICA	
CARRIL		IZQ	DER	EJE	DER	IZQ	
PESO FRASCO Y ARENA INICIAL (g)	A	7208	7125	7089	7020	6996	
PESO FRASCO Y ARENA RESTANTE (g)	B	2550	2485	2399	2415	2517	
PESO ARENA TOTAL USADA (g), A-B	C	4658	4640	4690	4605	4479	
CONSTANTE DEL CONO (g)	D	1604	1604	1604	1604	1604	
PESO ARENA EN EL HUECO (g), C-D	E	3054	3036	3086	3001	2875	
DENSIDAD DE LA ARENA (g/cm3)	F	1,436	1,436	1,436	1,436	1,436	
VOLUMEN DEL HUECO (cm3), E/F	G	2126,7	2114,2	2149,0	2089,8	2002,1	
PESO MATERIAL EXTRAIDO HUMEDO (g)	H	4926	4812	4910	4816	4648	
PESO MATERIAL RETENIDO 3/4"	I	456	401	455	510	523	
% MATERIAL RETENIDO EN 3/4", I/H * 100	J	9,3	8,3	9,3	10,6	11,3	
% MATERIAL PASA EN 3/4", 100-J	K	90,7	91,7	90,7	89,4	88,7	
GS APARENTE RETENIDO 3/4"	L	2,713	2,713	2,713	2,713	2,713	
HUMEDAD (%)	M	8,1	7,2	7,0	7,6	8,4	
DENSIDAD HUMEDA (g/cm3), H/G	N	2,316	2,276	2,285	2,304	2,322	
PESO MATERIAL EXTRAIDO SECO (g), (H/(100-M))*100	O	4556,9	4488,8	4588,8	4475,8	4287,8	
DENSIDAD DEL MATERIAL SECO (g/cm3), O/G	P	2,143	2,123	2,135	2,142	2,142	
DENSIDAD MAXIMA LAB. (g/cm3)	Q	2,089	2,089	2,089	2,089	2,089	
DENSIDAD MATERIAL CORREGIDA (g/cm3) (P*L*K)/(100*L-P*J)	R	2,098	2,082	2,090	2,090	2,086	
HUMEDAD OPTIMA LABORATORIO (%)	S	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	
COMPACTACION EN EL TERRENO (%), R/Q*100	T	100,4	99,7	100,0	100,0	99,9	
COMPACTACION ESPECIFICADA (%)	U	100	100	100	100	100	

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. Ensayos de laboratorio. Densidades Interventoría "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia.

Las capas entregadas por el contratista van soportadas por los ensayos de laboratorio de parte del mismo y de la interventoría a fin de garantizar la calidad de la estructura terminada. Un ejemplo de la toma de muestras se presenta en la Tabla 50, en la cual se puede observar el lote de ensayos realizados a la capa entregada en donde se hizo ensayos de densidades por el método de cono y arena. Adicionalmente los controles que se realizaron fue garantizar una capa uniforme, sin agrietamientos (fallos), baches o segregaciones, verificación de pendientes y ancho longitudinal mediante visitas y mediciones de campo. Los productos entregados deben ajustarse a las especificaciones vigentes donde la media del lote no puede ser menor a los valores de diseño tal como se especifica en el artículo 400 del INVIAS [2] para controles de calidad a los diferentes parámetros de control para recepción de capas de pavimento.

**Figura 41. Recepción de obras de drenaje – Mediciones en campo.**



Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. Informes semanales, Informe semanal No 33. proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia.

**Figura 42. Ensayos de compresión de concreto tomados por la interventoría.**

LOBRASLAB																			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO																			
I.N.V. E - 410 - 13																			
PROYECTO: PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA (CRUCE RUTA 2503) EL HOYO- NAVARRO-CUATRO ESQUINAS-CRUCE RUTA 2001. SECTOR CENTRO POBLADO DE CUATRO ESQUINAS CRUCE RUTA 2001. DEL MUNICIPIO DE EL TAMBO, DEPARTAMENTO DEL CAUCA.												ORDEN No		T-137					
SOLICITÓ: CONSORCIO ALIANZA - REPRESENTANTE LEGAL ING. JULIÁN GONZÁLEZ																			
UBICACIÓN: TRAMO VIAL CRUCERO - 4 ESQUINAS- MUNICIPIO DEL TAMBO DEPARTAMENTO DEL CAUCA																			
CONTRATISTA: CONSORCIO ALIANZA - REPRESENTANTE LEGAL ING. JULIÁN GONZÁLEZ																			
INTERVENTOR:																			
PROBETA No.	ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ORIGEN DE LA MEZCLA	ASENTAMIENTO Pg	DIAMETRO mm	AREA mm²	FECHA FUNDICIÓN	FECHA FALLA	EDAD DIAS	LECTURA KN	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA			RESISTENCIA ESPECIFICADA			EVOLUCIÓN %	OBSERVACIONES
												Kg/cm²	PSI	Mpa	Kg/cm²	PSI	Mpa		
793	MURO CABEZAL K61+806	TRAMO VIAL CRUCERO - 4 ESQUINAS- MUNICIPIO DEL TAMBO DEPARTAMENTO DEL CAUCA	MEZCLA EN OBRA	N/S	102.0	8171	08-sep-2022	15-sep-2022	7	153.2	TIPO 5	191.2	2719	18.7	210	3000	20.7	90.6	N.S
794					101.5	8091	08-sep-2022	22-sep-2022	14	178.1	TIPO 3	224.5	3192	22.0				106.4	
795					101.0	8012	08-sep-2022	06-oct-2022	28	196.2	TIPO 2	249.7	3552	24.5				118.4	
796					102.0	8171	08-sep-2022	06-oct-2022	28	191.3	TIPO 2	238.7	3396	23.4				113.2	
797	ZARPA ENCOLE K61+655	TRAMO VIAL CRUCERO - 4 ESQUINAS- MUNICIPIO DEL TAMBO DEPARTAMENTO DEL CAUCA	MEZCLA EN OBRA	N/S	101.0	8012	08-sep-2022	15-sep-2022	7	140.4	TIPO 5	188.9	2686	18.5	210	3000	20.7	88.5	N.S
798					101.0	8012	08-sep-2022	22-sep-2022	14	165.1	TIPO 2	210.1	2989	20.6				99.6	
799					100.5	7933	08-sep-2022	06-oct-2022	28	207.0	TIPO 2	265.1	3785	26.1				126.2	
800							08-sep-2022	03-nov-2022	56										

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. Ensayos de laboratorio. Densidades Interventoría “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia.

Para el chequeo y recepción de estructuras hidráulicas se verifican dimensiones en campo y con la lista de los ensayos de resistencia a la compresión del concreto se realiza un sondeo inicial a las estructuras que se van a pasar a verificación o rechazo. Las obras hidráulicas van acompañadas de permisos de ocupación de

cauces brindados por la Corporación Autónoma Regional Del Cauca (CRC) la cual determinará la construcción o ajuste de localización de este tipo de obras en la vía.

#### **4.2.2 Asistencia a comités**

Los comités de obra se realizaron semanalmente para atender solicitudes por parte del contratista y la interventoría en diferentes temas técnicos, sociales, ambientales y seguridad y salud en el trabajo. Es un mecanismo de control de parte de la interventoría hacia el contratista en donde se vela por el correcto proceder de la obra, generalmente la manera de proseguir estos comités es la discusión de las diferentes áreas y trabajos donde se llegan a acuerdos pactados por las partes y son consignados en el informe semanal en forma de registro para determinar si se están cumpliendo o no dichos acuerdos.

#### **4.2.3 Realización de bitácoras**

Durante el recorrido de la visita de campo se hace un escrito describiendo los hallazgos vistos en temas a corregir, procedimientos constructivos, tareas que se encuentra realizando el contratista, entre otros. Este escrito sirve para hacer seguimiento diario y durante las visitas a las actividades realizadas por el contratista o hacer un chequeo general de la obra.

**Tabla 51. Ejemplo registro comité de obra.**

<b>SEGUIMIENTO A COMITÉS DE OBRA:</b>
<p>Durante la presente semana no se realizó comité de seguimiento. Se presenta el estado de las solicitudes hechas al Contratista en el comité realizado el 27 de octubre de 2022.</p> <p>2-Plan de contingencia: Se presenta incumplimiento en el Plan de contingencia entregado por el Contratista, esta plan se debía implementar en el periodo de septiembre, octubre y hasta el 3 de noviembre de 2022. El Contratista no ingresó la maquinaria propuesta en el Plan de Contingencia. Durante la presente semana no se contó con las cuadrillas de personal en obra, para la construcción de alcantarillas y filtros. En relación al personal de topografía solo se tiene en obra una comisión de topografía compuesta por un topógrafo y un cadenero 1 y 3 ayudantes de oficios varios.</p> <p>3-Topografía: En el comité anterior se solicitó al contratista el ingreso a obra de otro nivel de precisión y otra comisión de topografía para que se atiendan todos los pendientes, reposición de chaflanes y bordes de vía. En obra solo se tiene en obra una comisión de topografía compuesta por un topógrafo y un cadenero 1 y 3 ayudantes de oficios varios.</p> <p>-Continúan pendientes de ejecución las siguientes actividades de topografía: levantamiento de paramentos del tramo K57+300 al K57+400 y replanteo del eje de vía amarrándose al pavimento de concreto existente en K57+300.</p> <p>-Ajuste al trazado geométrico K61+920 al K62+110. Está pendiente el ajuste propuesto por parte del Contratista.</p> <p>-K59+900, está pendiente el ajuste al trazado geométrico para alejar la vía de la vivienda que se ubica en la margen derecha. En este sector se presenta derrumbe por inestabilidad del talud izquierdo.</p> <p>-K59+480 al K59+540 El Contratista va a proponer el ajuste al trazado para trasladar el eje de diseño hacia la izquierda y así alejar la vía de la vivienda que se ubica en la margen derecha.</p> <p>4- Preacta No 1: Continúa pendiente que el Contratista haga entrega de las carteras de topografía ajustadas de acuerdo con las secciones explanadas reales, pendiente la entrega de carteras de subbase granular K62+973 al K62+720, K62+700 al K62+610, K62+590 al K62+500, K62+477 al K62+410 y para el terraplén K62+973 al K62+673 .</p> <p>5- Balance de obra: Interventoría realizó la revisión del presupuesto entregado por el Contratista para solicitud de adicional No 2. Se envió comunicación con las observaciones.</p> <p>6- Zodmes: Zodme No 2 Alto del Rey: Continúa pendiente que se realice la conformación del material acopiado en capas de 15 o 50 cm de espesor, de acuerdo con las recomendaciones dadas en los estudios y diseños de los zodmes y realizar el manejo de las aguas de la alcantarilla. El Contratista informó que está realizando manejo a las aguas de la alcantarilla. Zodme No 1 Cuatro Esquinas: En este sitio continúa pendiente la conformación del material acopiado, debido a que el Contratista no ha ingresado buldócer a este sitio.</p>
<p>7- Plan de calidad de obra: -En comité anterior se solicitó al Contratista la entrega de los resultados de ensayos de densidades de compactación de los tramos de subbase granular K62+960 al K62+720, K62+700 al K62+600, K62+590 al K62+500 y K62+477 al K62+410. Entrega de densidades de terraplén del tramo vial entre K62+840 al K62+673, ensayos a la tubería de concreto reforzado de 36", entrega de certificados de calibración de equipos de topografía y ensayos de caracterización del material suministrado en obra para base granular. Estos ensayos se encuentran pendientes de entrega. El Contratista hizo entrega de los resultados de ensayos para el concreto de alcantarillas para edades de 7, 14 y 28 días, estos resultados se encuentran en revisión por Interventoría.</p> <p>8- Continúa pendiente que el Contratista realice la entrega del documento PMT ajustado.</p> <p>9- Varios: -K60+553: Alcantarilla nueva, en el comité anterior se solicitó entregar actas de permiso de intervención de obra, teniendo en cuenta que el propietario no autoriza el descole de la alcantarilla, se solicitó al Contratista entregar comunicación escrita con los soportes de actas levantadas. Esta actividad continúa pendiente. K62+204: Está pendiente que el Contratista realice la canalización de las aguas del descole de las alcantarillas hasta la vertiente de la obra del K62+180 y que se construya el canal disipador de energía de acuerdo con los diseños.</p>

Fuente: CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS. Informes semanales, Informe semanal No 33. proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán Colombia.

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Fue satisfactorio el proceso de seguimiento a obra desde la interventoría mediante procesos administrativos y técnicos que permitieron adquirir conocimientos prácticos dentro de las tareas realizadas tales como respuesta de oficios, informes semanales y mensuales, visitas de campo y revisión de documentación previa del proyecto para estipular planes de control.

Las visitas de campo y los controles de calidad establecidos por la interventoría en base a las Especificaciones Generales De Construcción de Carreteras 2013 permitieron generar conocimiento teórico y práctico sobre los procesos constructivos de las diferentes obras concernientes a la pavimentación de una vía terciaria en Colombia. Mediante ensayos de laboratorio y mediciones de campo se verificaron las obras físicas entregadas, en donde de la mano del grupo de ingenieros, geotecnólogos y topógrafos se generó un proceder guiado del pasante en donde se evaluó la calidad y aceptación de las actividades periódicas entregadas por el contratista.

Durante el desarrollo de práctica profesional se adquirieron destrezas administrativas necesarias para complementar el conocimiento adquirido durante el pregrado, las cuales permitieron cumplir con las tareas de oficina tales como redacción de oficios e informes, manejo de listado de personal, archivo de documentación técnica y publica. Esto permitió la participación e interacción del pasante con todas las áreas profesionales involucradas en la realización del trabajo de interventoría.

En definitiva, gran parte del trabajo realizado durante el periodo de práctica profesional se basó en revisión de las preactas de obra donde se adquirieron conocimientos en las distintas áreas profesionales que abarca la ingeniería civil. En conjunto con los ensayos realizados, los comités de obra y las visitas de campo fue posible adquirir una experiencia profesional guiada, en donde el pasante ejecuto labores técnicas y administrativas de interventoría derivadas de las actividades ejecutadas por el contratista.

Luego del análisis, queda en evidencia que el cronograma de obra del contratista presenta un atraso de obra de 81.32%. Se realizo una revisión periódica desde los informes mensuales y semanales que en conjunto con la recopilación de información de obras entregadas no se tiene un avance físico relevante respecto al avance esperado del proyecto.

El trabajo realizado como pasante permite comprobar y mejorar los conceptos adquiridos por la orientación de los profesores en las clases universitarias y su aplicación en el ejercicio profesional. En el tiempo de pasantía se profundizan y comprenden los aspectos relacionados con el diario que hacer en la construcción de obras civiles. En este aspecto se conocen los detalles, dificultades y soluciones que brindan tanto el equipo constructor como el interventor a cada impase que se presente, se conoce la rutina y el esfuerzo de cada integrante de los grupos de trabajo, se adquieren compromisos y tareas por los cuales se debe responder y se logra el contacto con personas que por su experiencia brindan consejos, apoyan y dirigen estas acciones del pasante. En fin, es una oportunidad que facilita el aprendizaje, ayuda en la formación personal y da confianza para realizar como profesional los encuentros del futuro.

Desde el puesto de Ingeniero Civil Auxiliar En Interventoría se concluye un atraso en las obras del constructor, en donde es necesario una mejor planeación, manejo de personal y maquinaria, ya que existen falencias administrativas de parte del contratista lo que ha generado un incumplimiento del estado del tiempo contractual. Sin embargo, desde la interventoría siempre se generó un canal de diálogo asistiendo al constructor mediante el grupo de ingenieros especialistas y de planta haciendo recomendaciones técnicas, administrativas y sociales las cuales permitan dar cumplimiento global al contrato de obra. Por otra parte, no se evidenciaron falencias en los diseños, pero si en cálculos de cantidades tal como se expone en los numerales 610.1 y 610.7 del presente documento. Cada obra física entregada fue soportada por ensayos (Normas y especificaciones 2012 INVIAS) y procesos constructivos (Especificaciones generales de construcción de carreteras 2013) dados por la normativa vigente donde de parte de la interventoría se garantizó la calidad y capacidad de las obras parciales pagadas al contratista.

## BIBLIOGRAFÍA

COLOMBIA. INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Artículo 2°. del Decreto 2618 de 2013, Especificaciones generales de construcción de carreteras 2013. [en línea]. Bogotá Colombia. [citado el 21 de marzo de 2023].

Disponible en internet: <https://www.invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos/139-documento-tecnicos/1988-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras-y-normas-de-ensayo-para-materiales-de-carreteras>

COLOMBIA. INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Normas y especificaciones 2012 INVIAS. [en línea]. Bogotá Colombia [citado el 21 de marzo de 2023].

Disponible en internet: <https://www.invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq/139-documento-tecnicos/1988-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras-y-normas-de-ensayo-para-materiales-de-carreteras>

DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. 1. Volumen I Estudio de Tránsito, Capacidad y Niveles de Servicio - 20210922T124906Z-001, proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia.

DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. 2. Volumen II Trazado Diseño geométrico y Señalización-20210922T160730Z-001, proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia.

DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. 2. 3. Volumen III Estudio de Geología para Ingeniería y Geotecnia-20210922T124911Z-001, proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia.

DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. 2. 3. 5. Volumen V Estudio de Estabilidad y Estabilización de Taludes-20210922T124931Z-001, proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia.

DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. 2. 3. 5. 8. Volumen VIII Estudio Estructural y diseño de obras complementarias-20210922T124940Z-001, proyecto

“PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia.

DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. 2. 3. 5. 8. 12. Volumen XII Estudio de presupuesto-20210922T124949Z-001, proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia.

DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. 2. 3. 5. 8. 12. 14. Volumen XIV Informe Final Resumen-20220429T163657Z-001, proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia.

TOPO TRANS TOPOGRAFIA SAS. INFORME GEORREFERENCIACION CUATRO ESQUINAS - EL TAMBO. Popayán, Colombia.

CONSORCIO ALIANZA SAS. Documentación interna “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán Colombia.

COLOMBIA. INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Manual De Diseño Geométrico 2008 [en línea]. Bogotá Colombia. [citado el 25 de marzo de 2023]. Disponible en internet: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/proyectos-de-norma/11313-manual-de-diseno-geometrico-de-carreteras-2008>

DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. 2. 3. 5. 8. 12. 14. VOLUMEN VII. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN, proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001”. Popayán, Colombia.

CONSORCIO ALIANZA. ESTUDIO DE SUELOS PARA ZONA DE DEPÓSITO DE MATERIALES VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA (CRUCE RUTA 2503) – EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001, SECTOR CENTRO POBLADO CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001, MUNICIPIO DE EL TAMBO DEPARTAMENTO DEL CAUCA. Popayán, Colombia.

DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. VOLUMEN XII. ESTUDIO DE PRESUPUESTO, proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán, Colombia.

DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS. 2. 3. 5. 8. 12. 14. VOLUMEN VI. ESTUDIO DE PAVIMENTOS, proyecto "PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRA SENTADA EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001". Popayán, Colombia.

# ANEXOS

## ANEXO 1. COPIA CARTA DE PRESENTACION.

  
Universidad  
del Cauca

Facultad de Ingeniería Civil

8.3.2-92.8/ 881  
Popayán, 28 de septiembre de 2022

Doctor.  
PABLO ANDRES PAZ PORTILLO  
CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS  
Popayán, Cauca

Asunto: Solicitud Pasantes

Cordial saludo

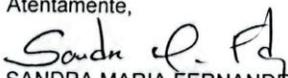
Me es grato presentar al estudiante DANIEL FELIPE MENDEZ BUSTAMANTE, identificado con la cédula de ciudadanía No. 1061809837, quien aspira a participar en una práctica profesional – Empresarial en la empresa de la cual usted hace parte.

El estudiante DANIEL FELIPE MENDEZ BUSTAMANTE, es estudiante de décimo semestre del Programa de Ingeniería Civil y mucho ayudaría en su formación personal y profesional el que pudiera ser admitido en las prácticas que ustedes puedan programar para estudiantes de Ingeniería Civil.

El estudiante DANIEL FELIPE MENDEZ BUSTAMANTE tiene la disponibilidad de tiempo para atender este trabajo, si así lo dispone la empresa, a partir de la fecha que convengan los interesados. El tiempo exigido por la Universidad es de trescientas ochenta y cuatro (384) horas, desarrolladas al menos en 16 semanas.

La actividad del mencionado estudiante deberá ser cubierta mediante a afiliación a Riesgos Laborales según el Decreto 055 del 14 de enero de 2015 y será supervisada bajo la tutoría de un docente de la Facultad.

Al finalizar la práctica, le solicito amablemente allegar una certificación que exprese el grado de cumplimiento de la práctica, en una escala de 1 a 5.

Atentamente,  
  
SANDRA MARIA FERNANDEZ CORAL  
Secretaria General

*Elaboró Jorge González*

Carrera 2 calle 15N Esquina, Campus Universitario de  
Tulcán Popayán, Cauca, Colombia  
Teléfonos: (2) 8209820 Fax (2) 8209800  
Ext. 2200 2201-2205. E-mail: d.civil@unicauca.edu.co

  
INSTITUTO DE CALIDAD

  
REGISTRO 1000

  
ISO 9001

  
EFECT

## ANEXO 2. COPIA AFILIACION ARL.



Medellín, 03 de octubre de 2022

### LA DIRECCIÓN DE AFILIACIONES Y RECAUDOS

#### HACE CONSTAR:

Que la(s) persona(s) relacionada(s) en el siguiente listado, se encuentra(n) afiliada(s) en Riesgos Laborales desde las fechas indicadas, a SEGUROS DE VIDA SURAMERICANA S.A como trabajadores de CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS.

#### A continuación se relacionan las fechas de afiliación

Número identificación	Nombre	Fecha inicio afiliación	Fecha fin afiliación	Código de transacción	Tipo Cotizante	Estado
Centro de trabajo:	0000000001 PRINCIPAL CAUCA			Clase: 5	Porcentaje Cotización:	6,96 %
C1061809837	MENDEZ BUSTAMANTE DANIEL FEIPE	04/10/2022		23914923	ESTUDIANTE APORTE SOLO RIESGOS LABORALES (DEC 1072 DE 2015)	POR INICIAR

null

SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA  
VIGILADO

Atentamente,

Dirección de Afiliaciones y Recaudos

Este certificado tiene validez para efectos de afiliación del trabajador a SEGUROS DE VIDA SURAMERICANA S.A así como para su desafiliación. Importante: La información contenida en este certificado puede ser validada en cualquier momento por SEGUROS DE VIDA SURAMERICANA S.A

Este certificado fue generado con la información registrada en la base de datos el 03/10/2022 12:19:05 .

Los trabajadores marcados con asterisco (\*) son afiliados Independientes.

Las coberturas marcadas con dos asteriscos (\*\*) son coberturas pendientes de retiro.

Dirección IP: 186.145.216.127, 192.230.104.12, 172.16.42.57

## ANEXO 3. COPIA DE RESOLUCION DE TRABAJO DE GRADO.

Facultad de Ingeniería Civil



Universidad  
del Cauca

### RESOLUCIÓN No. 8.3.2-90.13/ 373 DE 2022 (3 DE NOVIEMBRE)

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 Practica 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 **DANIEL FELIPE MENDEZ BUSTAMANTE**, con cédula de ciudadanía N° **1061809837**, la ejecución y desarrollo del Trabajo de Grado, **Práctica Profesional-Empresarial Pasantía**, titulado: **AUXILIAR DE INGENIERÍA EN INTERVENTORIA PARA LA PAVIMENTACION DE LA VIA 25CC09 PIEDRA SENTADA EL HOYO-NAVARRO CUATRO ESQUINAS-CRUCERUTA 2001.**, bajo la dirección del Docente Hugo Yair Orozco Dueñas, avalado por el Consejo de Facultad en sesión 19 del 3 de noviembre de 2022, 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, Comutador 8209800 Exts 2200, 2201, 2205  
Email: d\_civil@unicauca.edu.co www.unicauca.edu.co

Facultad de Ingeniería Civil



Universidad  
del Cauca

**COMUNIQUESE Y CÚMPLASE**

Se expide en Popayán, a los tres (3) días del mes de noviembre de dos mil veintidós (2022)

JUAN CARLOS CASAS ZAPATA  
Presidente de Consejo

SANDRA MARÍA FERNÁNDEZ CORAL  
Secretaria General

Elaborado por: Jorge González  
Revisado por: Sandra F.  
Aprobado por: A.J. González



*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: [d.civil@unicauca.edu.co](mailto:d.civil@unicauca.edu.co) [www.unicauca.edu.co](http://www.unicauca.edu.co)

## ANEXO 4. COPIA CARTA DE CUMPLIMIENTO EMITIDA POR LA EMPRESA.



Popayán, 24 marzo de 2023

CCE-2466-21-260

Doctor:

**JUAN CARLOS CASAS ZAPATA**  
Decano facultad de Ingeniería Civil  
Universidad del Cauca

**Referencia:** CONTRATO 2466 DE 2021: Interventoría técnica, administrativa, financiera, jurídica y para la pavimentación de la vía 25CC07 Piedrasentada (Cruce Ruta 2503) El Hoyo – Navarro – Cuatro Esquinas Cruce Ruta 2001. Sector Centro Poblado de Cuatro Esquinas cruce ruta 2001 del municipio de El Tambo, Departamento del Cauca BPIN 2018000030203.”

**Asunto: Certificación de pasantía.**

Cordial saludo:

El Consorcio Interventoría IV Esquinas hace constar que el estudiante **DANIEL FELIPE MENDEZ BUSTAMANTE**, identificado con cedula de ciudadanía **No. 1.061.809.837**, culminó satisfactoriamente su trabajo de grado en la modalidad de práctica profesional como **AUXILIAR DE INGENIERÍA EN INTERVENTORÍA** en el contrato de obra No. 2466 de 2021 cuyo objeto es **INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, JURÍDICA Y PARA LA PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07 PIEDRASENTADA (CRUCE RUTA 2503) EL HOYO – NAVARRO – CUATRO ESQUINAS CRUCE RUTA 2001. SECTOR CENTRO POBLADO DE CUATRO ESQUINAS CRUCE RUTA 2001 DEL MUNICIPIO DE EL TAMBO**, durante el periodo comprendido entre el 3 de octubre de 2022 hasta el 20 de enero de 2023 asistiendo en un horario de lunes a viernes de 9:00 am - 12:30 pm y 2:00 pm - 5:00 pm.

Así mismo, el estudiante realizó las siguientes actividades durante su vinculación como pasante:

1. Seguimiento en obra a los procesos constructivos relacionados con el proyecto de pavimentación.
2. Acompañamiento a los procesos de control de calidad a los procesos constructivos de acuerdo con la normatividad INVÍAS 2013 (Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2013).
3. Apoyo administrativo y técnico en el marco de documentación legal, administrativa y técnica a nivel de interventoría durante la ejecución del proyecto.
4. Revisiones periódicas de las preactas de obra que entregada por la empresa contratista.

Atentamente,

**PABLO ANDRES PAZ PORTILLO.**

Director de interventoría.  
CONSORCIO INTERVENTORIA IV ESQUINAS.

cc. Archivo.

---

Cra 7ª # 24N44 Barrio Moravia.  
Teléfono: 8368630 - Celular 313 653 75 19  
e-mail: [interventoria4esquinas@gmail.com](mailto:interventoria4esquinas@gmail.com)