

APOYO TÉCNICO A LA CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS VIALES POR  
PARTE DE LA EMPRESA ORBEIN S.A.S COMO AUXILIAR DE INSPECCIÓN DE  
OBRAS VIALES EN LA SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN EN EL MUNICIPIO DE  
SAMACÁ, BOYACÁ

PAULA ALICIA CAMARGO MOLANO

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
TUNJA  
2024

APOYO TÉCNICO A LA CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS VIALES POR  
PARTE DE LA EMPRESA ORBEIN S.A.S COMO AUXILIAR DE INSPECCIÓN DE  
OBRAS VIALES EN LA SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN EN EL MUNICIPIO DE  
SAMACÁ, BOYACÁ

PAULA ALICIA CAMARGO MOLANO

Pasantía o Proyecto Social para obtener el título de Ingeniero Civil

Director:  
ANDRÉS FELIPE BERNAL VILLATE  
Magister en Geotecnia

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
TUNJA  
2024

## AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Dios por haberme permitido comprender, analizar, determinar y tomar decisiones en el transcurso de mi carrera y por concederme la oportunidad de alcanzar mis objetivos de la mano de docentes, compañeros y familiares.

Mis padres, porque con su esfuerzo me enseñaron a dar lo mejor de mí, analizar cada situación antes de actuar, tener dedicación en cada área de estudio, no rendirme a pesar de las dificultades, adquirir conocimientos para servirle a la sociedad y mejorar las condiciones de vida de las comunidades.

Daniel Castelblanco, por acompañarme durante los últimos años de mi carrera, formar un equipo de trabajo eficiente y comprometido, por ser un apoyo al realizar cada una de mis actividades cotidianas, el impulso de nuevas metas y objetivos.

A mis demás familiares, por animarme a ser la mejor, a no rendirme frente a las adversidades y mostrarme que con dedicación todo se puede.

Mi tutor, Andrés Bernal quien me acompañó e instruyó no solo en el transcurso de mis estudios sino también en el proceso de pasante y me guió para cumplir con los deberes curriculares y como profesional.

Universidad Santo Tomás, con su planta de docentes, me permitió adquirir todos los conocimientos en las diferentes áreas para desenvolverme en el campo laboral con ética y responsabilidad.

ORBEING S.A.S. que me concedió trabajar al lado de excelentes profesionales que me aportaron sus conocimientos con la finalidad de enseñarme a desenvolverme en el ámbito laboral y determinar las necesidades que se presentan en la sociedad y en un proyecto.

## DEDICATORIA

A Dios por darme sabiduría en cada paso durante mi formación académica; a mis padres Luis Camargo y Esmeralda Molano, quienes me enseñaron a no rendirme y luchar por mis objetivos con amor, paciencia y destreza; a Daniel Castelblanco, quien me acompañó y apoyó durante mis estudios y a todo el esfuerzo que puse a pesar de las adversidades para alcanzar mis propósitos.

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Tunja, 08 de abril, 2024

## CONTENIDO

DEDICATORIA .....	4
RESUMEN.....	10
INTRODUCCIÓN.....	12
1. OBJETIVOS.....	13
1.1 OBJETIVO GENERAL .....	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA .....	14
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	16
3.1 INFORMES SEMANALES .....	16
3.2 CONTROL DE MATERIALES .....	17
3.2.1 Compra de materiales:.....	17
3.2.2 Control del manejo de muestras de concreto:.....	18
3.3 ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS.....	20
3.3.1 Vigas dentellón:.....	20
3.3.2 Sumidero doble .....	22
3.3.3 Pozo de inspección: .....	27
3.3.4 Pavimento .....	31
3.3.5 Construcción de andenes.....	35
3.4 MEMORIAS DE CANTIDADES DE OBRA.....	40
3.4.1 Actas de maestros.....	40
3.4.2 Cantidades ejecutadas.....	42
3.5 CONTROL DE MAQUINARIA .....	43
3.6 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	45
4. APORTES DEL TRABAJO .....	48
4.1 COGNITIVOS.....	48
4.1.1 PLANEACIÓN DE ACTIVIDADES .....	48
4.1.2 CONTROL DE CEMENTO:.....	48
4.1.3 CONTROL DE ALQUILER DE MAQUINARIA .....	50
4.1.4 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES .....	51
4.2 A LA COMUNIDAD .....	52
5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO.....	53

6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	55
7.	GLOSARIO .....	56
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	58
9.	APENDICES Y ANEXOS.....	59

## INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Características del proyecto.....	14
Tabla 2. Construcción de pozo de inspección. ....	27
Tabla 3. Proceso constructivo capa base .....	32
Tabla 4. Instalación de sardineles.....	35

## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización del proyecto.....	15
Figura 2. Informe semanal. ....	16
Figura 3. Compra de materiales.....	18
Figura 4. Camisas con muestras de concreto tomadas en sitio.....	19
Figura 5. Muestras de concreto sin humedad. ....	20
Figura 6. Excavación viga dentellón .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 7. Sección tipo. Viga dentellón.....	21
Figura 8. Instalación de viga dentellón.....	22
Figura 9. Plano: Sumidero doble.....	23
Figura 10. Corte carpeta asfáltica para construcción de sumidero .....	23
Figura 11. Excavación manual de sumidero. ....	24
Figura 12. Sumidero doble. Planta.....	24
Figura 13. Instalación de tubería.....	25
Figura 14. Instalación de tubería.....	25
Figura 15. Malla electro soldada .....	26
Figura 16. Placa de sumidero .....	26
Figura 17. Sumidero doble.....	27
Figura 18. Figurado de acero, doble parrilla .....	29
Figura 19. Detalle placa cámara de inspección. ....	30
Figura 20. Vertido de concreto para placa de pozo. ....	31
Figura 21. Vía con imprimación .....	33
Figura 22. Extendida de mezcla asfáltica .....	34
Figura 23. Compactación de mezcla.....	34
Figura 24. Compactación en andenes .....	37
Figura 25. Instalación de adoquín.....	38
Figura 26. Instalación de losetas .....	38
Figura 27. Instalación de cintas de confinamiento .....	39
Figura 28. Rampa interna .....	40
Figura 29. Acta de maestro.....	41
Figura 30. Memoria de cantidades.....	42
Figura 31. Memorias de cantidades Samacá.....	43
Figura 32. Formato Preoperacional .....	44
Figura 33. Horómetro.....	44
Figura 34. Formatos diligenciados .....	45
Figura 35. Capacitación .....	46
Figura 36. Entrega de EPP .....	46
Figura 37. Revisión de extintor de retroexcavadora.....	47
Figura 40. Formato control de materiales .....	49
Figura 39. Formato alquiler de maquinaria .....	51
Figura 43. Coordinación de actividades.....	52

## RESUMEN

En el presente informe se sustentan detalladamente las actividades desarrolladas basadas en el apoyo en campo como pasante para la empresa ORBEING S.A.S, con la finalidad de optar por el título de ingeniera civil mediante la modalidad de pasantía como opción de grado con una intensidad de 600 horas, en un periodo aproximadamente de 14 semanas. El trabajo realizado durante la pasantía está consolidado en el apoyo técnico en la construcción de proyectos viales como auxiliar de inspección, colaboración brindada en supervisión y ejecución de las actividades que conllevan al desarrollo de las diferentes estructuras que hacen parte de una vía.

Se logró llevar a cabo el desarrollo de actividades que iban en conjunto entre oficina y campo, mediante informes, control de materiales donde se prioriza el cemento, actividades constructivas tales como vigas dentellón, placas tapa pozo de inspección, sumideros, pavimento y andenes, así mismo memorias de cantidades encaminadas a actas de maestros, control de maquinaria relacionando horas trabajadas, estados de maquinaria, alquiler de las mismas y, finalmente la seguridad y salud en el trabajo mediante el apoyo de capacitaciones y entrega de dotaciones para los trabajadores en el frente de obra.

Así mismo, cabe destacar que, debido al trabajo eficiente que se presentó durante la pasantía, como se evidencia a lo largo del presente documento, el residente de obra, junto con los ingenieros a cargo, deciden dar la potestad de toma de decisiones en campo al estudiante, lo que deja en evidencia la importancia de implementar los conocimientos teóricos en lo práctico, permitiendo una mejora en la organización y eventual aprovechamiento de los recursos a disposición de la obra por parte de la empresa.

**Palabras clave:** Supervisión, control de materiales, memoria de cantidades, organización, actividades constructivas, control de maquinaria, SST.

## ABSTRACT

This report supports in detail the activities developed base on support in the field as an intern for the Company ORBEING S.A.S, in order to opt for the title of civil engineer through the modality of internship as a degree option with an intensity of 60 hours in a period of approximately 14 weeks. The work carried out during the internship is consolidated in the technical support of the construction of road projects, inspection assistant, collaboration provided in supervision and execution of the activities that involve the development of different structures that are part way.

It was possible to carry out the development of activities that take together between office and field through reports control of materials where cement is prioritize constructive activities such as beams teething plates cover inspection sinks pavement and platforms, likewise, reports of quantities aimed at acts of bricklayers, control of machinery, relating hours worked, state of machinery, rental of these and delivery of endowments for workers on the work front.

In the same way, it is worth noting that due to the efficient work presented during the internship as evidence throughout this document, the site resident together with the engineers in charge decide to give the students the power to make decisions in the field, what highlights the importance of implementing theoretical knowledge in practice, allowing an improvement in the organization and eventual use of the resources available to the work by the company.

**Keywords:** Supervision, reports control of materials, reports of quantities, organization, constructive activities, state of machinery, SST.

## INTRODUCCIÓN

La formación obtenida en el transcurso de los estudios realizados en ingeniería civil, durante un proceso de pasantía como modalidad de grado conlleva que el estudiante lleve a la práctica los conocimientos adquiridos, fundamentado en resolver las diferentes situaciones que se experimentan en el campo laboral y dando soluciones a las problemáticas de la sociedad, por tal razón, en este caso, se logra brindar el apoyo en la inspección de obras viales, mediante la supervisión de procesos constructivos, acompañamiento en la documentación requerida como informes y formatos, memorias de cantidades y SST, para la empresa ORBEING S.A.S durante la ejecución en la construcción de pavimento flexible en el Municipio de Samacá, Boyacá.

La empresa ORBEING S.A.S. con sede administrativa en la ciudad de Tunja, cuenta con variedad de servicios para dar solución en la construcción de obras civiles, entre los cuales se encuentran la construcción e interventoría en esta área, estudios geotécnicos, de consultoría, diseño, control de calidad en pavimentos, suelos y concretos, producción, venta e instalación de mezcla asfáltica y concreto, cuentan con alquiler de maquinaria pesada y equipos de construcción tanto para el sector privado como para el público, así mismo con una planta capacitada para realizar todas las obras civiles de manera profesional y técnica, brindando satisfacer las necesidades de los clientes con calidad.

El presente informe demuestra el proceso de integración profesional en ingeniería civil efectuado durante la pasantía en la empresa ORBEING S.A.S., donde se apoyó desde el área técnica, en un periodo de 14 semanas, es así como se plasman y detallan las actividades que permitieron exaltar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de ingeniería civil y en el contexto real implementados en la empresa durante la práctica realizada del 14 de diciembre de 2023 hasta el 16 de marzo del 2024 completando así 600 horas, con la finalidad de optar por el título de ingeniera civil.

## 1. OBJETIVOS

### 1.1 OBJETIVO GENERAL

Apoyar técnicamente a la construcción de proyectos viales por parte de la empresa ORBEING S.A.S como auxiliar de inspección de obras viales en la supervisión y ejecución en el Municipio de Samacá, Boyacá.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar informes de campo y control de la calidad en las actividades constructivas de muestras de concreto en los diferentes frentes de obra con la finalidad de garantizar el manejo adecuado de los materiales.
- Verificar el cumplimiento de salud y seguridad en el trabajo para las diferentes actividades ejecutadas en los frentes de obra, mediante la entrega de dotación al personal y capacitaciones.
- Apoyar en las actividades referentes a la evaluación y análisis de cantidades de obra y control de maquinaria en los diferentes frentes de trabajo a través de formatos que permitan optimizar tiempos y costos de obra.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA

El desarrollo de la pasantía se llevó a cabo en la empresa ORBEING S.A.S, ubicada en Cll. 27 #9-30, Tunja, Boyacá. Es una empresa capacitada y especializada para la construcción de vías, así mismo ofrece servicios como la construcción e interventoría en esta área, estudios geotécnicos, de consultoría, diseño, control de calidad en pavimentos, suelos y concretos, producción, venta e instalación de mezcla asfáltica y concreto, cuentan con alquiler de maquinaria pesada y equipos de construcción.

Así mismo, la empresa cuenta con una variedad de instalaciones, tales como una oficina administrativa, planta de asfalto, planta de concreto y laboratorio especializado; tienen como misión la búsqueda constante de satisfacer al cliente mejorando la calidad de vida de las comunidades.

Las actividades realizadas durante la pasantía se desarrollaron en el municipio de Samacá, Boyacá en el contrato No MS-LP-003-2023 que tiene por objeto “CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN VÍAS URBANAS DEL BARRIO SAN CAYETANO DEL MUNICIPIO DE SAMACÁ, BOYACÁ”. En general, se intervinieron 9 tramos, los cuales cuentan con las características establecidas en Tabla 1, así mismo se puede apreciar en figura 1 la ubicación del proyecto.

Tabla 1. Características del proyecto.

TRAMO	LOCALIZACIÓN	LONGITUD
1	Carrera 6 entre calles 8 y 9	97 m
2	Carrera 6 entre calles 9 y 10	95 m
3	Carrera 6 entre calles 10 y 11	103 m
4	Calle 11 entre carrera 5 y 6	76 m
5	Calle 7 entre carreras 6 y 7	71 m
6	Calle 7 entre carreras 7 y 8	57 m
7	Carrera 6 entre calle 11 y 12	57 m
8	Calle 8 entre carrera 6 y 7	70 m
9	Calle 9 entre carrera 6 y 7	47 m

Fuente: Autor

Figura 1. Localización del proyecto



Fuente: Autor



### 3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Durante el periodo de la pasantía se llevaron a cabo actividades de apoyo en visitas de inspección con la finalidad de mantener un control de calidad, no solo al ingreso de materiales sino también a los procesos constructivos en el mejoramiento y adecuación de vías en el contrato MS-LP-003-2023, cuyo objeto es la “construcción de pavimento flexible en vías urbanas del barrio San Cayetano del municipio de Samacá, Boyacá”, encaminando a la optimización de recursos mediante formatos de control de materiales y personal, informes mensuales, bitácoras de obra y el cumplimiento del Protocolo de bioseguridad.

#### 3.1 INFORMES SEMANALES

Cuando un proceso de contratación se encuentra en la fase contractual o de ejecución, es indispensable el buen manejo de la documentación, es por esto que se deben entregar informes semanales con la finalidad de observar el avance de ejecución, las actividades realizadas y a su vez dejar un registro documental de lo que se realiza en obra, se digitaliza en un formato dispuesto ya por la empresa como se observa en Figura 2.

Figura 2. Informe semanal.

		<b>CONTRATO DE OBRA No. MS-LP-347-2023</b>		<b>FECHA DE INFORME</b>	
<b>INFORME DE AVANCE DE OBRA SEMANAL No. 19</b>				02	01
				dd	mm
				2024	
Semana Número: 19		Fecha desde: 26 de diciembre de 2023		Fecha Hasta: 01 de enero de 2024	
Tiempo transcurrido desde inicio del contrato: 133 días		Repr. Legal: JOSÉ ANTONIO ALVAREZ DELGADO		Equivalencia en meses: 4.43	
Interventor del contrato: CODENCO					
<b>OBJETO DEL CONTRATO DE OBRA</b>					
<b>CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN VÍAS URBANAS DEL BARRIO SAN CAYETANO DEL MUNICIPIO DE SAMACÁ, BOYACÁ</b>					
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO</b>					
<b>CONTRATO DE OBRA</b>			<b>CONTRATO DE INTERVENTORIA</b>		
Contratista: ORBEING S.A.S.			Interventor: CODENCO		
Contrato No.: MS-LP-347-2023			Contrato No.: MS-CMA-349-2023		
Valor Inicial: \$ 1.376.082.241.00			Valor Inicial: \$ 100.906.705.00		
Plazo Inicial: Seis (06) meses			Plazo Inicial: Seis (06) meses		
Fecha de Inicio: 22 de agosto de 2023			Fecha de Inicio: 22 de agosto de 2023		
<b>ACTIVIDADES EJECUTADAS EN LA SEMANA</b>					
<b>TRAMO 9 CALLE 9 ENTRE CARRERA 6 Y CARRERA 7</b>					
1 Se realiza la adecuación de los sumideros en ambos costados ubicados en K0+048.58, esto mediante el corte del asfalto, excavación manual, limpieza de los sumideros en ambos costados, así mismos se lleva a cabo la excavación manual y mecánica de la tubería, se deslapa el pozo en costado izquierdo, se realiza el corte de tubería existente fuera de servicio y se cilla, así mismo se instala el solado con un espesor de 10 cm en sumideros de costado izquierdo y derecho, por último, se instala una nueva tubería de 8" en el sumidero del costado izquierdo. Se realiza la excavación manual para la construcción de la viga dentellón ubicada en la abscisa K0+48.58.					
<b>OBSERVACIONES</b>					
1 En el transcurso de la tarde del día 26 de diciembre se presentan lloviznas entre las 2:47 p.m a las 3:10 p.m y nuevamento entre las 3:27 a las 3:38 p.m, por último, se presencian lluvias entre las 3:56 p.m hasta las 4:05 p.m. El día 27 de diciembre, finalizando la jornada de la tarde, se presenta llovizna leve entre las 4:48 p.m a las 4:55 p.m.8					
<b>REGISTRO FOTOGRAFICO DE AVANCE DE OBRA SEMANAL</b>					
<b>TRAMO 9: CALLE 9 ENTRE CARRERA 6 Y CARRERA 7</b>					
					
<b>INFORME ELABORADO, REVISADO Y APROBADO POR: CONTRATISTA DE OBRA</b>					
<b>ELABORO:</b>			<b>REVISO Y APROBO:</b>		
_____ NELSON L. BENITEZ CASTELBLANCO			_____ JAVIER ANTONIO ROJAS CRUZ		

Fuente: ORBEING S.A.S

El formato presentado anteriormente, se diligencia a partir de la bitácora de obra y el registro fotográfico que son evidencia de lo que se realizó en el transcurso de la semana, en este formato, se tienen en cuenta las actividades realizadas por tramo, estas actividades varían dependiendo del personal disponible, la temporada y la programación de obra, así mismo, como se observa en la parte superior del mismo formato, se cuenta con los principales datos del contrato.

## 3.2 CONTROL DE MATERIALES

El control de los materiales es esencial para un proyecto, puesto que a partir de ello se mide el rendimiento que pueden presentar los mismos y la resistencia que garantizará su buen funcionamiento. Para este caso, se supervisa el rendimiento de los materiales mediante la observación, compra y finalmente uso en la obra, estos se dividen en granulares (gravilla, base, subbase, afirmado), finos (recebo fino, arena, cemento), de urbanismo (sardineles, adoquín, loseta), pavimento (asfalto), entre otros (tubos, uniones, codos).

### 3.2.1 COMPRA DE MATERIALES:

Entre las actividades desarrolladas durante la pasantía fue la compra de materiales, esta se lleva a cabo según la necesidad, es decir, se realiza un recuento de lo que se requiere en obra en el transcurso del día, como se puede observar en Figura 3 y seguido de esto se procede a realizar la compra.

Una vez determinados los materiales necesarios, tales como discos de corte para pulidoras, bultos de cemento, uniones, codos, tubos, registros para adecuación de maquinaria, mangueras, alambre, entre otros, se procede a realizar una previa autorización para garantizar el control de dicho material y tener presente la fecha de compra.

Los materiales autorizados se compraban con frecuencia en la ferretería "Turca" ubicada cerca de la obra. En algunas ocasiones, cuando los elementos no tenían un costo significativo, se cancelaba con caja menor, pero en otras ocasiones se pedían a crédito y el pago se efectuaba al final del mes o cada quincena.

Figura 3. Compra de materiales

#		REF/COD.	DETALLE	%IVA	CANT.	VR/UNIT	VR/TOTAL
1	1039		CEMENTO TEQUENDAMA X50 KILOS	19	10.00	24,369.75	243,697.48
2	243		ALAMBRE NEGRO CA18	19	3.00	6,302.52	18,907.56

RECARGOS	DESCUENTOS	Tarifas de impuestos	Base	Impuesto	SubTot. Iva/Inc	
		IVA 19.00%	302,605	49,894	262,605.04	49,894.96
<b>TOTALS</b>						<b>312,500.00</b>

Representación gráfica factura electrónica de venta. Proveedor tecnológico: SYSCAFE S.A.S. NE: 900037070 Software: SYSCAFE, Autorizada (DAI) No. 0194602746205 de 2019-01-2023 Vigencia: 12 meses Venc: 2024-01-2024 Rango: TGH 10003-20000

Son: TRESCIENTOS DOCE MIL QUINIENTOS PESOS mdc.

Fuente: Autor

### 3.2.2 CONTROL DEL MANEJO DE MUESTRAS DE CONCRETO:

Para determinar la resistencia del concreto, la empresa enviaba a un laboratorista para realizar el “Ensayo de resistencia a la compresión del concreto”, por ello, se llevó a cabo la supervisión de las muestras, es decir, cerciorarse de que una vez fueran extraídos los testigos en campo, las mismas llegaran al laboratorio manteniendo su óptima humedad para que se obtuvieran los parámetros mecánicos esperados, procurando el buen manejo y transporte de los elementos.

Es así, como se puede observar en Figura 4 que la muestra fue tomada de la dosificación designada para lograr una resistencia de 3500, correspondiente en campo de 1:2:2.5, donde se obtenían cantidades por balde, es decir, 4 de cemento, 8 de arena y 10 de grava, esta fue determinada por el residente de obra y se utilizó para elementos como placa tapa pozo de inspección y viga dentellón.

Figura 4. Camisas con muestras de concreto tomadas en sitio



Fuente: Autor

Una vez tomada la muestra, se dejaba en reposo 24 horas, logrando que esta tuviera consistencia y después de este tiempo se trasladaba al laboratorio con la finalidad de continuar el ensayo, es por ello que, antes de realizar el fallo de los cilindros, se debe garantizar la humedad de las muestras para observar el comportamiento de la resistencia de los cilindros a los 7, 14 y 28 días.

Para el caso de esta actividad, se recalcó la adecuada manipulación de las muestras, puesto que, una mala coordinación del traslado de dichos elementos, puede provocar que el ensayo se tenga que repetir, especialmente si los cilindros no conservan una humedad óptima, provocando que se repita el ensayo, puesto que no daría la resistencia adecuada, como se observa en Figura 5, donde la muestra no obtuvo la humedad deseada para ser fallada.

Figura 5. Muestras de concreto sin humedad.



Fuente: Autor

### 3.3 ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

La supervisión de las actividades constructivas, es una de las funciones más importantes, puesto que, en algunos casos, una decisión podía cambiar la perspectiva de todo un diseño, por ello, fue de gran importancia el apoyo en el desarrollo de cada elemento a construir, esto con base en los planos que fueron suministrados por parte del residente de obra. Entre los elementos que tuvieron mayor impacto en las decisiones y en la supervisión detallada de los mismos, se encuentran las vigas dentellón o de cimentación, placas de tapa pozo de inspección, sumideros, pavimento y andenes.

#### 3.3.1 VIGAS DENTELLÓN:

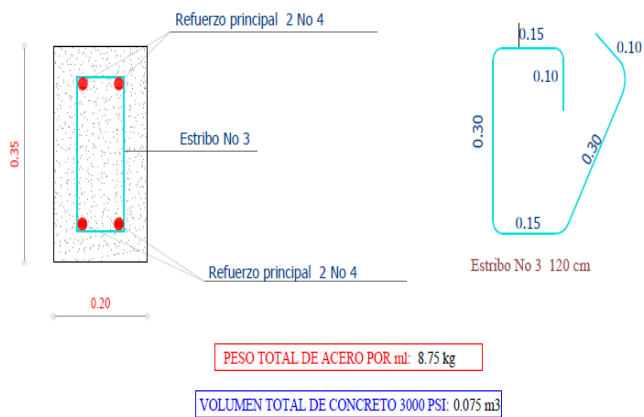
Esta actividad se llevó a cabo con la supervisión de la construcción del elemento, dando lugar inicialmente a la necesidad de proteger el asfalto, es por ello que se localizaron entre la intersección de cada una de las vías pavimentadas que se conectan con aquellas vías que no serían intervenidas por parte del contratista, con la finalidad de confinar el pavimento del resto de estructuras existentes conectadas a la vía, esto en los tramos 2, 6, 8 y 9.

Una vez localizado el elemento, se realiza excavación manual, la cual debía dimensionarse conforme a los diseños estructurales, es decir, con

un ancho de 20 cm por una profundidad de 35 cm respectivamente desde la carpeta asfáltica por debajo del terreno.

Después de la excavación, el proceso de armado de acero era el más importante, puesto que se debía garantizar que cada elemento fuera amarrado de manera adecuada. El refuerzo principal contenía 4 varillas No 4 y estribos No 3, los cuales se ubicaban según el largo de la viga, donde se encontraban vigas en promedio de 5m de longitud, es decir, un estribo cada 20 cm de distancia; esta configuración se puede observar en Figura 7.

Figura 6. Sección tipo. Viga dentellón



#### SECCION TIPO DE VIGA DE CIMENTACION

Fuente: ORBEING S.A.S

Por último, se instaló el acero dentro de la excavación cerciorándose de que se contara con un recubrimiento de 7cm, se realizó la mezcla y se vació dentro de la excavación como se observa en figura 8, finalmente se vibró el concreto para evitar vacíos en la estructura, esto se realizaba con un palustre, puesto que no se tenía el equipo adecuado para esta tarea.

Figura 7. Instalación de viga dentellón.



Fuente: ORBEING S.A.S

### 3.3.2 SUMIDERO DOBLE

La supervisión para esta actividad fue fundamental, puesto que, se realizó la construcción de un sumidero doble ubicado en tramo 9, donde fue indispensable tener en cuenta las medidas especificadas en planos (ver figura 9 y 12), así mismo tener en cuenta las dimensiones de los elementos, tales como la tubería Novafort de 8", la cual crearía una nueva conexión entre el sumidero y el pozo de inspección.

Para iniciar la construcción del sumidero, fue esencial reconocer cada uno de los implementos que contiene el mismo, esto con la finalidad de disponer de manera adecuada lo que se observa en planos y plasmarlo en campo, para ello se tiene en cuenta la Figura 9, donde se observan las características específicas con sus dimensiones y complementos.



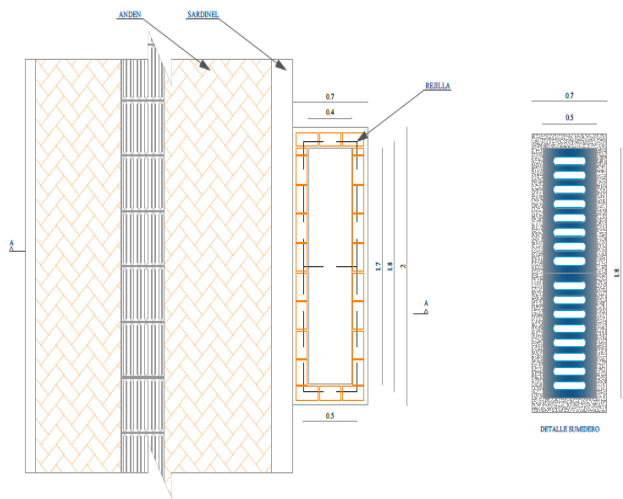
cumpliera con las dimensiones de 2 m de largo, 0.70 m de ancho y 1.30 de profundo a partir de la subbase granular, teniendo en cuenta la vista en planta, como se puede observar en figura 12.

Figura 10. Excavación manual de sumidero.



Fuente: Autor

Figura 11. Sumidero doble. Planta



Planta sumidero

Fuente: ORBEING S.A.S

Una vez dispuesto el terreno, se procede a realizar excavación mecánica, con la finalidad de instalar tubería ubicada a una profundidad de 0.50 m desde el pavimento hasta la cota clave de la tubería, la cual conectaría el sumidero al pozo de inspección más cercano para

desaguar de manera correcta las aguas pluviales, como se puede observar en figura 13 y 14.

Figura 12. Instalación de tubería.



Fuente: ORBEING S.A.S

Figura 13. Instalación de tubería.



Fuente: Autor

Después de las excavaciones, se construyó la placa o solera en concreto, la cual debía garantizar una resistencia de 3000 psi, esta tiene un espesor de 0.10 m y a su vez se instalaba la malla electro soldada como se muestra en figura 15 y 16.

Figura 14. Malla electro soldada



Fuente: ORBEING S.A.S

Figura 15. Placa de sumidero



Fuente: ORBEING S.A.S

Se procedió a instalar un codo de 8" y se construyó un muro de mampostería en ladrillo. Las hiladas del sumidero debían alcanzar una altura de 1.17 m aproximadamente y debían disponerse de manera que conservaran una distancia de aproximadamente 0.10 m entre la carpeta asfáltica y la mampostería. Para la construcción de la placa tapa, como se observa en figura 17, se realiza una formaleta y se funde la placa.

Figura 16. Sumidero doble



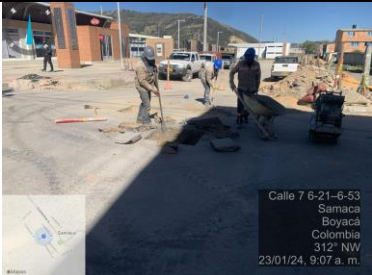

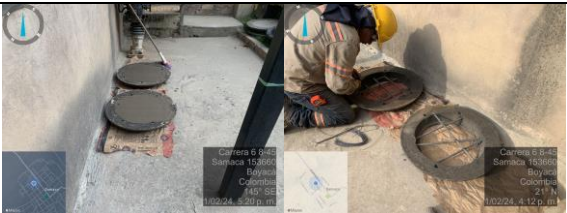
Fuente: Autor

### 3.3.3 POZO DE INSPECCIÓN:

En la supervisión del realce de pozos de inspección, ubicados entre tramo 5 y 6, se debía garantizar que estos conservaran una geometría cónica, esto provocaba una reducción progresiva que se reflejaba a medida que se instalaba una hilada. Para la construcción de estos, se ubicaba cada pozo, se realiza el corte de la carpeta asfáltica, se realizaba el pozo y se limpiaba para evitar obstrucciones, este proceso se puede detallar en Tabla 2.

Tabla 2. Construcción de pozo de inspección.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Retiro asfalto	Se realiza corte en la carpeta asfáltica con cortadora	 <p>Fuente: ORBEING S.A.S</p>
Excavación manual y retiro de repisas en madera	Se realiza excavación manual de aproximadamente 30 cm hasta encontrar repisas en madera que cumplieran con la función de proteger el elemento de la entrada de material fino o	

	granular y evitar la obstrucción del pozo, las cuales son retiradas	 <p>Calle 7 6-21-6-53 Sarmaca Boyacá Colombia 312° NW 23/01/24, 9:07 a. m.</p> <p>Fuente: ORBEING S.A.S</p>
Mampostería	Se construyen hiladas en ladrillo común con la finalidad de reducir el diámetro del pozo	 <p>viernes, 26 de enero de 2024 188° S Carrera 6 Sarmaca</p> <p>Fuente: ORBEING S.A.S</p>
Instalación de tapa pozo	Se funden tapas dispuestas por SERVITEATINOS	 <p>Carrera 6 202 Sarmaca 153666 Boyacá Colombia 145° SE 10/24, 6:20 p. m.</p> <p>Carrera 6 202 Sarmaca 153666 Boyacá Colombia 241° N 10/24, 4:42 p. m.</p> <p>Fuente: ORBEING S.A.S</p>

Fuente: Autor

Una vez realizadas las actividades relacionadas en la tabla 2 mencionadas anteriormente, se realiza la actividad delegada por parte del residente de obra, es decir, la supervisión del figurado y amarre de acero de las placas para tapas de pozos, la cual contiene doble parrilla de acero (ver figura 18), debido a la carga vehicular presente en el tramo, puesto que en este se encuentra el terminal de transporte del municipio.

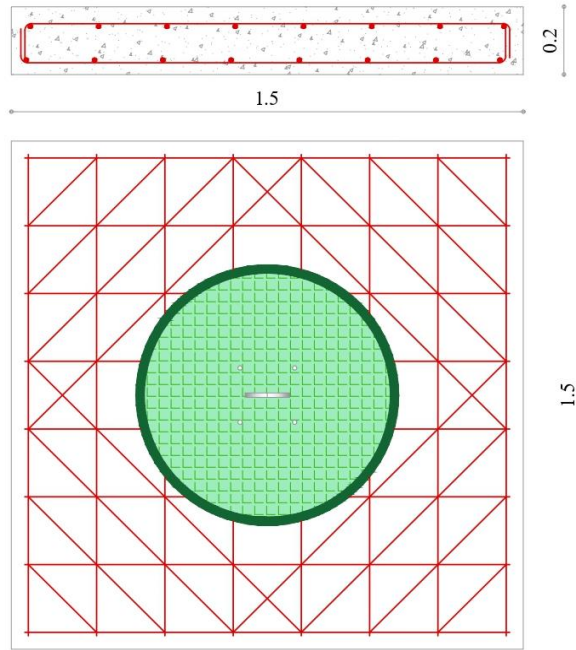
Figura 17. Figurado de acero, doble parrilla



Fuente: Autor

Para el armado de acero se tienen en cuenta los planos como se visualiza en figura 19, para ello se empezó con el dimensionamiento de cada elemento. La placa tenía un espesor de 0.20 m con un largo y ancho de 1.50 m, seguido de esto, se procuró contar con 48 varillas #4 con diferentes longitudes de 1.62 m, 0.50 m y 0.35 m con ganchos de 0.10 m, donde se disponían 24 por parrilla; 32 varillas #3, con longitudes de 1.15 m, 0.30, 0.85m y 0.40m, para formar las dos parrillas (ver figura 19).

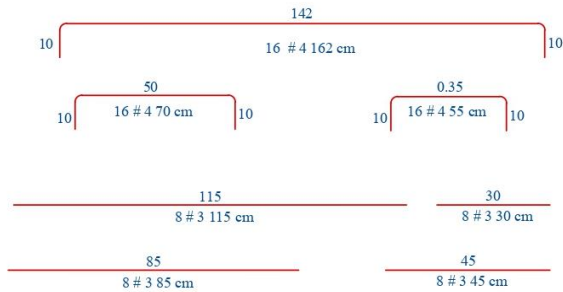
Figura 18. Detalle placa cámara de inspección.



PLANTA ESTRUCTURAL PLACA DE TAPA

PESO TOTAL DE ACERO POR TAPA: 58.24 kg

VOLUMEN TOTAL DE CONCRETO 4000PSI: 0.38 m<sup>3</sup>



Fuente: ORBEING S.A.S

Finalizado el figurado del acero, se procedió a fundir la placa utilizando concreto con resistencia de 3500 psi, para garantizar la estabilidad de la obra. Este era vertido con baldes, procurando que no fuera a regarse dentro del pozo, evitando la obstrucción del mismo, como se muestra en figura 20.

Figura 19. Vertido de concreto para placa de pozo.



Fuente: ORBEING S.A.S

### 3.3.4 PAVIMENTO

Para la construcción de la carpeta asfáltica o pavimento, se tuvieron en cuenta dos etapas. La primera está directamente relacionada con el alistado del terreno, es decir, la estructura sobre la cual se va a instalar el asfalto la cual se supervisó en tramo 4 y 7, la segunda, la instalación de la mezcla asfáltica, supervisada en tramo 3.

En cuanto a la estructura construida en tramo 4, se supervisó la instalación de la capa de base, la cual se realizó con motoniveladora y a su vez, el cadenero era el encargado de determinar los puntos de referencia sobre la vía, con la finalidad de que la máquina extendiera el material de manera adecuada correspondiente a 20 cm de capa, seguido de esto se compactaba con ayuda del vibro compactador, este proceso se observa en la tabla 3.

Tabla 3. Proceso constructivo capa base

Replanteo



Fuente: Autor

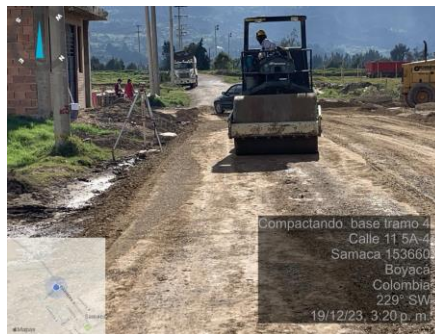
Extendida de material



Fuente: Autor

Fuente: ORBEING S.A.S

Compactación de capa



Fuente: ORBEING S.A.S

## Irrigado



Fuente: ORBEING S.A.S

Fuente: Autor

En tramo 3, se realizó la supervisión como tal de la instalación de la carpeta asfáltica, iniciando con la limpieza del terreno, es decir, se efectuó el barrido y soplado de la capa base, seguido se riega imprimación, la cual garantiza la adherencia entre la capa base y la carpeta asfáltica como se observa en figura 21.

Figura 20. Vía con imprimación

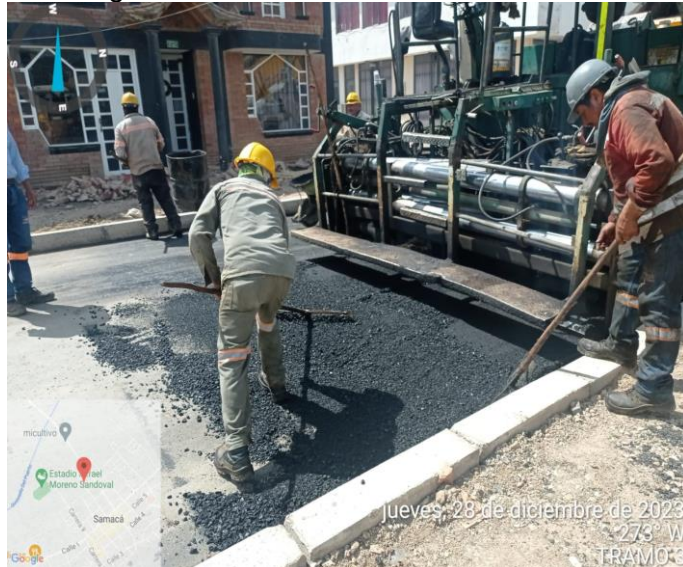


Fuente: Autor

Una vez lista la vía, se procede a instalar la mezcla asfáltica, la maquinaria que se utiliza para realizar esta actividad son finisher o pavimentadora y vibro compactador; el proceso de instalación se inicia por el costado izquierdo de la vía, mientras la máquina extiende la mezcla, los ayudantes niveleteros se encargan de rellenar los espacios

en los que no alcanza a pasar la pavimentadora y así mismo van dando el nivel o espesor determinado por diseño, es decir de 0.08 m como se observa en figura 22.

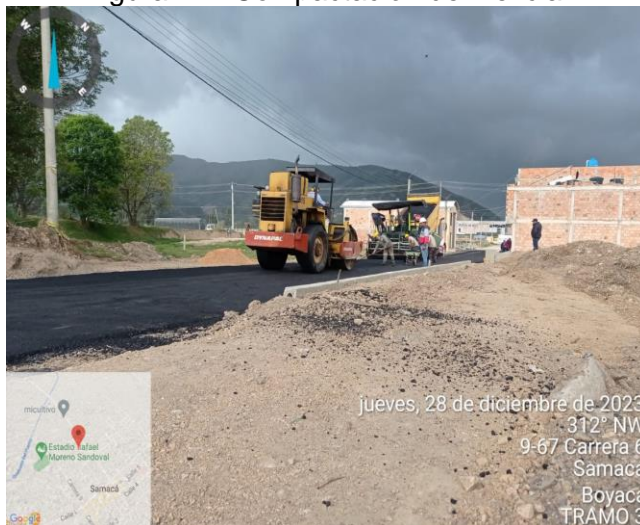
Figura 21. Extendida de mezcla asfáltica



Fuente: Autor

Cuando se extendió la mezcla, al tiempo se compactó, es decir, el vibro compactador, compactaba el material en intervalos de 4 a 5 metros de distancia de la pavimentadora como se puede observar en figura 23, garantizando las densidades requeridas y los tiempos de instalación de la carpeta asfáltica, finalizando así la construcción de la misma.

Figura 22. Compactación de mezcla.




Fuente: Autor

### 3.3.5 CONSTRUCCIÓN DE ANDENES

Para la supervisión de la construcción de andenes, se contó con la instalación de los elementos que componen el mismo, tales como sardineles, adoquín, losetas, rampas en concreto reforzado y cintas de confinamiento. Los sardineles que se instalaron se dividen en bordillos de confinamiento A-80 y A-30, delimitación de andén y vía A-10 y para rampas de acceso A-85, A-100 y A-105.

Para la instalación de los sardineles se debía preparar el terreno con excavación manual, el dimensionamiento de dicha excavación dependía de las dimensiones del sardinel y su uso, como se puede observar en tabla 4, seguido se realizaba un mortero o pega compuesto de cemento, arena y agua, creando la adherencia entre el elemento y el terreno, así se instalaba cada uno de los sardineles, para finalmente emboquillarlos con la misma mezcla de mortero.

Tabla 4. Instalación de sardineles

a		Dimensiones de excavación por unidad	Registro fotográfico
Bordillo de confinamiento	A-30	Ancho: 0.10m Largo: 1m Alto: 0.20m	 <p>Fuente: Autor</p>
	A-80	Ancho: 0.30m Largo: 0.80 Alto: 0.24	 <p>Fuente: ORBEING S.A.S</p>

Delimitación	A-10	Ancho: 0.30 Largo: 0.80 Alto: 0.24	<p>Fuente: ORBEING S.A.S</p>
Rampas de acceso	A-85	Ancho: 0.30 Largo: 0.80 Alto: 0.24	<p>Fuente: ORBEING S.A.S</p>
	A-100	Ancho: 0.30 Largo: 0.50 Alto: 0.24	<p>Fuente: ORBEING S.A.S</p>
	A-105	Ancho: 0.40 Largo: 0.80 Alto: 0.20	<p>Fuente: Autor</p>

Fuente: Autor

En cuanto a la instalación de adoquín, inicialmente se debía realizar una nivelación del andén, esto mediante la limpieza de sobrantes, el relleno con material de recebo fino y afirmado. La labor en esta actividad iba ligada a la supervisión de la compactación del relleno, puesto que se debía garantizar el humedecimiento adecuado del material para ser compactado y que en un futuro no presentara deformaciones o hundimientos en el andén; la compactación se realizaba con rana y canguro o en su defecto, para los andenes más amplios, con vibro compactador como se muestra en figura 24.

Figura 23. Compactación en andenes



Fuente: ORBEING S.A.S

Una vez compactado, se extendía una capa de arena cernida, el espesor de esta capa no era superior a los 5 cm, allí se compactaba con rana y sobre esta capa, se asentaba el adoquín, como se observa en figura 25 y se extendía arena cernida en una cantidad considerable para crear un sellante entre adoquines, finalmente, al pasar los días se realizaba un barrido de la arena sobrante.

Figura 24. Instalación de adoquín.



Fuente: ORBEING S.A.S

Para la instalación de las losetas, se tienen dos tipos: guía recta y toperoles; las guías rectas se emplearon a lo largo del andén y el tipo toperol abrazaban las rampas, con la finalidad de que estas indicaran el cambio de nivel, como se puede observar en figura 26. Estas losetas se instalaban a partir de que se nivelara el andén, allí se empleaba nilón y varillas para identificar el nivel al que debían quedar, a partir de esto se vertía mortero de pega con un espesor no mayor a 3 cm y sobre este se instalaba la loseta.

Figura 25. Instalación de losetas



Fuente: ORBEING S.A.S

En el caso de las cintas de confinamiento, inicialmente se había determinado instalarse como tipo mortero con arena cernida, cemento y agua, pero en vista de pequeñas fisuras, al pasar el tiempo se determinó realizar un concreto simple usando arena lavada, cemento, gravilla y agua, a partir de esto, se instalaron tanto en la separación entre el paramento de las casas con el adoquín, como en el confinamiento de las cajas de medidores de acometidas potables, como se muestra en figura 27.

Figura 26. Instalación de cintas de confinamiento



Fuente: ORBEING S.A.S

Por último, uno de los elementos implementado como un no previsto, fueron aquellas rampas internas que se construyeron a causa del desnivel de las casas con respecto al andén, con una diferencia mayor a 10 cm. Por ello, se determinó construir rampas en concreto reforzadas con malla electro soldada No.6, como se muestra en figura 28. Estas rampas eran fundidas en el sitio y para garantizar su estructura se realizaba una formaleta en madera para finalmente fundirlas.

Figura 27. Rampa interna



Fuente: Autor

### 3.4 MEMORIAS DE CANTIDADES DE OBRA

En el transcurso de la pasantía, una de las actividades que más se destacó fue la realización de memorias de cantidades; estas se basaron especialmente en los cortes o actas de maestros y medidas tomadas en campo para un control de obra o balance que realizaría el residente de obra. En estas, no solo se presentó el apoyo, sino también la autonomía de realizar las memorias para su previa revisión.

#### 3.4.1 ACTAS DE MAESTROS

En este caso, este tipo de memorias denominadas “Actas de maestros” se realizaban cada quincena. Para esta actividad se contaba con el acompañamiento del residente de obra, topógrafo, residente de interventoría y maestros de obra. Las medidas se tomaban directamente en campo, teniendo en cuenta lo construido y las abscisas o puntos de referencia, en la mayoría de los casos, para completar la quincena, se realizaban proyecciones, es decir, lo que podrían terminar de instalar los maestros durante el día.

Una vez consensuadas las medidas, el residente de obra entregaba las anotaciones y medidas a la pasante, allí se plasmaban en un formato delegado por el residente de obra. Este formato contiene el acta principal donde se ve el presupuesto de obra ejecutado, así mismo los

ítems desarrollados por el maestro, precio unitario y cantidad, total del corte, descuentos y total a pagar, como se observa en figura 29.

Figura 28. Acta de maestro

CORTE DE MANO DE OBRA 2		FORMATO			
CORTE No. 3		TRAMO: 1 costado derecho			
FECHA: 07 de marzo de 2024					
CONTRATO:		MS-LP-347-2023			
OBJETO:		CONSTRUCCION DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN VIAS URBANAS DEL BARRIO SAN CAYETANO DEL MUNICIPIO DE SAMACA, BOYACA			
CONTRATANTE:		ORBEING SAS			
CONTRATISTA:		OSCAR FERNANDO SOSA MORENO			
PERIODO:		DEL 26 DE FEBRERO AL 07 DE MARZO DE 2024			
CONDICIONES ORIGINALES					
PRESUPUESTO DE OBRA (A)					
Item	Descripción	Un	Cant.	Vr. Unitario	Valor. Total
1	URBANISMO				\$ 4,839,651.00
1.1	REPLANTEO E INSTALACIÓN DE SARDINEL DE BORDILLO A-80 INCLUYE HERRAMIENTA PARA LA ACTIVIDAD	ml	16.50	16,000.00	\$ 264,000.00
1.2	REPLANTEO E INSTALACIÓN DE SARDINEL A-105 (PIEZA RAMP) INCLUYE HERRAMIENTA PARA LA ACTIVIDAD	und	6.00	20,000.00	\$ 120,000.00
1.3	REPLANTEO E INSTALACIÓN DE SARDINEL A-30 INCLUYE HERRAMIENTA PARA LA ACTIVIDAD	ml	10.00	14,000.00	\$ 140,000.00
1.4	EXCAVACIÓN MANUAL INCLUYE HERRAMIENTA PARA LA ACTIVIDAD	m <sup>2</sup>	7.85	17,000.00	\$ 133,450.00
1.5	REPLANTEO E INSTALACIÓN DE ADOQUÍN DE GRES INCLUYE HERRAMIENTA PARA LA ACTIVIDAD	m <sup>2</sup>	190.62	16,000.00	\$ 3,049,920.00
1.6	INSTALACION DE CINTAS DE CONFINAMIENTO FUNDIDAS IN SITU	ml	41.48	4,000.00	\$ 165,920.00
1.7	INSTALACIÓN DE LOSETA 40X40	m <sup>2</sup>	18.90	15,000.00	\$ 283,500.00
1.8	DEMOLICIÓN ANDEN DE CONCRETO INCLUYE HERRAMIENTA PARA LA ACTIVIDAD	ml	1.85	10,000.00	\$ 18,500.00
1.9	DESCARGUE SARDINEL Y LOSETA	VIAJE MULA	1.00	150,000.00	\$ 150,000.00
1.10	DESCARGUE ADOQUÍN	DOBLE TROQUE	1.40	150,001.00	\$ 210,001.00
1.11	RELLENO AFIRMADO INCLUYE HERRAMIENTA PARA LA ACTIVIDAD	m <sup>3</sup>	21.74	14,000.00	\$ 304,360.00
<b>VALOR COSTO DIRECTO:</b>					<b>\$ 4,839,651.00</b>
Descuento por Anticipo / Abonos					
Descuento por Exámenes / Dotaciones \$ 103,500.00 50% \$ 51,750.00					
Seguridad social de enero trabajadores 50% \$ -					
Seguridad social maestro 100% \$ -					
Nomina \$ -					
Retegaramia \$ 4,839,651.00 5% \$ 241,982.55					
Retefuente \$ 4,807,877.39 2% \$ 96,157.55					
<b>TOTAL DESCUENTOS CORTE 1</b>					<b>\$ 389,880.10</b>
<b>VALOR SUBTOTAL:</b>					<b>\$ 4,449,760.90</b>
<b>VALOR TOTAL A PAGAR PRESENTE ACTA</b>					<b>4,449,760.90</b>
<b>SON: Cuatro millones cuatrocientos cuarenta y nueve mil setesientos sesenta pesos con 90/100 m/cte</b>					
Revisó:			Aceptó:		
FIRMA: NOMBRE: NELSON LIBARDO BENÍTEZ CASTELBLANCO Ing RESIDENTE DE OBRA.			FIRMA: NOMBRE: OSCAR FERNANDO SOSA CONTRATISTA		

Fuente: ORBEING S.A.S

Una vez plasmadas las actividades en el acta, se digitaban las memorias de cantidades (ver figura 30). En este formato se tienen en cuenta los datos del proyecto, el contratista, el periodo, fecha de realización y número de actas, así mismo se cuenta con un registro fotográfico, localización en campo, dimensiones, cantidad, descuentos (si es el caso) y la cantidad total ejecutada según el ítem.



Figura 30. Memorias de cantidades Samacá

TRAMO	COSTADO	ELEMEN TO	ABSCISA		MEDIDA	UNIDAD
			Desde	Hasta		
6	Derecho	Curva	Intersección cl 8a con f		4.23	m
	Izquierdo	Curva	Intersección cl 8a con f		3.73	m
	Derecho	Sardinel	k0+ 10.1	k0+ 41.73	31.63	m
	Derecho	Rampa	k0+ 41.73	k0+ 45.03	3.3	m
	Derecho	Sardinel	k0+ 45.03	k0+ 46.5	1.47	m
	Izquierdo	Curva	Intersección cr 7a (pos)		3.6	m
5	Derecho	Curva	Intersección cr 7a		4.03	m
		Sardinel	k0+ 0.00	k0+ 1.05	1.05	m
		Rampa	k0+ 1.05	k0+ 4.61	3.56	m
		Sardinel	k0+ 4.61	k0+ 18.11	13.5	m
		Rampa	k0+ 18.11	k0+ 22.25	4.14	m
		Sardinel	k0+ 22.25	k0+ 29.3	7.05	m
		Rampa	k0+ 29.3	k0+ 33.04	3.74	m
		Sardinel	k0+ 33.04	k0+ 42.21	9.17	m
		Rampa	k0+ 42.21	k0+ 46.53	4.32	m
		Sardinel	k0+ 46.53	k0+ 56.44	9.91	m
	Izquierdo	Rampa	k0+ 56.44	k0+ 60.82	4.38	m
		Sardinel	k0+ 60.82	k0+ 65.46	4.64	m
		Curva	Intersección		3.38	m
		Sardinel	k0+ 0	k0+ 0.86	0.86	m
		Rampa	k0+ 0.86	k0+ 4.41	3.55	m
		Sardinel	k0+ 4.41	k0+ 23.33	18.92	m
		Rampa	k0+ 23.33	k0+ 29.16	5.83	m
		Sardinel	k0+ 29.16	k0+ 31.51	2.35	m
		Rampa	k0+ 31.51	k0+ 36.07	4.56	m
		Sardinel	k0+ 36.07	k0+ 47.37	11.3	m
	Rampa	k0+ 47.37	k0+ 51.74	4.37	m	
	Sardinel	k0+ 51.74	k0+ 64.96	13.22	m	
	Sardinel	Intersección tramo 1 y		1.65	m	
	Rampa	k0+ 2.11	k0+ 5.17	3.6	m	
	Sardinel	k0+ 5.17	k0+ 16.67	11.5	m	
	Rampa	k0+ 16.67	k0+ 20.19	3.52	m	

Fuente: Autor

### 3.5 CONTROL DE MAQUINARIA

Se realizó el apoyo en el control de maquinaria mediante dos formatos “Preoperacionales” y “Horómetro”, como se muestra en figuras 32 y 33; cada uno de estos debía ser entregado al inicio de la semana a cada operario y recogerlos debidamente diligenciados al finalizar la misma, como se muestra en la figura 34, dentro de la maquinaria a la cual se le realizó este control, se cuenta con la finisher (pavimentadora), vibro compactador, mini cargador y retroexcavadora.

El formato “Horómetro” tenía la finalidad de determinar las horas invertidas por cada una de las máquinas durante la semana y el “Preoperacional” la función de detallar un registro del estado en el que se encuentra la máquina en el transcurso de la semana, como se muestra en figura 32.

Figura 31. Formato Preoperacional

ORGANIZACIÓN		FORMATO DE GESTIÓN		Código													
BENITEZ C. INGENIEROS		SEGURIDAD E SALUD EN EL TRABAJO Y CONTROL AMBIENTAL		PD-554-01													
		PREOPERACIONAL EXCAVADORA / RETROEXCAVADORA		Versión: 001													
				Fecha: 12/08/2022													
SEMANA DEL: _____ AL _____		TIPO DE MAQUINA: <u>Retroexcavadora</u>															
MARCA: <u>Caterpillar</u>		MODELO: <u>300.7</u>		SUPERVISOR O COORDINADOR SST: <u>Cajon y Robayo B.</u>													
ZONA/LUGAR DE TRABAJO: _____																	
ITEM	CONCEPTO	NO APLICA	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO		DOMINGO		
			B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	
LUCES	Fuertes																
	Trasera de trabajo (defectuosa)																
	Direccionales delanteras de parqueo (gris)																
	Direccionales traseras de parqueo (gris)																
De stop y señal trasera																	
CABINA	Protección antiruido (P.O.P.A)																
	Pilo																
	Alarma de retroceso																
	Cinturón de seguridad																
	Freno de servicio																
	Freno de parqueo																
	Indicadores (hidráulicos, refrigerante, corriente-alternador motor-hidráulico).																
	Extintor de incendios																
	Indicador																
	Cinta del operador																
LLANTAS / MUELLOS	Cinturón de Seguridad																
	Escapes																
	Pasamanos de acceso																
	*Oscilador																
	En buen estado (sin cortes/rajes profundos y sin abultamientos)																
	Muelles en buen estado (mayor de 6 mm)																
	Frenos de rotación - Oruga																
	Estado de pala cargadora																
	Estado del brazo y cuchara																
	Estado de mangueras (grafitizadas averiadas con fugas)																
ESTADO DEL EQUIPO	Estado de bujes y pasadores																
	Estado de los minutos de operación																
	Control de agua hidráulica																
	Mandos de avance																
	Estado pasadores brazo y vástago																
	Cinta estabilizadora en buen estado																
	Mecanismo de giro (sistema gemelos y mandos)																
	Mandos traseros en buen funcionamiento																
	Cinturón hidráulico en buen estado																
	Cilindros																
Estado del tanquero																	
FINAL	Membre del operador																
	Firma Supervisor o Coordinador SST																
OBSERVACIONES: _____																	


Fuente: Autor

Figura 32. Horómetro

REPORTE OBLIGATORIO OPERARIOS DE EQUIPOS					
ORGANIZACIÓN		NOMBRE OPERARIO:		FECHA ÚLTIMO CAMBIO ACEITE:	
BENITEZ C. INGENIEROS					
		EQUIPO/MAQUINA:		HORÓMETRO ÚLTIMO CAMBIO:	
FECHA	HORÓMETRO	COMBUSTIBLE		FRENTES/ACTIVIDAD	HORÓMETRO PRÓXIMO CAMBIO:
		GALONES	VALOR		
INICIAL:					
FINAL:					MANTENIMIENTO REALIZADO EN LA SEMANA
INICIAL:					
FINAL:					
INICIAL:					REPORTE DE LA MAQUINA:
FINAL:					
INICIAL:					
FINAL:					
INICIAL:					
FINAL:					

Fuente: Autor

Figura 33. Formatos diligenciados

 <b>FORMATO DE GESTIÓN</b> SEGURIDAD & SALUD EN EL TRABAJO Y CONTROL AMBIENTAL		Código: PO-ISA-04						
PREOPERACIONAL FINISER		Fecha: 13/06/2021						
NOMBRE DEL OPERADOR: <u>Efraim Moreno Mejías</u>		SEMANA: DEL 14/02 AL 20/02 DEL AÑO 2021						
REFERENCIA MAQUINA: <u>Barber Green</u>	MODELO: <u>B6-260</u>							
Marque con una X según corresponda: <input type="checkbox"/> Si Cumple <input type="checkbox"/> No Cumple <input type="checkbox"/> No Aplica								
CARACTERÍSTICA	ESTÁNDAR ESPERADO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
Contorno de seguridad	sin instalar							
Puertas	Aperturas y cierre fácil							
Extintor	Actualizado con mantenimiento							
Resequin	Operarios hábiles							
Cable	Operacional en correcto estado							
Cruce	En buen estado							
Fusibles de fuso	En buen estado							
Limpiador	Funcional							
Herramientas	En buen estado							
Luzes frontales altas y bajas	Funcionando							
Luzes de freno	Funcionando							
Luzes de paracho	Funcionando							
Luzes o alarma de reversa	Funcionando							
Discos de freno	Funcionando							
Sistema de frenado	Funcionando							
Indicadores de Trabajo	De anomalías							
Prueba de las linternas	Según especificaciones							
Suspensión y amortiguadores	En buen estado							
Dirección	En buen estado							
Nivel de líquido de frenos	Entre nivel min - max							
Nivel de aceite	Entre nivel min - max							
Nivel de refrigerante	Entre nivel min - max							
Nivel de agua	Entre nivel min - max							
Funcionamiento de la plancha	En buen estado							
Cable de levante	En buen estado							
Cables de frenos nuevos	En buen estado							
Cable del motor-verificador	En buen estado							
Freno de mano	En buen estado							
Responsabilidades								
La responsabilidad del operador del equipo reportar todo daño o mal funcionamiento que éste genere antes o durante la operación, y es responsabilidad del jefe inmediato garantizar que los equipos cuenten con un correcto funcionamiento y mantener la operación en las condiciones de reporto.								
Firma del operador			<u>Efraim</u>					
Firma del supervisor y/o SST			<u>Osvaldo</u>					
OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES								

Fuente: ORBEING S.A.S

### 3.6 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Se apoyó en actividades relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo (SST), allí se desarrollaron dos actividades primordiales, una era el acompañamiento y asistencia durante capacitaciones desarrolladas por el ingeniero especialista en seguridad industrial y salud ocupacional (SISO) de la empresa y la segunda fue la compra y entrega de elementos de protección personal (EPP), en cada actividad se contó con formatos de asistencia y de entrega de los elementos de protección personal, se entregaban a la ingeniera a cargo de elaborar el informe mensual con la finalidad de registrar el cumplimiento de cada una de las responsabilidades legales y contractuales.

Para las capacitaciones, se realizaba la reunión con el personal en obra (maestros, ayudantes, operarios, ingenieros) como se puede observar en figura 35 y se hablaba de un tema en específico, ya fuera del cuidado personal hasta el cuidado del medio ambiente. Seguido de esto, se tomaba la asistencia diligenciando el formato “capacitación” donde se contemplaba el nombre del trabajador, la cédula, cargo y firma. Estas capacitaciones se realizaban una vez a la semana, normalmente era el día miércoles y cuando había personal

nuevo, se realizaba una segunda capacitación de inducción, estas no duraban más de 30 minutos, en algunas ocasiones se realizaba una evaluación al personal, la cual era socializada en conjunto.

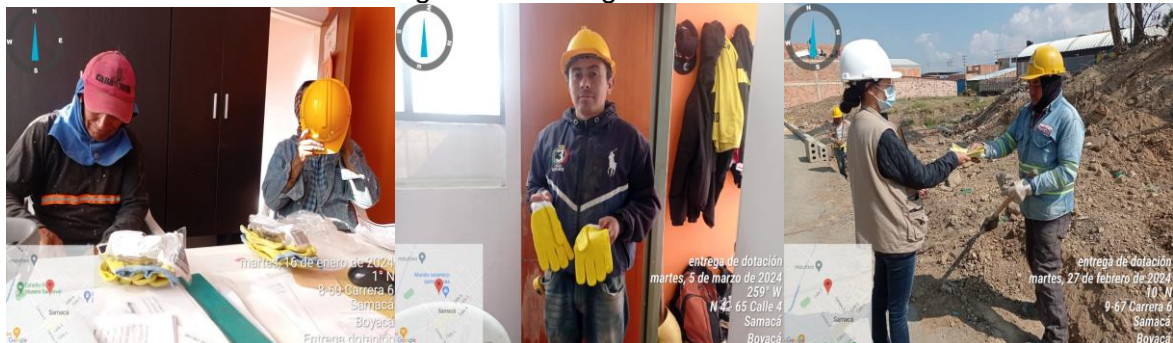
Figura 34. Capacitación



Fuente: ORBEING S.A.S

Por último, se realizó la compra de dotación o EPP, con la finalidad de brindarle al personal en obra la seguridad para cada una de sus actividades, puesto que los materiales a manejar podrían causar lesiones o lastimar las manos, pies, cabeza, entre otros. Estos implementos se reponían dependiendo del desgaste de los mismos y se garantizaba siempre el reemplazo, como se muestra en figura 36. Así mismo, cuando recién ingresaba personal, se les entregaba botas, casco, guantes, gafas, tapa oídos y tapabocas cuando lo requerían.

Figura 35. Entrega de EPP



Fuente: Autor

Otra actividad realizada era la revisión periódica de las fechas de caducidad de extintores de maquinaria y punto de seguridad, así mismo de implementos como el botiquín de primeros auxilios, se garantizaba el orden del punto de seguridad y que a este no le faltara ningún elemento. Si era el caso, Se compraba y reponía (ver figura 37).

Figura 36. Revisión de extintor de retroexcavadora.



Fuente: ORBEING S.A.S

## 4. APORTES DEL TRABAJO

### 4.1 COGNITIVOS

En el desarrollo de cada una de las actividades y funciones como pasante delegadas por parte de la empresa ORBEING S.A.S., el aporte fundamental realizado en el área técnica, fue dirigir diferentes procesos constructivos tanto en obra como en oficina, mediante el acompañamiento, supervisión, análisis, elaboración de memorias de cantidades y solución a problemáticas de gestión y organización de cada uno de los implementos referentes a tiempo y ejecución, esto reflejado en la organización para controlar los materiales, tiempos de ejecución y actividades que permitían la toma de decisiones inmediatas, esto mediante la realización de formatos “Planeador semanal”, “Control de materiales” y “Alquiler de maquinaria” con la finalidad de poder optimizar los recursos y tiempos destinados para cada actividad.

El aporte que se daba durante las actividades realizadas fue fundamental para la ejecución del contrato “CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN VÍAS URBANAS DEL BARRIO SAN CAYETANO DEL MUNICIPIO DE SAMACÁ, BOYACÁ”, puesto que se lograron fortalecer algunas debilidades observadas a lo largo de la pasantía, por ello surge la búsqueda de alternativas que proporcionen una óptima ejecución aliviando las cargas de quienes participan en la etapa contractual, es así como se describen detalladamente cada una de las actividades que generaron un aporte para la empresa.

#### 4.1.1 PLANEACIÓN DE ACTIVIDADES

La planeación en cada una de las actividades es esencial para el rendimiento y culminación de diferentes actividades. Es por ello que se vio la necesidad de implementar un planeador semanal, el cual ayudaría a establecer las actividades importantes durante la semana y llevar un control de algunos materiales a ingresar. Este planeador se instaló en la oficina, permitiendo ser resueltas las dudas o eventualidades diarias como el ingreso de viajes con materiales finos o granulares o actividades tales como la entrega de documentación y pendientes que quedaron por solucionar en el día.

#### 4.1.2 CONTROL DE CEMENTO:

En el transcurso de la pasantía, surge la necesidad de realizar un mejoramiento en el control de los bultos de cemento, puesto que al

agotar este material, no era posible identificar la cantidad que se usaba en diferentes actividades en el frente de obra. Eventualmente, se determina llevar a cabo dicho control mediante un formato como se observa en figura 40, el cual permite conocer cuántos bultos gasta al día cada frente de obra según la actividad, entre las cuales se encuentra la fundida de cintas de confinamiento, instalación de sardineles, instalación de loseta, fundida de placas tapas pozo, tapas pozo y construcción de rampas de acceso en concreto.

Figura 37. Formato control de materiales

CONTROL DE MATERIALES					
No.	FECHA	MATERIAL	CANTIDAD	ENTREGA	RECIBE
1				Firma: _____ Nombre: _____	Firma: _____ Nombre: _____
2				Firma: _____ Nombre: _____	Firma: _____ Nombre: _____
3				Firma: _____ Nombre: _____	Firma: _____ Nombre: _____
4				Firma: _____ Nombre: _____	Firma: _____ Nombre: _____
5				Firma: _____ Nombre: _____	Firma: _____ Nombre: _____
6				Firma: _____ Nombre: _____	Firma: _____ Nombre: _____
7				Firma: _____ Nombre: _____	Firma: _____ Nombre: _____
8				Firma: _____ Nombre: _____	Firma: _____ Nombre: _____

Fuente: Autor

Este formato se va diligenciando diariamente a mano, donde se especifica en la casilla material para qué tramo, costado y actividad es dirigido dicho material; en cantidad, se hace referencia, en este caso, a la unidad de bultos que se retiraron y finalmente se obtiene el nombre de la persona que entregó dicho material y quién lo recibió, como se observa en figura 38. Es así como se garantiza la optimización de los recursos y un recuento rápido de los rendimientos de cada material en los diferentes frentes de obra.

Figura 38. Control de materiales

CONTROL DE MATERIALES					
No.	Fecha	Descripción	Cantidad	Proveedor	Nombre
9	9/03	Cemento CI	1	CPSTEL	Bayan Rojas
10	11/03	Cemento CO 7mm	1	CPSTEL	Victor
11	12/03	Cemento 7mm 1-2	2	CPSTEL	Cristian
12	12/03	Cemento 7mm 3	1	CPSTEL	Fernando
13	17/03	Cemento 7mm 4-9	2	CPSTEL	Mauricio
14	13/03	Cemento 7mm 4	1	CPSTEL	Fernando
15	16/03	Cemento 7mm 4	1	CPSTEL	Victor
16	16/03	Cemento CI loseta	2	CPSTEL	Nicolas Esteban
17	14/03	Cemento T.1 c.1	2	Recla C.	Luisa M
18	14/03	Cemento T.4 c.1	1	Recla C.	Victor
19	15/03	Cemento T.9 c.1	1	Recla C.	Victor
20					
21					
22					
23					


Fuente: Autor

#### 4.1.3 CONTROL DE ALQUILER DE MAQUINARIA

Durante la pasantía, se ve la necesidad de realizar un cuadro de alquiler de maquinaria. Esto surge debido a dar solución a una problemática presente en tramo 3, donde los propietarios de los lotes ven la necesidad de construir cajas de inspección. Es allí donde se requiere el préstamo de la retroexcavadora y no se tenía un precio estándar que permitiera ser imparcial al momento de cobrar el servicio.

Entre la ingeniera de operaciones y los ingenieros encargados de la obra, se determina estandarizar un valor de 90.000 pesos colombianos por la hora de uso de esta maquinaria, sin embargo, se presenta la particularidad de realizar un cuadro donde se varíe el precio según el tiempo de uso, como se puede observar en figura 39.

Figura 3938. Formato alquiler de maquinaria

CONTRATO DE OBRA No. M5-LP-347-2023																																																					
																																																					
CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN VÍAS URBANAS DEL BARRIO SAN CAVETANO DEL MUNICIPIO DE SAMACÁ, BOYACÁ																																																					
ALQUILER MAQUINARIA (RETROEXCAVADORA)																																																					
Precio estándar	\$ 90,000.00																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Horas</th> <th>Precio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>\$ 90,000.00</td></tr> <tr><td>2</td><td>\$ 180,000.00</td></tr> <tr><td>3</td><td>\$ 270,000.00</td></tr> <tr><td>4</td><td>\$ 360,000.00</td></tr> <tr><td>5</td><td>\$ 450,000.00</td></tr> <tr><td>6</td><td>\$ 540,000.00</td></tr> <tr><td>7</td><td>\$ 630,000.00</td></tr> <tr><td>8</td><td>\$ 720,000.00</td></tr> <tr><td>9</td><td>\$ 810,000.00</td></tr> <tr><td>10</td><td>\$ 900,000.00</td></tr> <tr><td>11</td><td>\$ 990,000.00</td></tr> <tr><td>12</td><td>\$ 1,080,000.00</td></tr> </tbody> </table>	Horas	Precio	1	\$ 90,000.00	2	\$ 180,000.00	3	\$ 270,000.00	4	\$ 360,000.00	5	\$ 450,000.00	6	\$ 540,000.00	7	\$ 630,000.00	8	\$ 720,000.00	9	\$ 810,000.00	10	\$ 900,000.00	11	\$ 990,000.00	12	\$ 1,080,000.00	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Minutos</th> <th>Precio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>10</td><td>\$ 15,000.00</td></tr> <tr><td>20</td><td>\$ 30,000.00</td></tr> <tr><td>30</td><td>\$ 45,000.00</td></tr> <tr><td>40</td><td>\$ 60,000.00</td></tr> <tr><td>50</td><td>\$ 75,000.00</td></tr> <tr><td>60</td><td>\$ 90,000.00</td></tr> <tr><td>70</td><td>\$ 105,000.00</td></tr> <tr><td>80</td><td>\$ 120,000.00</td></tr> <tr><td>90</td><td>\$ 135,000.00</td></tr> <tr><td>100</td><td>\$ 150,000.00</td></tr> <tr><td>110</td><td>\$ 165,000.00</td></tr> <tr><td>120</td><td>\$ 180,000.00</td></tr> </tbody> </table>	Minutos	Precio	10	\$ 15,000.00	20	\$ 30,000.00	30	\$ 45,000.00	40	\$ 60,000.00	50	\$ 75,000.00	60	\$ 90,000.00	70	\$ 105,000.00	80	\$ 120,000.00	90	\$ 135,000.00	100	\$ 150,000.00	110	\$ 165,000.00	120	\$ 180,000.00
Horas	Precio																																																				
1	\$ 90,000.00																																																				
2	\$ 180,000.00																																																				
3	\$ 270,000.00																																																				
4	\$ 360,000.00																																																				
5	\$ 450,000.00																																																				
6	\$ 540,000.00																																																				
7	\$ 630,000.00																																																				
8	\$ 720,000.00																																																				
9	\$ 810,000.00																																																				
10	\$ 900,000.00																																																				
11	\$ 990,000.00																																																				
12	\$ 1,080,000.00																																																				
Minutos	Precio																																																				
10	\$ 15,000.00																																																				
20	\$ 30,000.00																																																				
30	\$ 45,000.00																																																				
40	\$ 60,000.00																																																				
50	\$ 75,000.00																																																				
60	\$ 90,000.00																																																				
70	\$ 105,000.00																																																				
80	\$ 120,000.00																																																				
90	\$ 135,000.00																																																				
100	\$ 150,000.00																																																				
110	\$ 165,000.00																																																				
120	\$ 180,000.00																																																				

Fuente: Autor

El formato presentado tiene la funcionalidad de ser ajustado a cualquier tipo de maquinaria y así garantizar un precio justo a la hora de prestar un servicio y lograr un beneficio no solo de quien lo dispone sino también de los usuarios, dejando una constancia o referencia de los precios. Cabe resaltar que esto se debe ajustar según el mercado.

#### 4.1.4 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES

En diferentes actividades, de acuerdo al rendimiento que se obtuvo por parte del pasante y la cantidad de actividades desarrolladas en diferentes ocasiones, se dio la posibilidad de toma de decisiones en campo, donde se permitieron desarrollar actividades (ver figura 43) como la construcción de sumideros dobles y viga dentellón en tramo 9, realce de pozos de inspección entre los tramos 5 y 6, construcción de andenes en tramo 8 y finalmente autorización de materiales, ello con el aval del ingeniero residente de obra.

Figura 39. Coordinación de actividades



Fuente: ORBEING S.A.S

#### 4.2 A LA COMUNIDAD

El gran aporte que se brindó a la comunidad fue el mejoramiento de las condiciones de vida, puesto que, al realizar el apoyo en la supervisión de los procesos constructivos en un proyecto tan integral, es decir, se llevó a cabo la construcción de andenes y pavimento, se tiene un acercamiento en general a la población, permitiendo escuchar sus vivencias respecto a las condiciones anteriores de la obra y las actuales, así mismo compartir las necesidades que se presentaron en el punto más crítico de la ejecución del proyecto, que se debió al cambio de administración, la cual trajo nuevas directrices que afectaban directamente a la población al hablar del ancho de los andenes, donde se presentó un detrimento al patrimonio de los propietarios y parecía no tener solución, hasta que, se llegó a un consenso entre la comunidad y la administración, permitiendo al contratista cumplir con sus obligaciones contractuales estipuladas desde el comienzo del contrato e inicial con la construcción total y no parcial de los andenes, garantizando mejores condiciones de vida a la población y a aquellos que pueden llegar a hacer uso de estas obras, como el caso de las instituciones educativas cercanas a la obra.

## 5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

### 5.1 IMPACTO A LA SOCIEDAD

Como futura ingeniera civil, el impacto que conllevó el desarrollo de la pasantía está ligado al mejoramiento de la accesibilidad de la población tanto a las viviendas como a los negocios en la zona con la construcción de las vías; así mismo, se lleva a cabo la seguridad de los usuarios, puesto que los procesos constructivos se realizaron según las normas que rigen el campo de las vías.

Se vieron impactando tres grandes escenarios, el transporte, la educación y el comercio, puesto que, entre los nueve tramos intervenidos, se cuenta con el terminal de transportes, locales comerciales e instituciones educativas tales como colegios. Es por ello que se está mejorando la calidad de vida de los usuarios, con cada uno de los elementos construidos, garantizando confort de quienes disponen de estos y la calidad de las obras supervisadas, ya sean la instalación y adecuaciones de andenes, estructura del pavimento y obras de drenaje.

El trabajo conjunto entre los diferentes profesionales y la comunidad fue muy positivo, debido a que se garantizó satisfacer las necesidades de los habitantes mediante la toma de decisiones con base en la resolución de problemas que en su momento vieron afectado no solo al contratista sino también a los usuarios, como lo fue el caso de la construcción de andenes, debido al cambio de administración, donde finalmente se pudo garantizar la construcción de los andenes en su totalidad, mediando con la entidad contratante y la comunidad.

## 5.2 IMPACTO EN LA EMPRESA

Como pasante de ingeniería civil en la empresa ORBEING S.A.S., se logró brindar el apoyo en los diferentes procesos en cuanto a la proyección y elaboración de actas de maestros, toma de medidas en campo, elaboración de documentos para el desarrollo de informes mensuales, control de materiales y acompañamiento en los procesos correspondientes a la seguridad y salud en el trabajo, permitiendo realizar en conjunto cada actividad y optimizando los tiempos, así mismo aliviando las cargas laborales de los diferentes profesionales en cada área.

El impacto de la realización de formatos para la planeación de actividades generó una mejora en la ejecución de las mismas, permitiendo el control según su relevancia o urgencia, así mismo determinar los periodos entre semana para realización de diferentes actividades encaminadas al rendimiento durante el tiempo contractual.

Se obtuvo satisfactoriamente la trazabilidad de las cantidades de los materiales, permitiendo optimizar el proceso en el rendimiento de los mismos en cada uno de los tramos con el formato denominado “Control de materiales” reduciendo la pérdida o sobre gasto del material en la obra y a su vez determinar la cantidad de material invertido en las diferentes actividades.

En cuanto al control de maquinaria, se obtuvo garantizar el préstamo del servicio remunerado a la comunidad, la cual en algunas ocasiones debía disponer de alguna maquinaria para colaborar con la adecuación de los andenes en cuanto a las redes de servicios públicos y dicho formato denominado “Alquiler de maquinaria” servirá en un futuro para determinar un valor estándar.

Para el caso de las actividades constructivas, se obtuvo una mejora en la coordinación de las mismas, encontrando por parte de los profesionales un apoyo en la pasante, permitiendo la trazabilidad de los conocimientos teóricos a lo práctico y a su vez brindando la optimización en los procesos, ya sean en campo o en oficina. Por ello, se demostró que la integración de pasantes de ingeniería civil genera un acompañamiento en la resolución de las diferentes problemáticas que se pueden llegar a presentar en un proyecto y, a su vez, los profesionales de la empresa logran encaminar a los estudiantes idóneamente ante cada acontecimiento de la realidad.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El apoyo técnico brindado a la empresa ORBEING S.A.S. fue primordial en cada uno de los procesos que conllevaron la construcción de pavimento flexible en el municipio de Samacá, debido a que se garantizó la calidad y eficiencia en cada una de las actividades dispuestas por la empresa al pasante, logrando un acompañamiento conjunto con diferentes áreas de conocimiento y fortaleciendo debilidades en obra, tales como la organización.
- Se llevó a cabo el control de calidad en las actividades constructivas, generando un manejo adecuado de los diferentes cilindros de concreto para la determinación de las características mecánicas de los materiales, garantizando que en el momento del ensayo se obtuviera una óptima resistencia.
- En cuanto al componente de SST, fue satisfactorio, puesto que se logró verificar el cumplimiento mediante capacitaciones, evaluaciones y entrega de EPP para el cuidado del personal en obra, permitiendo preservar la integridad física de los mismos y de quienes se encuentran cerca de la obra.
- El apoyo para la elaboración de memorias de cantidades, en este caso actas de maestros y así mismo el proceso para realizar la remuneración de las cuadrillas, fue esencial, debido a que se evaluó la ética profesional y a su vez se optimizaron los tiempos para dicha actividad.
- Se logró optimizar el control de maquinaria mediante la entrega y recolección de los formatos para ser analizados por el profesional a cargo y a su vez, se brindó solución al alquiler de la maquinaria a disposición de la obra.
- Debido a la eficiencia de las actividades desarrolladas, se llevó a la continuación del pasante en la empresa una vez culminadas las 600 horas y, por lo tanto, en la actualidad se siguen llevando a cabo actividades en el proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN VÍAS URBANAS DEL BARRIO SAN CAYETANO DEL MUNICIPIO DE SAMACÁ, BOYACÁ”.

## 7. GLOSARIO

**Abscisa:** Corresponde a un punto específico ubicado en la vía, del cual se tiene como referencia para identificar los kilómetros existentes a lo largo de un tramo [1].

**Adoquín:** Pieza rectangular, la cual está compuesta de arcillas, posee características mecánicas como la resistencia, usualmente se utiliza para el tránsito de peatones o vehicular [2].

**Afirmado:** Corresponde a una capa de material granular, la cual es compactada y contiene una gradación específica, la cual le permite soportar cargas y esfuerzos provenientes del tránsito, se usa como capa de rodadura en carreteras y caminos no pavimentados [3].

**Agregado:** Material de tipo granular, el cual está conformado por grava, arena o roca triturada o escoria y es mezclado en diferentes volúmenes [4].

**Base:** Capa perteneciente a la estructura de pavimento que subyace por lo general a la carpeta asfáltica cuando se hace referencia a un pavimento flexible. Está compuesta por materiales granulares sin previo tratamiento superpuestos en la subbase. Tiene como función principal transmitir la carga impuesta por el tráfico vehicular [5].

**Pozo de inspección:** Hace referencia a una estructura, ya sea cilíndrica o cónica, que permite la recepción y evacuación de las aguas pluviales o negras, allí se conectan las estructuras de caída y cambio de dirección que van conectadas a las redes de alcantarillado [6].

**Imprimación:** Proceso en el cual se aplica a la superficie granular un material líquido que contiene propiedades de adherencia e impermeabilización y se realiza después de limpiar la superficie con la finalidad de eliminar partículas de polvo o arena; tiene la finalidad de sellar poros, fisuras o pequeñas grietas, donde posteriormente se instalará la mezcla asfáltica [7].

**Loseta:** Es un elemento hecho en concreto, el cual se instala por lo general en andenes públicos y tienen como finalidad permitir la movilidad a las personas invidentes [8].

**Pavimento:** Es el conjunto de capas dispuestas horizontalmente unas sobre otras, las cuales se diseñan y construyen con materiales específicos y deben ser compactados correctamente. La estructura se ubica sobre la subrasante de la vía y debe soportar las cargas tensionantes generadas por el tráfico y tolerar condiciones climáticas [3].

Pavimento flexible: Tipo de pavimento utilizado en vías con una alta demanda de tráfico, se constituye de una capa de rodadura bituminosa y es apoyada sobre capas de material granular como subbase y base, así mismo permite deflexiones [3].

Sardinell: Es un elemento que permite la delimitación de la calzada con el andén y permite a su vez el confinamiento de los elementos, puede estar fabricado de concreto, asfalto u otro tipo de material, así mismo se ubica tanto a nivel superficial como en la vía [9].

Solera: Capa o placa construida en hormigón o cemento superpuesta en el suelo o sobre una superficie de grava debidamente compactada, su función es brindar una base sólida a una estructura, desde pavimentos hasta cimientos de edificaciones, entre otros [10].

Sumidero: Estructura perteneciente a la infraestructura de alcantarillados pluviales, su función es recolectar la escorrentía superficial producida en áreas de drenaje y a su vez evacuarlas por medio del sistema de alcantarillado [11].

Viga dentellón: Elemento rectangular, parcialmente enterrado, empleado para imitar franjas separadoras, banquetas o delimitar el pavimento de otras estructuras y generalmente son de concreto, así mismo deben soportar cargas a flexión y cortante, también se denominan vigas de cimentación [12].

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ANI, «ANI.GOV,» 2024. [En línea]. Available: <https://www.ani.gov.co/glosario/abscisa>.
- [2] L. Multigres, «Ladrillera Multigres,» 2024. [En línea]. Available: <https://ladrilleramultigres.com.co/adoquin-2/#:~:text=Son%20piezas%20labradas%20en%20forma,buscando%20un%20mejor%20resultado%20est%C3%A9tico>. [Último acceso: Abril 2024].
- [3] INVIAS, «Glosario de manual de diseño geométrico de carreteras,» 2018.
- [4] CEMEX, «CEMXLATAM,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.cemexlatam.com/es/productos-y-servicios/productos/agregados>.
- [5] H. A. R. Quintana, «Pavimentos: materiales, construcción y diseño.,» Ecoe Edicione, Bogotá, 2016.
- [6] R. P. Carmona, «Diseño y construcción de alcantarillados sanitario, pluvial y drenaje en carretera,» Ecoe Ediciones, Bogotá, 2013.
- [7] IngeCivil, «ingecivil,» 2024. [En línea]. Available: [https://www.ingecivil.net/2018/08/11/que-es-la-imprimacion-asfaltica/#google\\_vignette](https://www.ingecivil.net/2018/08/11/que-es-la-imprimacion-asfaltica/#google_vignette).
- [8] POSTECSA, «postecsa,» 2024. [En línea]. Available: <https://postecsa.com/product/loseta-tactil-guia/>.
- [9] S. d. T. y. Transporte, «Alcaldía de Popayán,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.popayan.gov.co/SecretaríasyEntidades/sectransito/Paginas/Glosario.aspx#gsc.tab=0>.
- [10] Holcim, «holcim.es,» 2024. [En línea]. Available: <https://www.holcim.es/solera-de-hormigon-la-fundacion-indispensable-en-todo-proyecto-de-construccion#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20una%20Solera%20de,pavimentos%20hasta%20cimientos%20de%20edificios>.
- [11] CIACUA, «Cátedra PAVCO. Sumideros en alcantarillados de aguas lluvias. Diseños típicos utilizados en Colombia y mecanismos de retención de sólidos.,» Bogotá, 2009.
- [12] Administración Portuaria Integral de Manzanilo, S.A De C.V, «Coordinación General De Puertos Y Marina Mercante. Especificación Particular,» 2013.

## 9. APENDICES Y ANEXOS

Anexo A. Bitácora

Anexo B. Registro fotográfico

Anexo C. Actas de maestros, cantidades Samacá

Anexo D. Planos