

APOYO EN EL ÁREA DE DISEÑO ESTRUCTURAL Y FUNCIONES DE
INTERVENTORÍA CON LA EMPRESA DISEÑO, INTERVENTORIA Y
CONSTRUCCIÓN DINCO S.A.S

LEONEL STIVEN DELGADO GALLO

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2023

APOYO EN EL ÁREA DE DISEÑO ESTRUCTURAL Y FUNCIONES DE
INTERVENTORÍA CON LA EMPRESA DISEÑO, INTERVENTORIA Y
CONSTRUCCIÓN DINCO S.A.S

LEONEL STIVEN DELGADO GALLO

PASANTÍA PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

Director: ING. HECTOR MAURICIO SÁNCHEZ ABRIL, M.Sc.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2023

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi agradecimiento primeramente a DIOS que me dio la oportunidad de culminar mi carrera como ingeniero civil, a toda mi familia quienes fueron indispensables durante todo el proceso de este nuevo logro.

A mis padres, ustedes han sido mi motivación por la que lucho por mis sueños, logros y esperanzas quienes estuvieron siempre apoyándome con ese esfuerzo imprescindible, quienes estuvieron siempre acompañándome en mis momentos difíciles durante mis horas de estudio, de corazón gracias por todos los consejos los cuales fueron sabios y gratos para ser lo que soy hoy en día. Este logro va dedicado para ustedes amados padres, como una meta más conquistada. Me siento orgulloso de haberlos tenido como mis padres y que estén presentes en este momento tan importante para mi vida.

A mis hermanos por ese amor y apoyo que me aportaron y me dieron fuerzas para seguir adelante. Me siento orgullosos por ser parte de su formación.

A la profesora Rosa Sepúlveda Palencia, quien fue una segunda mamá apoyándome en todo mi proceso de formación. Agradezco sus sabios consejos los cuales fueron útiles para tomar las mejores decisiones. Gracias por ser una guía más en mi camino.

A mis docentes, gracias por su trabajo arduo por hacer de mi un buen profesional, sus clases inéditas día a día y sus conocimientos rigurosos, a ustedes mis

profesores queridos. Donde quiera que vaya, los llevaré conmigo en mí transitar profesional.

A mis compañeros y amigos, mis amigos y compañeros de viaje, hoy culmina una de las etapas y aventura más bonitas de mi vida, no puedo dejar de recordar cuantas tardes y horas de trabajo nos juntamos a lo largo de nuestra formación, gracias por tantas experiencias vividas, muchos éxitos para todos.

A mi tutor Ing. Héctor Mauricio Sánchez Abril, con sus virtudes, paciencia y constancia fue posible llevar a cabo este trabajo, usted formó parte importante de esta historia con sus aportes profesionales que lo caracteriza. Gracias por todas sus orientaciones durante todo este proceso.

A la empresa, DINCO S.A.S por permitirme entablar mis conocimientos obtenidos durante mi proceso como estudiante universitario, gracias por brindarme la oportunidad y por esa gran experiencia práctica obtenida en las 600 horas de trabajo ejercidas en esta empresa.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y mi mano fiel, a mis padres Milton Delgado y Marina Gallo por el amor que me han dado y por estar conmigo siempre a pesar de las circunstancias, quienes que, con ese amor incomprensible y su esfuerzo han hecho que hoy se cumpla un sueño más en mi camino, gracias por inculcar en mí el ejemplo del esfuerzo y trabajo, de sus consejos sabios para ser una persona correcta en mi vida.

Nota de aceptación:

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 27 de marzo del 2023.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	14
1. OBJETIVOS	15
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	15
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA.....	16
2.1. LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO.....	16
2.2. LOCALIZACIÓN Y ASPECTOS GENERALES DE LA ENTIDAD	17
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS	19
3.1. APOYO CONSTANTE COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN OBRA.....	22
3.2. EXCAVACIÓN DE LA SUBRASANTE.....	22
3.3. NIVELACIÓN Y PERFILADO DE LA SUBRASANTE	23
3.4. NIVELACIÓN DE LA BASE.....	24
3.5. COMPACTACIÓN DE LA BASE.....	25
3.6. ESCUADRAS Y NIVELES PARA DAR UN BOMBEO ÓPTIMO A LA VÍA	26
3.7. DISTRIBUCIÓN DEL ENCOFRADO	27
3.8. FUNDIDA DE MÓDULOS DE CONCRETO.....	28
3.9. VIBRADO DEL CONCRETO	29
3.10. SUMINISTRO FIGURADO Y AMARRE DE ACERO.....	30
3.11. RENIVELACIÓN DE POZOS.....	31
3.12. JUNTAS DE DILATACIÓN.....	32
3.13. INSTALACIÓN DE SEÑALES REGLAMENTARIAS	33
3.14. APLICACIÓN DE PINTURA PARA SEÑALIZACION DE LOS TRAMOS VIALES.....	34
3.15. TRAMOS PAVIMENTADOS CONCLUIDOS.....	35

3.16.	BALANCES GENERALES DE LA OBRA.....	38
3.17.	INFORMES PARCIALES DE AVANCE DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA.....	43
3.18.	BITÁCORA	45
3.19.	CONTABILIDAD	46
3.20.	ACTIVIDADES PARA PRESENTAR A LABORATORIO.	48
3.21.	PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS CONTRACTUALES DE LA EMPRESA	54
4.	APORTES DEL TRABAJO	56
4.1.	COGNITIVOS.....	56
4.1.1.	APORTE DEL PASANTE A LA EMPRESA.....	56
4.1.2.	APORTES DE LA EMPRESA AL PASANTE	57
4.2.	APORTES A LA COMUNIDAD	57
	IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	58
	CONCLUSIONES.....	59
	RECOMENDACIONES.....	60
	GLOSARIO.....	61
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
	APÉNDICES Y ANEXOS.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización del municipio de Sativanorte.	15
Figura 2. Localización de la empresa DINCO S.A.S	16
Figura 3. Actividades realizadas	18
Figura 4. Excavaciones mecánicas	20
Figura 5. Excavaciones mecánicas	20
Figura 6. Perfilado subrasante	21
Figura 7. Perfilado subrasante	21
Figura 8. Nivelación base granular	22
Figura 9. Nivelación base granular	22
Figura 10. Compactación base	23
Figura 11. Compactación base	23
Figura 12. Niveles y escuadras	24

Figura 13. Niveles y escuadras	24
Figura 14. Distribución del encofrado	25
Figura 15. Distribución del encofrado	25
Figura 16. Módulos de concreto	26
Figura 17. Módulos de concreto	26
Figura 18. Vibrado del concreto	27
Figura 19. Vibrado del concreto	27
Figura 20. Figurado de acero	28
Figura 21. Figurado de acero	28
Figura 22. Renivelación de pozos	29
Figura 23. Renivelación de pozos	29
Figura 24. Juntas de dilatación	30
Figura 25. Juntas de dilatación	30
Figura 26. Instalación señales transito	31

Figura 27. Instalación señales transito	31
Figura 28. Líneas de señalización	32
Figura 29. Líneas de señalización	32
Figura 30. Tramo 1	33
Figura 31. Tramo 2	33
Figura 32. Tramo 3	34
Figura 33. Tramo 4	34
Figura 34. Tramo 5	35
Figura 35. Tramo 6	35
Figura 36. Toma de densidades	43
Figura 37. Toma de densidades	43
Figura 38. Toma de cilindro	45
Figura 39. Toma de cilindro	45
Figura 40. Planos diseño de pavimento	558

RESUMEN

En el presente informe se evidencian las actividades desarrolladas durante la práctica profesional para obtener el título como ingeniero civil, las cuales fueron llevadas a cabo en la empresa DISEÑO, INTERVENTORÍA Y CONSTRUCCIÓN DINCO S.A.S, dando un cumplimiento de 600 horas de trabajo en las cuales se desempeñaron varias funciones, como auxiliar de ingeniería y auxiliar de residente de obra. Lo anterior se realizó en el ámbito del diseño y construcción de pavimento de vías urbanas, poniendo en práctica los conocimientos obtenidos durante el periodo académico en la Universidad Santo Tomás.

Todo esto con la finalidad de resaltar las actividades ejecutadas durante el tiempo de práctica en dicha entidad, los aportes entablados por parte del practicante en cuanto a conocimientos y la asistencia permanente para la ejecución y desarrollo de la obra. Además, se realizó soporte en el proceso de la pavimentación de 6 tramos de vía en el casco urbano del municipio de Sativanorte en las actividades de ejecución, construcción, supervisión de la obra, contabilidad, presupuesto, cantidades de obra, balances parciales y generales de obra, toma de muestras para laboratorios, cotizaciones, elaboración de bitácora diaria e informes parciales. Se contó con autorización para radicación de documentos para nuevos contratos y la revisión de proyectos contractuales de esta entidad. Es importante recalcar la contribución realizada por parte del estudiante a la empresa con formatos para la toma del ensayo de densidades con el fin de obtener un mayor rendimiento en el momento de realizar la toma de datos en obra. También se hizo partícipe en la sustentación de un proyecto para la construcción de andenes para el municipio de la Uvita, Boyacá, por medio de la radicación de la propuesta para favorecer un buen resultado obteniendo la licitación a favor de la entidad.

Palabras Clave: Diseño de pavimentos, licitación, presupuestos, interventoría, rendimiento de obra.

ABSTRACT

This report shows all the activities carried out during the professional practice to obtain the title of civil engineer, which were carried out in the company DESIGN, INTERVENTION AND CONSTRUCTION DINCO S. A. S, giving a performance of 600 hours of work performing various functions in this entity as an engineer assistant and a construction worker assistant. all this in the field of pavement design and construction of urban roads, putting into practice the knowledge acquired during the academic period at the Santo Tomás University.

All this, with the aim of highlighting the activities carried out during the time of practice in this entity, the contributions made by the practitioner in terms of knowledge and the ongoing assistance for the execution and development of the work, was supported in the paving of six sections of road in the city centre of the municipality of Sativanorte. the work, all the subjects treated of accounting and budget and quantities of work, partial and general balances of work, taking samples for laboratories, quotations, preparation of daily logs and partial reports, authorized for Registration of documents for new contracts and revision of contractual projects of this entity. It is important to emphasize the contribution made by the student to the company with some formats for taking the density test in order to obtain a better performance when taking the data on site. He also participated in the support of a project for the construction of platforms for the municipality of Uvita Boyacá. The student was authorized to make the respective location of the proposal to give a good result obtaining the tender in favor of the entity.

Keywords: Design of pavements, tendering, budgets, intervention, work performance.

INTRODUCCIÓN

El presente informe de pasantía tiene el objetivo de resaltar y enfatizar en las actividades realizadas durante la práctica con la empresa DISEÑO, INTERVENTORIA Y CONSTRUCCIÓN DINCO S.A.S, las cuales permitieron fortalecer los conocimientos como profesional del estudiante, conocer más a profundidad la entidad en cuanto a sus labores diarias y así poder obtener una visión más audaz acerca de las aptitudes que se deben contemplar en una empresa. Por otro lado, permite la concientización de aspectos relacionados con una vida laboral próspera y con más experiencia.

La pasantía es una actividad electiva curricular, que consiste en medir el conocimiento obtenido de un estudiante al realizar un trabajo en una empresa, como parte de su formación como profesional y como requisito exigido por la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja para poder obtener el grado como profesional, en este caso de ingeniero civil. Este proceso se realizó en un lapso de trece (13) semanas cumpliendo con las 600 horas de trabajo estipuladas por el convenio de la universidad. El supervisor de la entidad asignó las actividades y tareas a desarrollar durante este tiempo de trabajo, las cuales se cumplieron a cabalidad con responsabilidad y buen desempeño.

En cuanto a estas actividades desempeñadas en la entidad, se puede concluir que se ejecutaron con total compromiso por parte del estudiante, en las cuales se aportó con el conocimiento teórico obtenido durante la carrera universitaria, para poder sobresalir en todas las tareas propuestas. Además, se puede determinar que esta opción de grado es fundamental para consolidar al estudiante a la hora de enfrentar su vida laboral.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Ejecutar las labores de apoyo en el área de diseño estructural y funciones de interventoría con la empresa diseño, interventoría y construcción DINCO S.A.S

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

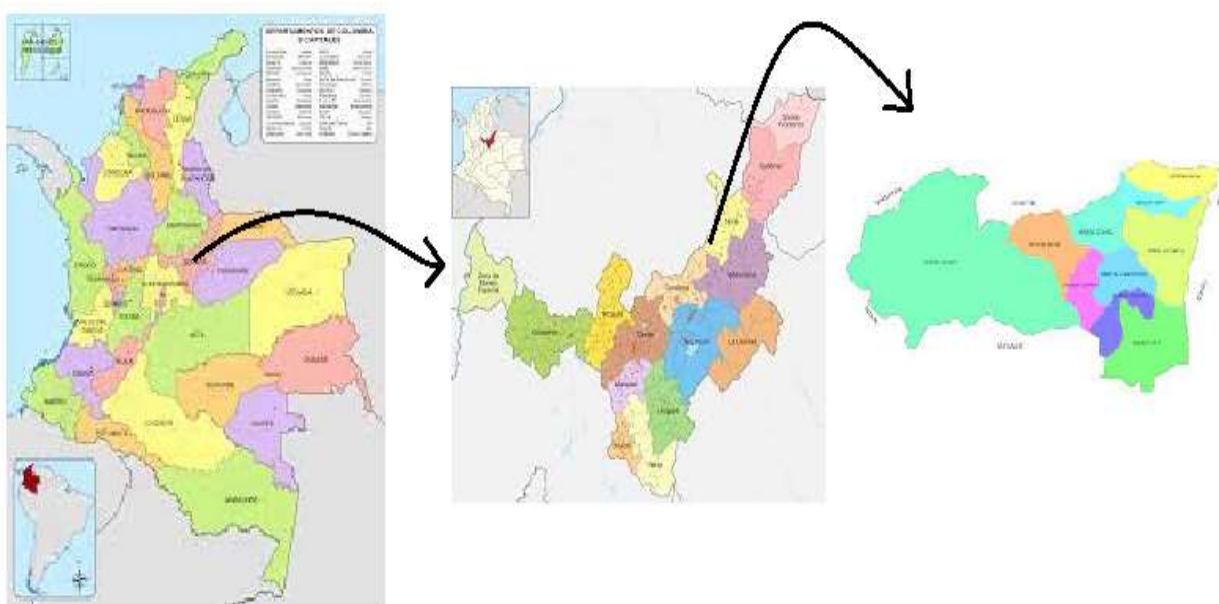
- Poner en práctica la mayor parte de los conocimientos adquiridos para desempeñar las funciones asignadas por los directivos.
- Asumir responsabilidades en las tareas a realizar durante el periodo de la pasantía.
- Aplicar herramientas de ofimática y software de ingeniería en algunas de las actividades.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA

2.1. LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO

El municipio de Sativanorte está ubicado al norte departamento de Boyacá con una distancia de 130 km de la capital boyacense haciendo parte de la provincia de Norte y Gutiérrez, este municipio cuenta con 10 hermosas veredas: Batán, Topachoque, Téquita, Ocavita, Hato, Fábita, Baracuta, Datal, Estancia y Jupa, en las cuales se experimentan variedad de climas: frío, cálido, templado y caliente. Este municipio vive de la ganadería, minería y la agricultura contando con una población de 2850 habitantes, 1200 de ellos del área urbana y 1650 del área rural.

Figura 1. Localización del municipio de Sativanorte.

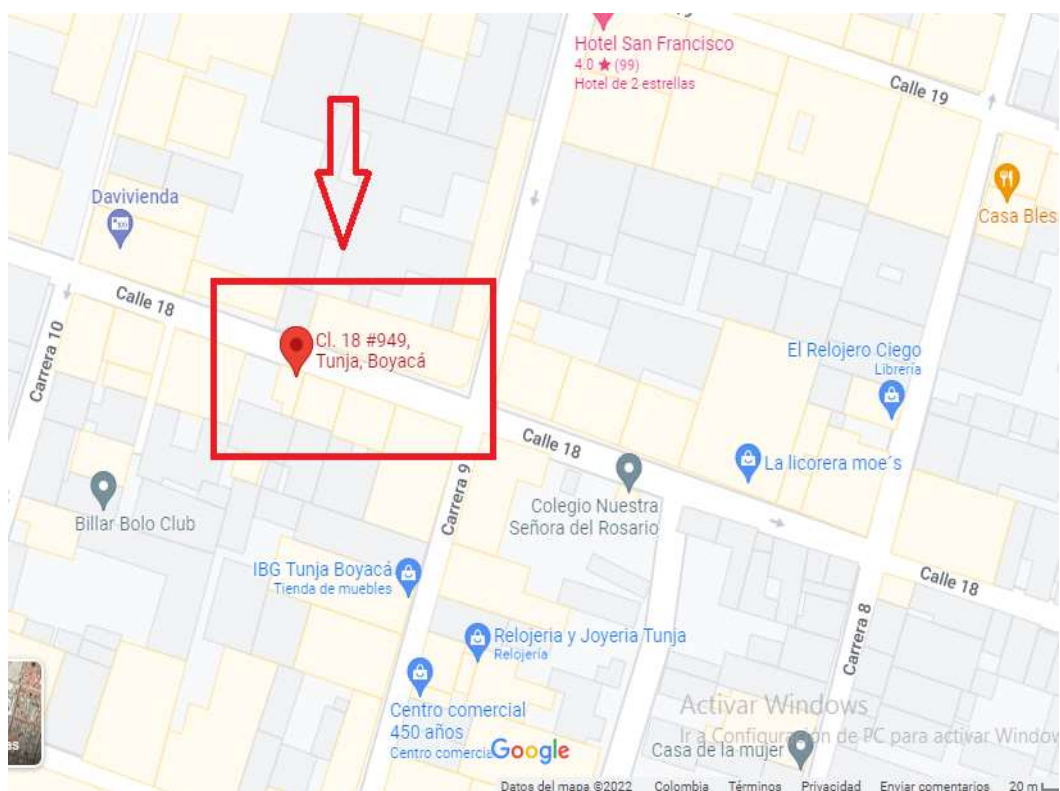


Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)/GEOPORTAL/MAPAS NACIONALES

2.2. LOCALIZACIÓN Y ASPECTOS GENERALES DE LA ENTIDAD

DINCO S.A.S es una empresa dedicada al diseño, interventoría, y construcción de proyectos de obra civil, eléctrica y afines. Inició en la ciudad de Tunja (Boyacá) en el año 2013, y posteriormente ha ido incursionando en los diferentes municipios del departamento de Boyacá. Esta empresa se ha posicionado y potencializado como una empresa eficiente, eficaz y objetiva en la prestación de sus servicios de diseño, interventoría, construcción y suministro; mejorando día a día los procesos ejecutados en pro de la satisfacción de las necesidades de los clientes.

Figura 2. Localización de la empresa DINCO S.A.S



Fuente: Google Maps

2.2.1. Misión y Visión de la empresa

MISIÓN

“Para nuestros clientes llevar a cabo la ejecución de sus proyectos con ética, responsabilidad y puntualidad, garantizando calidad, seguridad, buen servicio, optimización de recursos, ofreciéndoles nuestra experiencia, maquinaria, profesionalismo y siempre velando por la entera satisfacción de sus necesidades”

VISIÓN

“En una década DINCO S.A.S, será reconocida a nivel nacional como una empresa líder en el campo de la ingeniería, gracias a su continuo empeño por mejorar sus procesos y la completa satisfacción de los clientes que depositarán sus proyectos en nuestra compañía.”

2.2.2. Servicios que ofrece la empresa

DISEÑO: “Plasmar las ideas de nuestros clientes en papel y gráficos de tal manera que quede satisfecho y se cumpla la normatividad vigente brindando calidad y seguridad”.

INTERVENTORÍA: “Control de calidad de la obra de acuerdo a las especificaciones pactadas entre el contratante y el contratista; verificación de cantidades de obra ejecutada por el contratista cumpliendo a cabalidad con las exigencias hechas por el contratante”

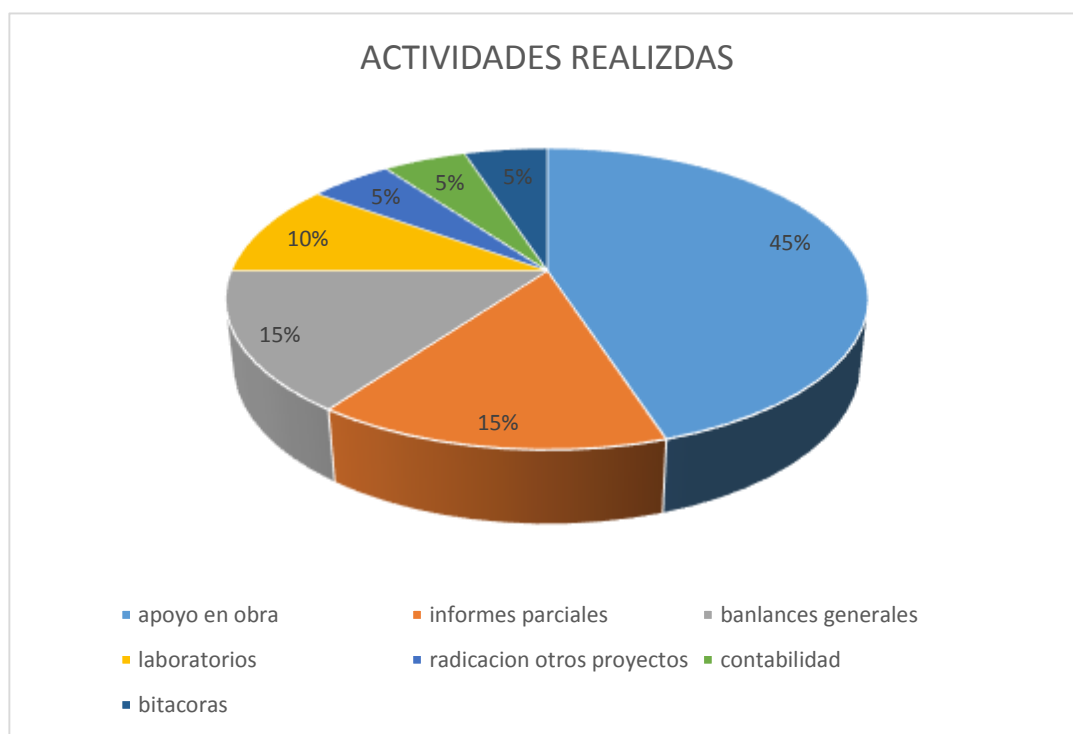
CONSTRUCCIÓN: “Llevar a cabo la construcción de los proyectos de una manera técnica, priorizando calidad, cumplimiento de especificaciones y normatividad vigente para generar la mayor satisfacción al cliente”.

3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Durante la práctica se contemplaron varias actividades propuestas por Yeison Fabián Veloza Valcárcel, representante legal de la empresa DINCO S.A.S, incluyendo la realización de los informes correspondientes a cada actividad realizada, esto se refleja como anexo en las bitácoras y en cuanto a las actividades mencionadas.

La siguiente gráfica se puede observar el porcentaje que da lugar a cada uno de las actividades realizadas, obteniendo un 100% correspondiente a las 600 horas de pasantías.

Figura 3. Actividades realizadas



Fuente: Autor

Tabla 1. Relación semanal con las diversas actividades

RELACION SEMANAL DE HORAS							
SEMANA	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	No. Horas
1	Plan de información a trabajadores, entrega de dotación, concientización acerca del proyecto.	Replanteo, decapote del primer tramo de vía	Excavación, perfilación, extendida de base granular	Vibro-compactación, distribución del encofrado	Fundida de 6 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestra de cilindro	Fundida de 3 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestra de cilindro	48
2	Fundida de 6 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestras de cilindro	Fundida de 6 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestras de cilindro	Fundida de 5 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestras de cilindro	Juntas de dilatación, toma de densidades, para obtener grado de compactación	Jornada de aseo en obra, contemplación del plan de manejo ambiental	Juntas de dilatación, toma de densidades, para obtener grado de compactación	48
3	Instalación y replanteo de sumideros y pozo de inspección	Replanteo, decapote del segundo tramo de vía	Excavación, perfilación extendida d materia granular	Vibro-compactación, distribución del encofrado	Fundida de 5 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestra de cilindro	Fundida de 3 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestra de cilindro	48
4	Fundida de 6 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestra de cilindro	Fundida de 6 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestra de cilindro	Fundida de 5 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestra de cilindro	Juntas de dilatación, toma de densidades, para obtener grado de compactación	Jornada de aseo en obra, contemplación del plan de manejo ambiental	Sellado con emulsión asfáltica, juntas de dilatación, pintada de líneas de señalización	48
5	Realizar informes, balances parciales acerca de la ejecución de obra	Vigas de impacto en los cruces de cada tramo de vía	Ejecución de filtro de 50 m para drenaje aguas de escorrentía	Instalación y replanteo de sumideros y pozo de inspección	Replanteo, decapote del tercer tramo de vía	Excavación, perfilación extendida d materia granular	48
6	Vibro-compactación, distribución del encofrado	Fundida de 6 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestras de cilindro	Replanteo, decapote del cuarto tramo de vía	Excavación, perfilación extendida de materia granular	Vibro-compactación, distribución del encofrado	Fundida de 3 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestra de cilindro	48

7	Fundida de 6 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestra de cilindro	Fundida de 6 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestra de cilindro	Fundida de 5 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestra de cilindro	Replanteo, decapote del quinto tramo de vía	Excavación, perfilación extendida de materia granular	Vibro-compactación, distribución del encofrado	48
8	Fundida de 6 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestra de cilindro	Fundida de 6 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestra de cilindro	Fundida de 5 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestras de cilindro	Fundida de 6 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestras de cilindro	Fundida de 6 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestras de cilindro	Juntas de dilatación, toma de densidades, para obtener grado de compactación	48
9	Jornada de aseo en obra, contemplación del plan de manejo ambiental	Replanteo, decapote del sexto tramo de vía	Excavación, perfilación extendida de materia granular	Vibro-compactación, distribución del encofrado	Fundida de 5 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestras de cilindro	Fundida de 3 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestras de cilindro	48
10	Fundida de 6 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestras de cilindro	Fundida de 6 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestras de cilindro	Fundida de 5 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestras de cilindro	Juntas de dilatación, toma de densidades, para obtener grado de compactación	Excavación, perfilación extendida d materia granular	Vibro-compactación, distribución del encofrado	48
11	Excavación, perfilación extendida d materia granular	Vibro-compactación, distribución del encofrado	Fundida de 5 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestras de cilindro	Fundida de 6 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestras de cilindro	Fundida de 5 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestras de cilindro	Fundida de 3 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestras de cilindro	48
12	Fundida de 6 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestras de cilindro	Juntas de dilatación, toma de densidades, para obtener grado de compactación	Jornada de aseo en obra, contemplación del plan de manejo ambiental	Sellado con emulsión asfáltica, juntas de dilatación, pintada de líneas de señalización	Instalación de señales de tránsito aledañas al colegio municipal	Excavación, perfilación extendida d materia granular	48
13	Vibro-compactación, distribución del encofrado	Fundida de 6 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestras de cilindro	Fundida de 5 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestras de cilindro	Fundida de 6 losas de concreto rígido, inserción de acero, muestras de cilindro	Jornada de aseo en obra, contemplación del plan de manejo ambiental	Sellado con emulsión asfáltica, juntas de dilatación, pintada de líneas de señalización	48

Fuente: Autor

3.1. APOYO CONSTANTE COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN OBRA

En calidad de pasante se realizó apoyo durante todo el proceso de ejecución de la obra, la cual estuvo centrada en la pavimentación de seis tramos de vía urbana en el municipio de Sativanorte, Boyacá. Más del 50% de actividades asignadas por el representante legal de la empresa fueron contempladas en este ítem por lo que a continuación se desglosan cada una de las actividades ejecutadas por parte del pasante en obra.

3.2. EXCAVACIÓN DE LA SUBRASANTE.

Este ítem comprende la remoción del suelo existente, la cual se realizó hasta llegar a la cota de la subrasante, que en este caso fue de 60 cm, teniendo en cuenta los niveles tomados por topografía. La maquinaria utilizada para realizar este trabajo fue la retroexcavadora y para el proceso inicialmente se realizó una guía con estacas para poder orientar al operador respecto al nivel de excavación precisa. Es importante recalcar que una adecuada eficiencia del trabajo depende de las habilidades del operario maquinista.

Figura 4. Excavaciones mecánicas



Figura 5. Excavaciones mecánicas



Fuente: autor

Fuente: autor

3.3. NIVELACIÓN Y PERFILADO DE LA SUBRASANTE

Al perfilar la calle es necesario el uso de motoniveladora, obteniendo así una nivelación óptima de la subrasante. La nivelación luego es compactada por medio de un vibro compactador de ocho toneladas, lo cual permite darle un sellamiento óptimo.

Figura 6. Perfilado subrasante

Figura 7. Perfilado subrasante



Fuente: autor

Fuente: autor

3.4. NIVELACIÓN DE LA BASE.

El espesor total de la base que se utilizó fue de 20 cm de material granular. En este caso, se usó base granular distribuida por Triturados Paz del Río, que cuenta con todas las pólizas y licencias ambientales para la comercialización de estos granulares. Se utilizaron 70 m³ por tramo de este material, el cual se esparció por medio de una motoniveladora, seguido por su respectiva nivelación.

Figura 8. Nivelación base granular



Fuente: autor

Figura 9. Nivelación base granular



Fuente: autor

3.5. COMPACTACIÓN DE LA BASE

Se procedió con la compactación de la base por medio de un vibro compactador de ocho toneladas. Respecto al grado de compactación alcanzado, éste dependerá de la proporción de agua aplicada y de la energía disipada por la máquina en cuanto a sus diferentes periodos de vibración. Por lo tanto, se tiene en cuenta el número de pasos que se realicen y la uniformidad a la hora de girar la máquina. La compactación permite obtener una superficie lisa y apta para la cohesión entre la base y los diferentes elementos de hormigón.

Figura 10. Compactación base



Fuente: autor

Figura 11. Compactación base



Fuente: autor

3.6. ESCUADRAS Y NIVELES PARA DAR UN BOMBEO ÓPTIMO A LA VÍA

Posteriormente se tomaron los niveles, que hace referencia a un sistema de puntos fijos adoptado por el ingeniero residente en base a obras existentes. Esto es importante para dar el respectivo bombeo y manejo de aguas superficiales.

Figura 12. Niveles y escuadras



Fuente: autor

Figura 13. Niveles y escuadras



Fuente: autor

3.7. DISTRIBUCIÓN DEL ENCOFRADO

Se realizó la respectiva distribución del encofrado, siendo un sistema de encofrado temporal que da forma al concreto fresco. Este sistema tiene una función de armazón para el esquema de fundido de las losas de concreto por medio de la cual se evita que sus partes experimenten deformaciones.

En este caso se utilizó un encofrado de madera cuyas medidas varían según los anchos de cada tramo, teniendo en cuenta que se dejan orificios entre estos para su respectiva distribución de acero.

Figura 14. Distribución del encofrado



Fuente: autor

Figura 15. Distribución del encofrado



Fuente: autor

3.8. FUNDIDA DE MÓDULOS DE CONCRETO.

Este proceso se realizó con un concreto MR 3.9 MPa normal, tamaño máximo agregado 25 mm, resistencia a 28 días, asentamiento 10cm +/- 2.5cm (Mr 39 normal). Esta actividad es necesaria para construir cada uno de los módulos que hacen parte del pavimento en las vías especificadas, brindando la resistencia y distribución de los esfuerzos originados por vehículos de manera óptima y mejorando así, las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito del municipio. Por tanto, se modulan las losas de acuerdo a lo aprobado en los comités de obra realizados.

Figura 16. Losas de concreto



Fuente: autor

Figura 17. Losas de concreto



Fuente: autor

3.9. VIBRADO DEL CONCRETO

Esta actividad se realizó en cada uno de los módulos de concreto fundido en obra, esto con el fin de eliminar el aire o vacíos existentes dentro de la mezcla y con esto tener una mayor homogeneidad y compactación del concreto.

Se usan dos métodos de vibrado: vibración externa y vibración interna. En este caso se usó la vibración interna con ayuda de un vibro de eléctrico.

Figura 18. Vibrado del concreto



Fuente: autor

Figura 19. Vibrado del concreto



Fuente: autor

3.10. SUMINISTRO FIGURADO Y AMARRE DE ACERO.

Esta actividad se ejecutó con el objetivo de dar construcción a las vigas de impacto aprobadas en el contrato de la obra, así como suministro, corte e instalación de las barras de acero para los anclajes en cada uno de los módulos que forman parte del pavimento. Para ello, se utilizó un acero 60000 PSI 420 MPa.

Figura 20. Figurado de acero



Fuente: autor

Figura 21. Figurado de acero



Fuente: autor

3.11. RENIVELACIÓN DE POZOS.

Esta actividad se llevó a cabo para garantizar que cada uno de los pozos existentes sea re-nivelado a la altura del pavimento construido, sin que se genere diferencia de alturas entre las losas y el acabado del pozo existente.

Figura 22. nivelación de pozos



Fuente: autor

Figura 23. nivelación de pozos



Fuente: autor

3.12. JUNTAS DE DILATACIÓN

Esta actividad garantizó que se absorbieran las fisuras y grietas que se provocan por las altas calidades, estas pueden evitar fuerzas que puedan fracturar las losas de concreto.

Para ello, se realizó un trazo con cimbra por las respectivas juntas, dilatando con pulidora y luego haciendo el respectivo sellado con emulsión asfáltica.

Figura 24. Juntas de dilatación



Fuente: autor

Figura 25. Juntas de dilatación



Fuente: autor

3.13. INSTALACIÓN DE SEÑALES REGLAMENTARIAS

Se ejecutó esta tarea debido a que varios tramos de las vías a pavimentar cruzan por enfrente del colegio municipal. En este caso, se suministró la totalidad de señales de tránsito, las cuales tienen unas dimensiones de 60x60 cm.

Figura 26. Instalación señales transito



Fuente: autor

Figura 27. Instalación señales transito



Fuente: autor

3.14. APLICACIÓN DE PINTURA PARA SEÑALIZACIÓN DE LOS TRAMOS VIALES.

Se llevó a cabo la respectiva demarcación de las líneas blancas y amarillas en los tramos pavimentados según el estudio de señalización. En este caso, se realizaron líneas discontinuas y continuas estas se realizaron de un ancho de 12 cm.

Figura 28. Líneas de señalización



Fuente: autor

Figura 29. Líneas de señalización



Fuente: autor

3.15. TRAMOS PAVIMENTADOS CONCLUIDOS

Como resultado, se obtuvieron seis tramos totalmente terminados en el municipio de Sativanorte, Boyacá.

Figura 30. Tramo 1



Fuente: autor

Figura 31. Tramo 2



Fuente: autor

Figura 32. Tramo 3



Fuente: autor

Figura 33. Tramo 4



Fuente: autor

Figura 34. Tramo 5



Fuente: autor

Figura 35. Tramo 6



Fuente: autor

3.16. BALANCES GENERALES DE LA OBRA

Se realizó un balance de obra con el objetivo de llevar el control económico, lo cual permite determinar si la ejecución de la obra está generando pérdidas o ganancias. Además, permite la gestión de los gastos a ejecutar y permite realizar una previsión de pagos para hacer frente a ellos.

En este caso, se hizo el balance para poder añadir un adicional con el objetivo de hacer 80 metros de filtro para manejar escorrentías, lo cual inicialmente no estaba contratado.

Tabla 2. Propuesta económica

CONTRATO INICIAL						
N°	ITEM DE PAGO	DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1. ACTIVIDADES PRELIMINARES						
1.1	1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	KM	0,39	\$2,672,423.00	\$ 1,042,245.00
SUBTOTAL						\$ 1,042,245.00
2. MOVIMIENTO DE TIERRA						
2.1	2.1	EXCAVACION DE CORTES Y CANALES SIN CLASIFICAR INCLUYE ACCAREO LIBRE DE 5KM	M3	802.1	\$13,586.00	\$10,897,331.00
2.2	2.2	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DEL MATERIAL PARA AFIRMADO HASTA UN DIAMETRO DE 2"	M3	1.09	\$71,070.00	\$77,466.00
SUBTOTAL						\$10,974,797.00
3. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO						
3.1	3.1	CUNETEO, PERFILADO Y COMPACTACION DE LA BANCA EXISTENTE	Km	0.39	\$1,123,478.00	\$438,156.00
3.2	3.2	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE GRANULAR.	M3	431.78	\$106,088.00	\$45,806,677.00
3.3	3.3	TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO GRANULAR DESPUS DE 5 KM	M3-KM	11,730.78	\$1,573.00	\$18,452,517.00
3.4	3.4	CONCRETO MR 3.9 MPa NORMAL TAMAÑO MAXIMO AGREGADO 25MM	M3	388.6	\$728,318.00	\$283,024,375.00
3.5	3.5	SUMINISTRO FIGURADAY AMARRE DE ACERO 60000 PSI 420 MPa	KG	6.097.65	\$4,556.00	\$27,780,893.00
3.6	3.6	RENIVELACION DE POZOS	UND	10	\$72,732.00	\$727,320.00

SUBTOTAL

\$376,229,938.00

4. SEÑALIZACION						
4.1	4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑALES REGLAMENTARIAS 60x60 cm	UN	13,00	333,440,00	\$4,001,280.00
4.2	4.2	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA ACRILICA CON MICROESFERAS	ML	1.17	\$2,211.00	\$2,505,947.00
SUBTOTAL						\$6,507,227.00
5. ITEMS NO PREVISTOS						
5.1	5.1	ACERO PASADORES	KG	0.00	\$9,500.00	\$20,876,630.00
5.2	5.2	MATERIAL COMUN	M3	0.00	\$66,142.29	\$476,224.00
5.3	5.3	TUBERIA 6" PVCSANITARIA INCLUYE INSTALACION	UN	0.00	\$56,917.16	\$853,757.00
5.4	5.4	CAJAS DE INSPECCION	UN	0.00	\$492,495.89	\$492,496.00
5.5	5.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS	UN	0.00	\$130,115.55	\$390,347.00
5.6	5.6	CONSTRUCCION DE FILTROS	M3	0.00	\$201,465.74	\$5,960,968.00
5.7	5.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SIN FILTRO	ML	0.00	\$24,604.21	\$2,266,048.00
SUBTOTAL						\$31,316,470.00
TOTAL OBRAS						\$418,065,543.00

Fuente: DINCO SAS

Tabla 3. Balance con alcance real del proyecto

BALANCE CON ALCANCE REAL DEL PROYECTO								
Nº	ÍTEM DE PAGO	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT A EJECUTAR	VALOR TOTAL
1, ACTIVIDADES PRELIMINARES								
1.1	1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	KM	0.39	\$ 2,672,423.00	\$ 1,042,245.00	0.000	\$ 1,082,331.00
Subtotal						\$ 1,042,245.00		\$ 1,082,331.00
2. MOVIMIENTO DE TIERRA								
2.1	2.1	EXCAVACION DE CORTES Y CANALES SIN CLASIFICAR INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5 KM	M3	802.10	\$ 13,586.00	\$ 10,897,331.00	0.00	\$ 13,623,268.00
2.2	2.2	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL PARA AFIRMADO HASTA UN DIÁMETRO DE 2" Y UN ÍNDICE PLÁSTICO MENOR O IGUAL 9% Y COMPACTO AL 95%	M3	1.09	\$ 71,070.00	\$ 77,466.00	0.00	\$ 0.00
Subtotal						\$ 10,974,797.00		\$ 13,623,268.00
3. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO								
3.1	3.1	CUNETEO, PERFILADO Y COMPACTACION DE LA BANCA EXISTENTE. (TRABAJO PREVIO A PAVIMENTACION)	KM	0.39	\$ 1,123,478.00	\$ 438,156.00	0.000	\$ 457,975.00
3.2	3.2	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE GRANULAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM) (**)	M3	431.78	\$ 106,088.00	\$ 45,806,677.00	0.00	\$ 46,682,433.00
3.3	3.3	TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO Y/O GRANULAR DESPUÉS DE 5 KM (INSTALADO Y COMPACTADO SEGÚN SECCIÓN DE DISEÑO).	M3-KM	11,730.78	\$ 1,573.00	\$ 18,452,517.00	0.00	\$ 19,726,993.00
3.4	3.4	CONCRETO MR 3.9 MPA NORMAL, TAMAÑO MAXIMO AGREGADO 25MM, RESISTENCIA A 28 DIAS, ASENTAMIENTO 10CM +/- 2.5CM (MR 39 NORMAL)	M3	388.60	\$ 728,318.00	\$ 283,024,375.00	0.00	\$ 291,308,992.00
3.5	3.5	SUMINISTRO FIGURADA Y AMARRE DE ACERO 60000 PSI 420 Mpa	KG	6,097.65	\$ 4,556.00	\$ 27,780,893.00	108.60	\$ 6,632,534.00
3.6	3.6	RENIVELACIÓN DE POZOS	UND	10.00	\$ 72,732.00	\$ 727,320.00	0.00	\$ 727,320.00
Subtotal						\$ 376,229,938.00		\$ 365,536,247.00

		4. SEÑALIZACIÓN						
4.1	4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑALES REGLAMENTARIAS 60 x 60 CM	UND	13.00	\$ 333,440.00	\$ 4,334,720.00	0.00	\$ 4,001,280.00
4.2	4.2	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA ACRILICA CON MICROESFERAS, LINEAS CONTINUAS Y DISCONTINUAS DE 12 CMS SEGUN NORMA INVIAS	ML	1,170.00	\$ 2,211.00	\$ 2,586,870.00	3.00	\$ 2,505,947.00
Subtotal						\$ 6,921,590.00		\$ 6,507,227.00
5. ITEMS NO PREVISTOS								
5.1		ACERO PARA PASADORES A36	KG	0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	90.00	\$ 20,876,630.00
5.2	G. 1,02,1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN (INCLUYE RETIRO)	M3	0.00	\$ 66,142.29	\$ 0.00	0.00	\$ 476,224.00
5.3	G. 1,06,4	TUBERIA DE 6" PVC SANITARIA, INCLUYE INSTALACION	ML	0.00	\$ 56,917.16	\$ 0.00	0.00	\$ 853,757.00
5.4	G. 1,02,0	CAJAS DE INSPECCION DE 80 X 80 X 80 cm LADRILLO	UN	0.00	\$ 492,495.89	\$ 0.00	0.00	\$ 492,496.00
5.5	G. 1,06,0	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIO CODO 90° 1/4 CXC SANITARIO EN PVC 6"	UN	0.00	\$ 130,115.55	\$ 0.00	0.00	\$ 390,347.00
5.6	G. 3,03,0	CONSTRUCCION DE FILTROS A CUALQUIER PROFUNDIDAD, CON MATERIAL FILTRANTE SEGUN NORMA INVIAS, SIN EXCAVACION, INCLUYE GEOTEXTIL NT 2000	M3	0.00	\$ 201,465.74	\$ 0.00	0.00	\$ 5,960,968.00
5.7	G. 1,02,3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA PVC D=4" DRENAJE SIN FILTRO	ML	0.00	\$ 24,604.21	\$ 0.00	0.00	\$ 2,266,048.00
Subtotal						\$ 0.00		\$ 31,316,470.00
TOTAL OBRAS						\$ 395,168,570.00		\$ 418,065,543.00

Fuente: DINCO SAS

3.17. INFORMES PARCIALES DE AVANCE DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA

Los informes parciales emplean diversas herramientas para recopilar e integrar la información del proyecto con el fin de ofrecer una imagen correcta del estado del mismo. Estos informes permiten comprender mejor las actividades en curso y reducen los riesgos de retrasos y sobrecostos. El flujo de información de los informes parciales mantiene a los entes correspondientes informados de todo el proceso contractual del desarrollo de la obra y les proporciona el manejo necesario para obtener un adecuado ambiente de trabajo.

En este caso, se elaboraron dos informes parciales durante las 600 horas de trabajo en la empresa, los cuales permiten comprender las actividades que se ejecutaron en la obra en determinada cantidad de tiempo.

3.17.1. INFORME N°1

Tabla 4. Información general del contrato informe 1

INFORMACION GENERAL CONTRATO DE OBRA	
NOMBRE DEL CONTRATANTE	MUNICIPIO SATIVANORTE
NOMBRE DEL CONTRATISTA	CONSORCIO DC CALLES SATIVANORTE
NUMERO DE CONTRATO	MSN LP 01 DE 2022
SUPERVISOR	JOHAN GILBERTO BAEZ CASTAÑEDA
PLAZO DE EJECUCION	3 MESES
VALOR INICIAL	\$418,867,989.00
VALOR ADICIONAL	\$60,456,905.00
VALOR TOTAL	\$479,324,894.00
FECHA ACTA INICIO	31 DE MAYO DEL 2022
FECHA TERMINACION	30 DE AGOSTO DE 2022
OBJETO	MEJORAMIENTO VIAL ATRAVEZ DE LA CONSTRUCCION DE PAVIMENTO RIGIDO EN LAS VIAS URBANAS COMPRENDIDAS EN LA CALLE 9 ENTRE CARRERA 2 Y 6 CALLE 8 Y 9 DE SATIVANORTE BOYACA

Fuente: DINCO SAS

Tabla 5. Porcentaje ejecutado

ESTADO ACTUAL		
VALOR INICIAL	527,909,141.00	37,37% EJECUTADO
VALOR ACTA DE ADICION	0.00	
VALOR CONTRATOACTUAL	527,909,141.00	
PORCENTAJE EJECUTADO	37,37%	
VALOR EJECUTADO	\$197,265,848.00	
VALOR POR EJECUTAR	\$330,643,229.00	
TOTAL	\$527,909,077.00	

Fuente: DINCO SAS

3.17.2. INFORME N°2

Tabla 6. Información general del contrato informe 2

ESTADO ACTUAL		
VALOR INICIAL	527,909,141.00	69,38% EJECUTADO
VALOR ACTA DE ADICION	0.00	
VALOR CONTRATOACTUAL	527,909,141.00	
PORCENTAJE EJECUTADO	37,37%	
VALOR EJECUTADO	\$366,281,168.00	
VALOR POR EJECUTAR	\$161,627,973.00	
TOTAL	\$527,909,141.00	

Fuente: DINCO SAS

Tabla 7. Porcentaje ejecutado

ESTADO ACTUAL		
VALOR INICIAL	527,909,141.00	100,00% EJECUTADO
VALOR ACTA DE ADICION	0.00	
VALOR CONTRATOACTUAL	527,909,141.00	
PORCENTAJE EJECUTADO	37,37%	
VALOR EJECUTADO	\$527,909,141.00	
VALOR POR EJECUTAR	0,00	
TOTAL	\$527,909,141.00	

Fuente: DINCO SAS

3.18. BITÁCORA

Se llevó a cabo por parte del pasante la redacción diaria de bitácora de la obra, permitiendo registrar todas las actividades detalladas realizadas en el día, cuantificar el personal asistido y llevar un adecuado control del clima. También se registraron los precios unitarios establecidos en el contrato y los posibles cambios que se efectúen o tengan que efectuarse y que modifiquen las previsiones contenidas en el mismo. Es importante consignar estos datos de manera escrita, para un buen proceso de información hacia las entidades establecidas en el contrato y sus observaciones por parte de la interventoría.

En cuanto al convenio establecido con la universidad, se realizó una bitácora adicional. Por tanto, en este caso el pasante ejecutó 13 bitácoras semanales aprobadas por el representante legal de la empresa y el tutor dispuesto por la universidad.

3.19. CONTABILIDAD

Por parte del representante legal de la empresa, se otorgaron varias funciones de contabilidad relacionadas con las cotizaciones de materiales utilizados en la obra ejecutada. Lo anterior con el objetivo de cumplir a cabalidad el presupuesto contratado por medio de un balance exacto de los materiales suministrados diariamente a través de un inventario.

3.19.1. CUENTAS DE COBRO DEL PERSONAL QUE PRESTA ALGUNA FUNCIÓN A LA OBRA

Las cuentas de cobro se establecen para los empleados que no hacen parte de la nómina. Estas cuentas permiten realizar los pagos por los servicios prestados a la empresa.

3.19.2. ESTAR ACTIVOS EN LOS CAMBIOS DE PRECIOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION.

El índice de costos en Colombia en el sector de la construcción de obras civiles sigue aumentando para diciembre del 2021 y octubre del 2022 este precio tuvo un incremento de 12,4%.

3.19.3. ELABORACIÓN BASE DE DATOS

El estudiante elaboró bases de datos en la cual abarcara todo el personal de la obra, realizando una separación de cargos administrativos y de producción. Esta actividad permite:

identificar a cada empleado según la función que cumpla en la obra, reconocer los cargos administrativos de la empresa y contemplar el salario quincenal que se genere a cada empleado. Además, se pueden separar los ingresos, gastos y costos de la obra, específicamente materiales a utilizar, salarios y prestaciones sociales.

3.19.4. ELABORACIÓN DE LA NÓMINA DEL PERSONAL PRESENTE EN OBRA

Se estableció un formato, que es firmado por cada empleado al finalizar la jornada laboral para poder establecer su asistencia y cumplimiento a lo establecido en el contrato. Este formato permitió, hacer el respectivo pago salarial acorde a lo trabajado por cada empleado perteneciente a la empresa.

3.19.5. CÁLCULO Y REPORTE DE LA SEGURIDAD SOCIAL

Se establecieron planillas para los pagos de la seguridad social: ARL, Pensión, Salud y CCF de cada uno de los empleados de la empresa.

3.19.6. CONTROL DE CAJAS MENORES Y GASTOS DE CADA OBRA

El pasante fue autorizado para llevar gastos que se generen en el contrato producidos por caja menor, que es un fondo de dinero establecido por la empresa para cubrir los gastos imprevistos y de menor cuantía presentados durante la ejecución de la obra y que requiera la empresa para dar cumplimiento al contrato establecido.

3.20. ACTIVIDADES PARA PRESENTAR A LABORATORIO.

Durante la ejecución de la obra se llevaron a cabo dos actividades adicionales: tomar las densidades de compactación y obtener los cilindros para realizar ensayos al concreto.

3.20.1. ENSAYO DE DENSIDAD DE COMPACTACIÓN DE LA BASE

Se debe evaluar la compactación de los tramos contemplados para así poder obtener una óptima calidad, para esto se realiza la toma de densidades, en la cual se compara su porcentaje con las densidades secas del mismo suelo compactado para llevarlo al laboratorio y mirar en que condición se encuentra.

Para ello, se procedió a la toma de doce densidades (dos por cada tramo: una al inicio y la otra al final), y posteriormente validando este ensayo de compactación se realiza con el método de cono y arena.

Para este método, se selecciona el lugar, en el cual se excavan 10 cm a través de un plato metálico con perforación central. Se procede a colocar el cono el cual está se continúa abriendo la válvula dejando caer la arena estandarizada. Esto se hace con el fin de determinar el volumen.

Se procede a tomar la densidad húmeda del suelo esto se determina dividiendo la masa húmeda obtenida de la excavación que se hizo de 10 cm. De esta se obtiene una masa húmeda de suelo, con esta se puede calcular el volumen del hueco excavado, la masa seca del material extraído y las densidades tomadas en el sitio. Después se envían estas muestras al laboratorio y se obtiene los resultados del ensayo.

Figura 36. Toma de densidades



Fuente: autor

Figura 37. Toma de densidades



Fuente: autor

Tabla 8. Resultado total densidades tomadas

FECHA:	1/06/2022	1/06/2022	-	-	-	-
TIPO DE MATERIAL:	BASE	BASE	-	-	-	-
LOCALIZACIÓN:	K0+320	K0+360	-	-	-	-

DATOS DEL CONO DE ARENA

PESO SUELO HUMEDO+RECIPIENTE (g)	2365	2230	-	-	-	-
PESO RECIPIENTE (g)	170	170	-	-	-	-
PESO CONO CON ARENA INICIAL (g)	5750	5514	-	-	-	-
PESO CONO CON ARENA FINAL (g)	2843	2685	-	-	-	-

DATOS DE HUMEDAD DE LA MUESTRA

PESO RECIPIENTE (g)	55.00	63.00	-	-	-	-
PESO MUESTRA HUMEDA (g)	512.00	521.00	-	-	-	-
PESO MUESTRA SECA (g)	489.00	498.00	-	-	-	-
PESO SUELO SECO (g)	434.00	435.00	-	-	-	-
HUMEDAD SUELO (%)	5.30	5.29	-	-	-	-

VALORES CONSTANTES DEL ENSAYO

PESO UNITARIO ARENA (g/cm ³)	1.427	1.427	-	-	-
PESO TOTAL DE ARENA EN CONO (g)	1587	1587	-	-	-
DENS. MAX. PROCTOR (g/cm ³)	2.280	2.280	-	-	-

DATOS DE SALIDA

PESO ARENA EN HOYO (g)	1320	1242	-	-	-
VOLUMEN HOYO (cm ³)	925	870	-	-	-
PESO SUELO HUMEDO (g)	2195	2060	-	-	-
DENSIDAD SUELO HUMEDO (g/cm ³)	2.373	2.367	-	-	-
DENSIDAD SUELO SECO (g/cm ³)	2.254	2.248	-	-	-

RESULTADOS

GRADO DE COMPACTACION (%)	98.84	98.60	-	-	-
----------------------------------	--------------	--------------	---	---	---

FECHA:	23/06/2022	23/06/2022	-	-	-
TIPO DE MATERIAL:	BASE	BASE	-	-	-
LOCALIZACIÓN:	PR 0+015	PR 0+030	-	-	-

DATOS DEL CONO DE ARENA

PESO SUELO HUMEDO+RECIPIENTE (g)	2228	2336	-	-	-
PESO RECIPIENTE (g)	135	135	-	-	-
PESO CONO CON ARENA INICIAL (g)	6140	6047	-	-	-
PESO CONO CON ARENA FINAL (g)	3312	3179	-	-	-

DATOS DE HUMEDAD DE LA MUESTRA

PESO RECIPIENTE (g)	51.60	55.70	-	-	-
PESO MUESTRA HUMEDA (g)	519.90	536.00	-	-	-
PESO MUESTRA SECA (g)	489.50	497.90	-	-	-
PESO SUELO SECO (g)	437.90	442.20	-	-	-
HUMEDAD SUELO (%)	6.94	8.62	-	-	-

VALORES CONSTANTES DEL ENSAYO

PESO UNITARIO ARENA (g/cm ³)	1.427	1.427	-	-	-
PESO TOTAL DE ARENA EN CONO (g)	1587	1587	-	-	-
DENS. MAX. PROCTOR (g/cm ³)	2.280	2.280	-	-	-

DATOS DE SALIDA

PESO ARENA EN HOYO (g)	1241	1281	-	-	-
VOLUMEN HOYO (cm ³)	870	898	-	-	-
PESO SUELO HUMEDO (g)	2093	2201	-	-	-
DENSIDAD SUELO HUMEDO (g/cm ³)	2.407	2.452	-	-	-
DENSIDAD SUELO SECO (g/cm ³)	2.250	2.257	-	-	-

RESULTADOS

GRADO DE COMPACTACION (%)	98.70	99.01	-	-	-
---------------------------	-------	-------	---	---	---

Fuente: DINCO SAS

3.20.2. RESISTENCIA NOMINAL A LA COMPRESION f'_c

Estos ensayos se realizaron con el objetivo de obtenerlas diferentes reacciones a los esfuerzos a la compresión en cuanto a las mezclas utilizadas para fundir los módulos que conformaban la pavimentación del contrato ejecutado. Se efectuaron para contar con las propiedades de durabilidad y mecánicas y estas puedan con los requerimientos de diseño de concreto: 21 MPa – 3000 psi $h=10$ cm, con una resistencia a 28 días.

Para ello, se tomaba una muestra diaria para poder enviar a laboratorio y obtener los resultados.

Figura 38. Toma de cilindro



Fuente: autor

Figura 39. Toma de cilindro



Fuente: autor

Tabla 9. Resultado ensayo nominal resistencia del concreto

Estructuras	Muestra Nro.	Fecha de toma	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Area (cm ²)	Volumen (cm ³)	Peso cilindro (g)	Peso Unitario (g/cm ³)	Resistencia Encontrada (Psi)	Resistencia de Diseño (Psi)	Resistencia Respecto al diseño (%)	Tipo de Falla
PR 0+250	2768	1/08/2022	29/08/2022	28	15.0	30.0	176.7	5301.4	12114	2.285	3919	3800	103%	5
	2769	1/08/2022	29/08/2022	28	14.9	30.5	174.4	5318.2	12188	2.292	3973	3800	105%	4
PR 0+260	2770	3/08/2022	31/08/2022	28	14.9	30.2	174.4	5265.9	12817	2.434	4100	3800	108%	5
	2771	3/08/2022	31/08/2022	28	15.0	30.2	176.7	5336.8	12726	2.385	4044	3800	106%	3
PR 0+095	2772	11/08/2022	1/09/2022	21	14.9	30.3	174.4	5283.3	12396	2.346	3499	3800	92%	3
	2773	11/08/2022	1/09/2022	21	14.9	30.2	174.4	5265.9	12272	2.330	3352	3800	88%	5
PR 0+090	2774	13/08/2022	27/08/2022	14	14.9	30.0	174.4	5231.0	12196	2.331	3000	3800	79%	3
	2775	13/08/2022	27/08/2022	14	14.9	30.4	174.4	5300.7	12195	2.301	3150	3800	83%	5
PR 0+270	2776	18/08/2022	1/09/2022	14	15.0	30.0	176.7	5301.4	12059	2.275	3054	3800	80%	3
	2777	18/08/2022	1/09/2022	14	15.0	30.3	176.7	5354.5	12628	2.358	3011	3800	79%	5
PR 0+280	2778	22/08/2022	29/08/2022	7	14.9	30.4	174.4	5300.7	12452	2.349	2712	3800	71%	4
	2779	22/08/2022	29/08/2022	7	14.9	30.4	174.4	5300.7	12541	2.366	2813	3800	74%	3

Estructuras	Muestra Nro.	Fecha de toma	Fecha de ensayo	Edad (años)	Díámetro (cm)	Altura (cm)	Area (cm ²)	Volumen (cm ³)	Peso cilindro (g)	Peso Unitario (g/cm ³)	Resistencia Encontrada (PSI)	Resistencia de Diseño (PSI)	Resistencia Respecto al diseño (%)	Tipo de Falla
PR 0+285	2780	24/08/2022	31/08/2022	7	15.0	30.4	176.7	5372.1	12005	2.235	2678	3800	70%	5
	2781	24/08/2022	31/08/2022	7	14.9	30.2	174.4	5265.9	12964	2.462	2809	3800	74%	4
PR 0+290	2782	25/08/2022	1/09/2022	7	15.0	30.0	176.7	5301.4	12954	2.443	2718	3800	72%	3
	2783	25/08/2022	1/09/2022	7	14.9	30.3	174.4	5283.3	12509	2.368	2895	3800	76%	4
PR 0+180	2784	29/08/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2785	29/08/2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

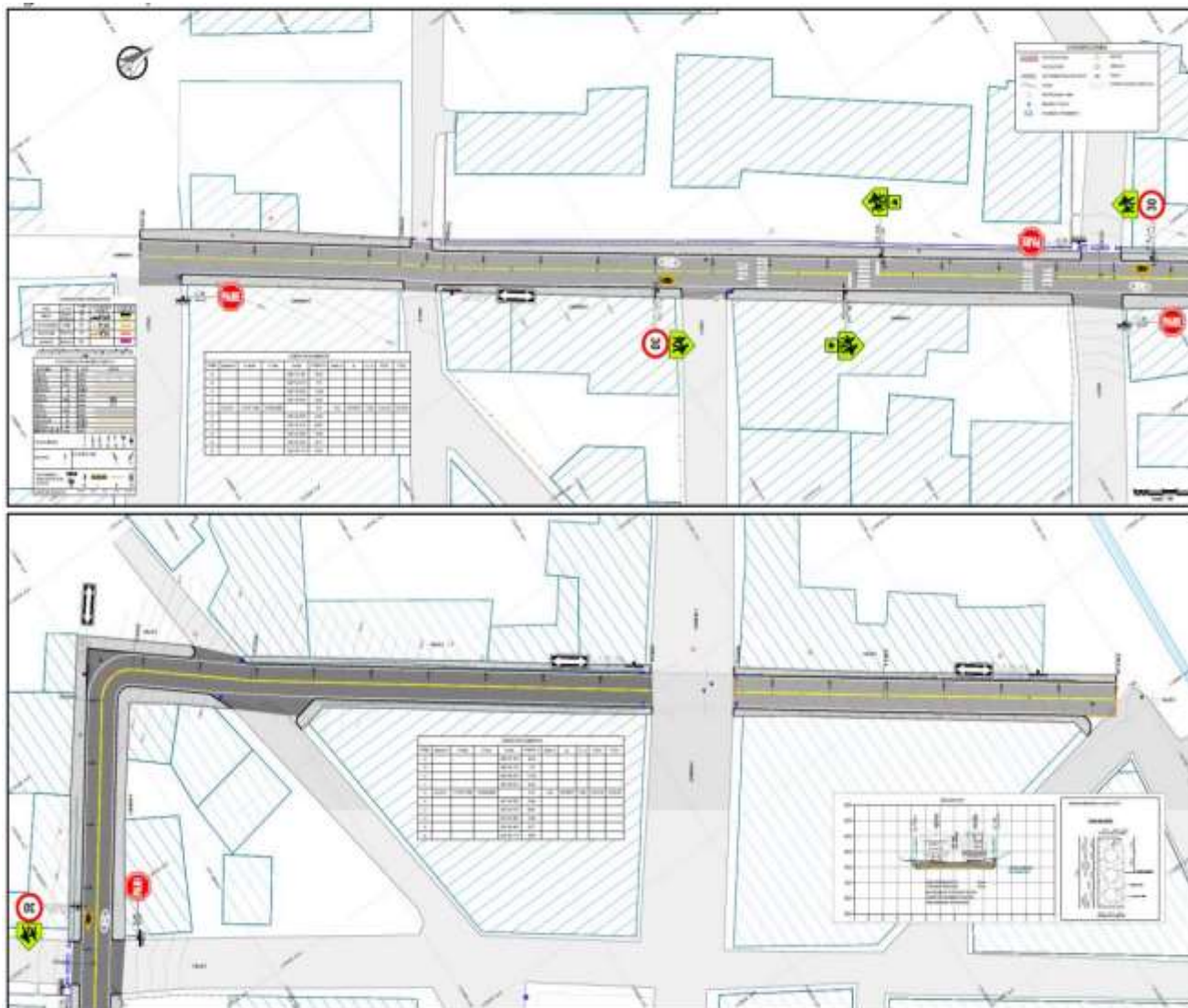
Fuente: DINCO SAS

3.21. PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS CONTRACTUALES DE LA EMPRESA

El pasante se hizo partícipe en la postulación en una licitación en el municipio de la Uvita, Boyacá con un contrato para la ejecución de 120 m² de andenes alrededor del parque municipal. Para ello, se radicaron los documentos pertinentes. En este caso, se presentaron 14 empresas de la región y luego el contrato se obtuvo para la empresa.

3.22. DISEÑO DE PAVIMENTOS

Figura 40. Planos diseño de pavimento



Fuente: autor

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1. COGNITIVOS

Los aportes cognitivos son importantes durante el apoyo en la pasantía llevada a cabo en la empresa Diseño, Interventoría y Construcción DINCO SAS teniendo en cuenta que estas actividades permiten que los conocimientos académicos adquiridos en la universidad Santo Tomás Seccional Tunja, se complementen y adquieran sentido para el perfil profesional del Ingeniero Civil. Así, por medio de las actividades asignadas por la empresa, se adquiere experiencia y responsabilidad en el desempeño laboral, que son competencias fundamentales para el desarrollo de otros proyectos. Por ello, a continuación, se presentan los aportes cognitivos desde el campo del diseño y construcción de la geotecnia vial y los pavimentos.

4.1.1. APOORTE DEL PASANTE A LA EMPRESA

Durante la etapa de formación como ingeniero civil, el pasante adquirió valiosos conocimientos en las áreas de geotecnia vial, pavimentos, estructuras y línea de aguas, las cuales se constituyeron como bases fundamentales para realizar las actividades propuestas por el representante legal de la empresa, aportando estos conocimientos durante las 600 horas de trabajo. Inicialmente se realizó el ordenamiento de formatos, planillas y bases de datos de la empresa. Además, se estableció un cronograma, el cual fue realizado por el pasante contribuyendo con el mejoramiento y eficiencia de la ejecución de la obra. En la parte del diseño se identificaron errores, para los cuales se recibió asesoría por parte del tutor de la universidad para permitir generar una solución óptima: por ejemplo, se reconoció la presencia de fallos (colchones) en la compactación de los tramos y se definió como solución, reducir las capas de compactación de 20 a 10 cm.

Debido a que los tramos intervenidos intersecaban un colegio, se realizó el estudio de señalización tanto de señales preventivas como horizontales en las vías pavimentadas, evitando así posibles accidentes a futuro.

4.1.2. APORTES DE LA EMPRESA AL PASANTE

La experiencia como pasante evidencia la dedicación y compromiso necesarios cuando se adquieren nuevas habilidades. Además, aporta experiencia laboral y la adquisición de una serie de competencias como el emprendimiento, visión, comprensión a situaciones en trabajos de equipo, entre otras. Al obtener el título como ingeniero civil, se pueden ocupar cargos en la empresa debido al buen desempeño durante el proceso como pasante.

4.2. APORTES A LA COMUNIDAD

Este proyecto fue beneficioso para la comunidad de Sativa Norte, Boyacá en varios aspectos. Primero, la construcción y pavimentación de sus calles se relación con el desarrollo municipal por medio de la generación de empleo para sus habitantes también son beneficiarios extranjeros y turistas, se disminuyen los costos del transporte. De hecho, la comunidad educativa fue una de las más beneficiadas puesto que más del 60% de vías intervenidas intersecan el colegio municipal, por lo cual el proyecto permite que los estudiantes transiten por vías seguras y adecuadas y se disminuyan los tiempos de desplazamiento. Además, se apoyaron los pequeños empresarios de la región, quienes dependen económicamente del consumo local de bienes y servicios y cuyo trabajo se beneficia del desarrollo del municipio.

La pavimentación de estas calles puede ser de utilidad para los pequeños negocios al facilitar las actividades de operación por medio de una extensión del horario, al permitir la capacidad de ofrecer una mayor cantidad y variedad de bienes y servicios (al favorecer el acceso a los

proveedores a dejar la mercancía) y al valorizar los predios. Por último, para poder implementar el plan de pavimentación fue necesario asociar un proyecto de mejorar otros servicios como redes de agua potable y alcantarillado, reduciendo la contaminación y la generación de enfermedades para la comunidad.

IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

El culminar la pasantía permitió adquirir conocimientos prácticos enfocados a la ingeniería civil, específicamente en cuanto al diseño y construcción de pavimento rígido de calles urbanas. A su vez, se logró generar aportes novedosos a la obra al favorecer un mayor rendimiento, específicamente del 31% (teniendo en cuenta que el rendimiento anterior era del 21%). Además, se obtuvo una proporción del 33% de agilidad en dar respuesta a los requerimientos pedidos por la empresa y un 15% en aportes técnicos y contables para el buen desempeño de obra.

Así, el impacto del trabajo desempeñado beneficia tanto a la empresa como al estudiante. De esta manera, se generó un posicionamiento en un futuro profesional gracias a los conocimientos y habilidades adquiridas, ya que puede implicar propuestas nuevas que generen un impacto de gran magnitud en otros proyectos contractuales.

CONCLUSIONES

- Dando respuesta a los objetivos propuestos de esta pasantía, se concluye que el proyecto desarrollado por la empresa y en el cual fue fundamental el apoyo del pasante, se ejecutó en el tiempo programado en el contrato sin rebasar el costo del presupuesto total.
- Se reconocieron y ejecutaron labores en las áreas de diseño y construcción de pavimento rígido y se logró determinar que es primordial determinar con un proyecto sostenible y una propuesta económica que permita el desarrollo urbanístico para el bien común de la población beneficiada y en la que se tenga en cuenta todas las variables que se puedan considerar para un diseño óptimo del mismo.
- Se cumplieron todas las actividades propuestas por la empresa, contando con un notable desempeño y responsabilidad a la hora de ejecutarlas, entablando propuestas innovadoras que hicieron más factible el desarrollo de las tareas que se realizaban a diario para dar cumplimiento a la obra.
- Durante la pasantía se obtuvieron conocimientos enfocados al componente práctico, que ayudan a fortalecer las habilidades del estudiante a la hora de enfrentarse en futuro a su vida laboral, y a su vez, permite la generación de aptitudes en sus labores como ingeniero.

RECOMENDACIONES

- Como recomendación principal para un mayor rendimiento en las obras es tener en cuenta un cronograma de actividades antes de iniciar con la ejecución de las mismas, con el objetivo de evitar imprevistos y obtener un mayor rendimiento.
- Se recomienda a la facultad de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomas contemplar una mayor cantidad de asignaturas prácticas al pensum, lo cual sería de gran valor para formar profesionales más innovadores en el ámbito laboral, preparándolos para afrontar problemas que se puedan presentar en grandes obras civiles.
- Como recomendación a los pasantes: complementar los conocimientos teóricos obtenidos en la universidad con los prácticos generados durante el desarrollo de actividades prácticas para poder concretar proyectos óptimos en su futuro como profesional.

GLOSARIO

ACELERANTES: Los aditivos acelerantes tienen como objetivo adelantar el tiempo de fraguado desde que se hace el vaciado hasta que cumple con su consolidación ya que estas resistencias son expuestas altas temperaturas.

ANCLAJES: Los anclajes sirven para conectar dos o más estructuras para que no se desprendan la una a la otra. Estos deben presentar una buena calidad en cuanto a la resistencia por su alto esfuerzo tracción.

CURADO: Es el proceso de hidratación con agua que se hace de manera continua hacia el concreto ya vaciado esto con el fin de evitar fisuras en cuanto al calor.

DESVIACIÓN ANGULAR: La desviación angular se usa para la realización de curvas y es posible medirla en grados.

DINCO SAS: Diseño interventoría y construcción, estas siglas pertenecen al nombre de la empresa en la cual se realizó la pasantía.

ENSAYO A LA COMPRESIÓN: tiene el objetivo de medir la resistencia a la compresión para garantizar que el hormigón que use en la obra sea de óptimas condiciones y el establecido en los estudios de pre factibilidad y cumpla los requerimientos y control de calidad.

ENSAYO DENSIDADES: consta de un ensayo de laboratorio con el objetivo de evaluar la calidad de compactación de las diferentes capas de material granular que estén estimadas en un proyecto, esta se toma por medio de un prototipo a la hora de estar en obra, está la podemos calcular comparando el porcentaje y la densidad seca del mismo suelo compactado, esto lo hacemos en el laboratorio teniendo en cuenta buenas condiciones.

FALLOS DE COMPACTACIÓN: estos fallos se presentan a la hora de compactar la base o subbase por no tener control de espesor de las capas granulares a compactar, también pueden ser causados por no manejar un buen drenaje de humedad presentando así colchones de humedad.

FLOTADOR: son utilizados en obras civiles para nivelar aceras de concreto

FORMALETAS: Las formaletas son moldes cuyo fin tienen la misma función que un molde temporáneo permanentes, estas formaletas están compuestas de varios materiales como la madera, láminas de acero entre otras.

FRAGUADO: Es el proceso en el cual el concreto pierde plasticidad y empieza a endurecer debido a la reacción química del cemento con el agua. El tiempo que empieza a fraguar el concreto (fraguado inicial) es a partir de las 2 horas después de realizar la mezcla (el tiempo no es preciso, tomarlo como referencial), por ello se recomienda su uso lo más pronto luego del mezclado

INTERVENTORÍA: La interventoría es la encargada de controlar y vigilar los diferentes proyectos que se lleven a cargo en dicha entidad esto con el fin de hacerlo más eficiente a la hora de ejecutarlo. El desarrollo de la interventoría en un proyecto de construcción tiene varias funciones como la contabilidad, funciones técnicas y de gerencia las cuales van enfocadas a cubrir las necesidades del cliente.

JUNTAS DE DILATACIÓN: Una junta de dilatación permite que dos partes de una estructura y otros elementos no causen efectos secundarios como grietas o fisuras.

Las juntas tienen como objetivo prevenir estos inconvenientes como prevenir las fisuras o grietas, así como desprendimientos en estructuras de bloque, ladrillo, mortero y porcelana.

PARTÍCULAS CUARZOSAS: La arena de cuarzo contiene diferentes composiciones químicas que hacen que tenga componentes similares a la arena sílice, en cuantos a sus propiedades que más resaltan esta su dureza resistencia y abrasividad, estas partículas se obtienen al ser extraídas de sus diferentes formaciones geológicas. Son componentes de materias primordiales las cuales se utiliza para la composición de concretos refractarios, pinturas impermeabilizantes, abrasivos industriales, detergentes, estucos, resinas para pisos.

PASADORES: Son barras de acero liso, en la construcción de vías se usa de sección circular, se colocan en las losas de hormigón con el objetivo de transferir las deformaciones y diferentes cargas que se presenten entre losas contiguas. Estos pasadores presentan un

alivio cuando las llantas de los vehículos circulan por el pavimento evitando que se presenten pequeñas deformaciones.

PMA: Es un documento que tiene que ir estipulado en cuanto al Impacto Ambiental, contemplado a una evaluación de requisitos ambientales y sociales, este tiene como objetivo dar cumplimiento a diferentes acciones que mitiguen el impacto ambiental que puedan ser causados por la ejecución del proyecto y demás actividades que se contemplen en un contrato. Este documento incluirá ítems de seguimiento a los procesos de monitoreo y contingencia de acuerdo al cuidado con la naturaleza en lo establecido con el proyecto.

PROCTOR MODIFICADO: es un estudio de laboratorio que consiste en determinar las relaciones de la muestra húmeda - seca para poder compactar los componentes de sus materiales que se van a utilizar en explanaciones y en cada una de las capas a trabajar, tomando como referencia la calidad de compactación en los diferentes tramos de trabajo.

RECUBRIMIENTO DEL ACERO: La función principal del recubrimiento es cubrir el acero del óxido y evitar la corrosión. Permitiendo que el concreto se adhiera, y se acomode entre la figuración del acero, este recubrimiento cubre las barras de acero de las altas temperaturas evitando así que se produzcan incendios.

SEÑALES HORIZONTALES: La señalización horizontal corresponde a la implementación de marcas en la vía con pintura, las cuales están conformados con flechas, líneas o símbolos y letras aplicadas en el pavimento, sardineles, bordillos. Esto con el objetivo de que haga una buena señalización y circulación en la vía.

TEXTURIZADO DEL CONCRETO: El texturizado de los pavimentos de concreto se realiza con el objetivo de crear texturas anti deslizantes sobre el concreto fresco para que las llantas de los vehículos no presenten deslizamientos

TRASLAPO: El traslapo es el vínculo entre dos varillas de acero que se utilizan en las diferentes construcciones y obras civiles cuyo fin permiten que estas barras se prolonguen a una mayor longitud.

VACIADO DE CONCRETO: esta función se hace manual mente o con una mixer vaciando el concreto hacia la estructura que se está construyendo. Pasando 1 o 2 días y durante la primera semana, el concreto debe ser hidratado constantemente con agua.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] VQ Ingeniería, “Diferencias entre interventoría de obras privadas y públicas,” Vqingenieria.com , [consultado 10-Mar-2021.]

[2] “Plan de Manejo Ambiental (PMA)”, Portal ANI . [En línea]. Disponible: <https://www.ani.gov.co/glosario/plan-de-manejo-ambiental-pma>. [Consultado: 26-Oct-2022].

[3] “LCweb - ensayo de compactación proctor modificado,” Upm.es . [En línea]. Disponible: http://www2.caminos.upm.es/departamentos/ict/lcweb/ensayos_suelos/proctor_modificado.html. [Consultado: 26-Oct-2022].

[4] “¿Cómo hacer una junta de dilatación en hormigón?”, Paviconj-es.es . [En línea]. Disponible: <https://www.paviconj-es.es/noticias/junta-dilatacion-hormigon/>. [Consultado: 26-Oct-2022].

[6] Concrelab, “Lo que debes saber sobre las densidades y proctor para tu proyecto,” Concrelab, 14-Dec-2020. [Online]. Available: <https://www.concrelab.com/ensayo-densidad-campo/>. [Accessed: 26-Oct-2022].

[7] L. Cure, “CUIDADOS QUE DEBEMOS TENER EN EL ENSAYO DE CILINDROS DE CONCRETO,” 360 EN CONCRETO, 09-Jun-2022. [Online]. Available: <https://360enconcreto.com/blog/detalle/cuidados-en-el-ensayo-de-cilindros-de-concreto/>. [Accessed: 26-Oct-2022].

[8] “Formaletas para construcción: Conoce cuáles son las ventajas de utilizarlas,” Doblamos S.A, 28-Dec-2021. [Online]. Available: <https://www.doblamos.com/ventajas-de-trabajar-con-formaletas-para-la-construccion/>. [Accessed: 26-Oct-2022].

[9] Super User, “¿Usar o no usar pasadores en pavimentos urbanos de hormigón? Esa es la cuestión...,” Revistavial.com. [Online]. Available: <https://revistavial.com/usar-o-no-usar-pasadores-en-pavimentos-urbanos-de-hormigon-esa-es-la-cuestion/>. [Accessed: 26-Oct-2022].

[11] “Acabado y Texturizado,” Probacons, 20-Jul-2017. [Online]. Available: <https://www.probacons.com/acabado-y-texturizado/>. [Accessed: 26-Oct-2022].

[12] R. A. previaCompartirTwitterFacebookPinterest, “Flotador usado por los trabajadores de la construcción para nivelar y alisar la acera de concreto mojado,” 123RF. [Online]. Available: https://es.123rf.com/photo_74032137_flotador-usado-por-los-trabajadores-de-la-construccion-para-nivelar-y-alisar-la-acera-de-concreto-mojad.html. [Accessed: 26-Oct-2022].

[13] “Acelerantes de Fraguado,” Anfah, 15-May-2015. [Online]. Available: <https://anfah.org/aditivos/acelerantes-de-fraguado/>. [Accessed: 26-Oct-2022].

[14] “¡Dile adiós al traslapo de varillas! Los conectores mecánicos te ahorrarán hasta un 10% del acero de refuerzo,” Ingeniería y Construcción Colombia, 09-Dec-2019.

[15] “¡Dile adiós al traslape de varillas! Los conectores mecánicos te ahorrarán hasta un 10% del acero de refuerzo,” Ingeniería y Construcción Colombia, 09-Dec-2019. [Online]. Available: <https://www.ingenieriaconstruccioncolombia.com/traslape-de-varillas/>. [Accessed: 26-Oct-2022].

[16] “PROTECCIÓN Y CURADO DEL CONCRETO,” 360 EN CONCRETO, 06-Jun-2022. [Online]. Available: <https://360enconcreto.com/blog/detalle/proteccion-y-curado-del-concreto/>. [Accessed: 26-Oct-2022].

[16] Infocorrosión, “Recubrimiento para el Refuerzo - Infocorrosión,” Infocorrosion.com, 23-Mar-2017. [Online]. Available: <https://infocorrosion.com/index.php/infocorrosion-vip/infocorrosion-recomienda/item/707-recubrimiento-para-el-refuerzo>. [Accessed: 26-Oct-2022].

APÉNDICES Y ANEXOS

- Bitácora
- Anexos (fotografías, actas de reunión)
- Convenio
- Detalles (memorias de cálculo, reportes de simulación etc).
- Planos
- Etc