

PASANTÍA REALIZADA COMO APOYO A LA CONSTRUCCIÓN DE LA
ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS TIBASOSA

MARLON RAFAEL AGUILAR HOLGUÍN

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2022

PASANTÍA REALIZADA COMO APOYO A LA CONSTRUCCIÓN DE LA
ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS TIBASOSA

MARLON RAFAEL AGUILAR HOLGUIN

Pasantía para obtener el título de Ingeniero Civil

Director: Ing. Héctor Mauricio Sánchez Abril

Mg. en Transporte e Infraestructura Vial

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2022

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme culminar este proceso universitario por medio de las pasantías.

De igual manera a mi madre por su gran esfuerzo y a mi familia por su apoyo, gracias a todos ustedes por siempre motivarme a seguir adelante.

Al Ingeniero Héctor Mauricio Sánchez Abril por ser mi tutor, acompañarme en este proceso brindando sus conocimientos y ayuda.

A la empresa Ap Constructores S.A.S por darme la oportunidad y el apoyo que mediaron durante el proceso de las pasantías.

DEDICATORIA

A Dios por la vida y por abrirme las puertas, por escucharme en momentos difíciles y ser un guía espiritual en los buenos y no tan buenos momentos.

A mi madre por su apoyo incondicional, por motivarme día tras días, por su inmensa lucha para culminar este proceso, por su amor y ayuda diaria.

A mi familia que puso su grano de arena en este proceso, gracias a ustedes por siempre haber estado durante mis procesos y metas.

A Laura por ser un constante apoyo, esa compañía diaria y sobre todo su amor incondicional.

Nota de aceptación:



Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 07 de marzo de 2022.

Contenido

| | |
|---|----|
| RESUMEN..... | 8 |
| ABSTRACT..... | 9 |
| INTRODUCCIÓN..... | 10 |
| 1. OBJETIVOS..... | 11 |
| 1.1. OBJETIVO GENERAL..... | 11 |
| 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 11 |
| 2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA..... | 12 |
| 3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS..... | 14 |
| 3.1. ACTIVIDADES DE ACOMPAÑAMIENTO..... | 17 |
| 3.2. PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PAVIMENTO RÍGIDO..... | 17 |
| 3.3. ACTIVIDADES DE OFICINA..... | 23 |
| 3.4. ACTIVIDADES TÉCNICAS Y DE OPERATIVIDAD..... | 24 |
| 4. APORTES DEL TRABAJO..... | 27 |
| 4.1. COGNITIVOS..... | 27 |
| 4.2. A LA COMUNIDAD..... | 32 |
| 5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO..... | 34 |
| 5.1. MATRIZ DOFA..... | 34 |
| 6. CONCLUSIONES..... | 36 |
| 7. RECOMENDACIONES..... | 37 |
| 8. GLOSARIO..... | 38 |
| 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 40 |
| 10. APENDICES Y ANEXOS..... | 41 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Ubicación de Tibasosa en el departamento Boyacá | 13 |
| Figura 2: Ubicación del proyecto EDS San Luis Tibasosa | 13 |
| Figura 3: Nivelado de base | 18 |
| Figura 4: Instalación de formaleta | 18 |
| Figura 5: Colocación de pasadores | 19 |
| Figura 6: Instalación de pasa juntas | 19 |
| Figura 7: Preparación de la base | 20 |
| Figura 8: Vertimiento de concreto | 20 |
| Figura 9: Esquema de estructura de pavimento rígido | 21 |
| Figura 10: Nivelado del concreto con boquilla | 22 |
| Figura 11: Alisado del concreto | 22 |
| Figura 12: Texturizado del concreto | 23 |
| Figura 13: Cantidades de acero | 24 |
| Figura 14: Prueba de asentamiento | 25 |
| Figura 15: Prueba de asentamiento | 26 |
| Figura 16: Cilindros de concreto | 26 |
| Figura 17: Replanteo de la zona de conveniencia | 27 |
| Figura 18: Solado de zapatas | 28 |
| Figura 19: Parrilla de zapatas y pedestales | 29 |
| Figura 20: Fundición de zapatas | 29 |
| Figura 21: Armado de vigas de cimentación | 30 |
| Figura 22: Lectura de planos | 30 |
| Figura 23: Amarre de acero de columnas | 31 |
| Figura 24: Vertimiento de concreto en columnas | 32 |

RESUMEN

En el siguiente informe se realiza una descripción de las diferentes actividades que se llevaron a cabo en el proceso de construcción del proyecto E.D.S San Luis Tibasosa, desde el cargo de auxiliar de residente de obra desarrollado por el pasante para optar el título de Ingeniero Civil.

El objetivo principal de la pasantía fue brindar apoyo en las diferentes actividades como: la supervisión de maquinaria, acompañamiento de replanteo además de calcular las respectivas cantidades y volúmenes de materiales entre otros. Esto basado en los conocimientos adquiridos durante el transcurso de los estudios superiores además de la colaboración del coordinador de obra, cabe recalcar que a través de este proceso se han reforzado conocimientos además de un constante aprendizaje investigando en guías, libros, internet y otros medios.

Durante el desarrollo de cada la actividad se obtuvo el correspondiente registro fotográfico y las bitácoras semanales. Así mismo, se menciona la ubicación del proyecto y los aportes que se dieron recíprocamente entre estudiante y empresa. Por último, se realiza un análisis tipo matriz DOFA para identificar aspectos de gran relevancia en cuanto a la situación externa e interna del proyecto.

Palabras clave: pasantía, construcción, E.D.S, supervisión, magna.

ABSTRACT

In the following report, a description of the different activities that were carried out in the construction process of the E.D.S San Luis Tibasosa project is made, from the position of construction resident assistant developed by the intern to opt for the title of Civil Engineer.

The main objective of the internship was to provide support in different activities such as: supervision of machinery, monitoring of stakeout, in addition to calculating the respective quantities and volumes of materials, among others. This based on the knowledge acquired during the course of higher education in addition to the collaboration of the work coordinator, it should be emphasized that through this process knowledge has been reinforced in addition to constant learning by investigating guides, books, the Internet and other media.

During the development of each activity, the corresponding photographic record and weekly logs were obtained. Likewise, the location of the project and the contributions that were given reciprocally between student and company are mentioned. Finally, a SWOT matrix type analysis is carried out to identify aspects of great relevance in terms of the external and internal situation of the project.

Keywords: internship, construction, E.D.S, supervision, magna.

INTRODUCCIÓN

La Ingeniería Civil se enfoca en la solución de las diferentes necesidades por las que esté pasando el ser humano, aplicando principios de geotecnia, diseño, construcción, estructuras, aguas, entre otras. Por lo tanto, incide directamente en la calidad de vida de los habitantes de una zona y en su economía; implementando las diversas infraestructuras requeridas para el desarrollo social, tratando siempre de aplicarlas de la forma más sostenible y económica posible. Para lograr titularse se posee la opción de grado de pasantía la cual permite reforzar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo académico permitiendo al estudiante especializarse en el sector administrativo o de campo generando experiencia en la vida laboral de cada profesional.

La empresa Ap Construcciones S.A.S es una sociedad constructora con más de treinta años de experiencia en el sector de la construcción a nivel nacional. Se especializa en construcciones de vivienda, placa huellas, pavimentos: rígidos y flexibles, licitaciones y remodelaciones; con altos estándares de calidad tanto en materiales como en capital humano además de utilizar tecnología de punta del sector además realizan procesos de consorcio como se puede observar en el proyecto del cual se hizo el acompañamiento.

En el siguiente informe se describen las actividades que se realizaron durante el desarrollo de la pasantía, cuenta con un proceso de 600 horas total, todo ello basado en los reglamentos de la Universidad Santo Tomas, seccional Tunja. Pasantía realizada en el proyecto E.D.S San Luis Tibasosa, durante su ejecución se hizo uso de diferentes herramientas, entre ellas los planos que permitieron verificar las cantidades de material necesarias en aspectos como el despiece de vigas, columnas y el acero necesario para las estructuras además de realizar el respectivo acompañamiento y supervisión en labores de construcción de placas de pavimento rígido y situaciones en que se requirió del uso de maquinaria pesada, cada una de ellas con sus respectivos informes y registros fotográficos.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Aplicar los conocimientos adquiridos durante el pregrado en Ingeniería Civil dentro de la pasantía como auxiliar de residente de obra en el proyecto E.D.S San Luis Tibasosa.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el acompañamiento y supervisión de actividades correspondientes al desarrollo del proyecto con el fin de garantizar su buena ejecución.
- Facilitar la disposición, protección, acceso y organización de las diferentes actividades que se presenten.
- Realizar aportes en gran parte y necesarios para el proyecto E.D.S San Luis Tibasosa garantizando su óptimo proceso.
- Ejecutar las funciones del cargo de auxiliar de obra.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

La pasantía se llevó a cabo en el proceso de construcción de la Estación de Servicio San Luis, ubicada en el municipio de Tibasosa, departamento de Boyacá, exactamente en el kilómetro 1 vía Sogamoso-Tibasosa, vereda Patrocino.

El departamento de Boyacá posee una población de 1.278 millones según censo de 2.016 y está dividido en 123 municipios, de allí se tomó al municipio de Tibasosa situado en el centro-orientado de Colombia, en la región del Alto Chicamocha. Cuenta, según los datos del censo de 2005, con una población de 12.463 habitantes. Tibasosa hace parte de la provincia del Sugamuxi.

El área del municipio de Tibasosa es de 94.3 Km², equivalente a decir también un área de 9430 Hectáreas de las cuales 89.2 km² corresponden al clima frío y 5.1 km² corresponden a clima de páramo, conformada por una topografía variable entre valles y montañas, posee altitudes que van desde los 2.550 hasta los 3.400 m.s.n.m, posee gran diversidad de suelos con grandes diferencias fisicoquímicas, encontrándose seis clases según el sistema americano de clasificación, con sus subdivisiones.

Tibasosa limita por el norte con Duitama y Santa Rosa, por el orientado con Nobsa y Sogamoso, por el occidentado con Paipa y por el sur con Firavitoba a 180 Km por vía pavimentada a 3 horas de la capital colombiana. [1]

El proyecto inicialmente estaba constituido con un consorcio entre Arquicons Arquitectos e Ingenieros y Banho S.A.S, estas empresas se especializan en la construcción de estaciones de servicio y bodegas.

La estación cuenta con más de 3.500 m² de construcción, de las cuales se encuentran constituidos una gran parte de pavimento rígido, la edificación de las oficinas, la estructura del canopy y las islas o surtidores de líquidos, con esto se llevaría un 45% del total de la construcción, hace falta gran parte por construir y constituyen las zonas del hotel y bodegas.

La estación posee dos tanques de combustibles líquidos, cada uno dividido en dos compartimientos con capacidad de 4.000 litros y de 6.000 litros y otro de 8 mil litros; cuenta con tres surtidores, zona de conveniencia, locales, hotel y bodegas.

Figura 1: Ubicación de Tibasosa en el departamento Boyacá



Fuente:

http://www.boyacacultural.com/index.php?option=com_content&view=article&id=803&Itemid=40

Figura 2: Ubicación del proyecto EDS San Luis Tibasosa



Fuente: <https://www.google.com/maps/place/@5.7330389,-72.9572602,656m/data>

3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

El desarrollo de la pasantía tuvo como finalidad el cumplimiento de los objetivos planteados, en el cual se llevó a cabo todas las actividades asignadas en el área bajo la supervisión del arquitecto William Moreno.

La pasantía tuvo un periodo de 600 horas, la cual se cumple a cabalidad. Para soporte de estas se obtuvo un registro fotográfico e igualmente las bitácoras semanales. A continuación, se detallan las actividades realizadas y su intensidad horaria constatando que se cumplieron las horas planteadas:

Tabla 1: Cronograma de actividades

| SEMANA | FECHA | | ACTIVIDADES | HORAS |
|--------|------------|------------|--|-------|
| | INICIO | FINAL | | |
| 1 | 4/10/21 | 9/10/21 | Inducción en la empresa y en la obra identificando las actividades a ejecutar, se procede a conocer el proyecto E.D.S San Luis Tibasosa, presentación de los planos, replanteo de obra donde se construirá el hotel, se procede a ayudar en la supervisión del marcaje de las estacas de cada uno de los ejes. | 8 |
| | | | Verificación con el plano las medidas de los ejes para marca las zapatas, se pasaron los hilos de eje a eje para proseguir a marcar las zapatas de 80x80 centímetros. Se procede a abrir los huecos de las zapatas. | 8 |
| | | | Se continúan con la supervisión de la excavación de las zapatas y con la nivelación del terreno en la parte de los surtidores de acpm y corriente. | 8 |
| | | | Se calculan las cantidades de acero para las vigas de cimentación, zapatas y columnas del hotel. | 8 |
| | | | Supervisión de la retroexcavadora y respectivo informe de obra de las actividades que se realizaron | 12 |
| 2 | 11/10/2021 | 16/10/2021 | Continuación de excavación de zapatas y nivelación del terreno para las placas de contra piso. Verificación del plano porque aparecer estaba mal el replanteo de las zapatas y en efecto una zapata tenía falla. | 8 |
| | | | Se hace la verificación de las medidas de las parrillas para las zapatas. Se termina la actividad de excavación de las zapatas. Se continua con el extendido y nivelado de la base. | 8 |
| | | | Supervisión a la operación del vibro compactador. se vierte el colado en cada zapata. | 8 |
| | | | Se coloca la parrilla de para la zapata y se funde. Replanteo de las comunas y se marcan para levantarlas. Se prepara el cilindro para hacer el ensayo de compresión de las zapatas. | 8 |
| | | | Se terminan de fundir las 4 zapatas. Marcación de la perimetral de aguas lluvias en las islas. Se supervisa el asentado del sardinel. | 8 |
| | | | Se continua marcando la perimetral de aguas lluvias, luego de marcarla , comienzan a empalmarla, esto con soldadura | 4 |
| 3 | 19/10/2021 | 23/10/2021 | soldadura de la perimetral de aguas lluvias de la zona de los distribuidores de gasolina y acpm. Supervisión de la sentada del sardinel, para el área de parqueaderos. | 8 |
| | | | Sentada del sardinel. Cimbrada para los pedestales. | 8 |
| | | | Arreglo de la formaleta para la fundida del concreto. Testerea los pedestales para su vertimiento de concreto. | 8 |
| | | | Supervisión del nivelado y trazado de la perimetral de aguas lluvias para la parte de los tanques de distribución. Fundición de los pedestales, se sacan los cilindros de pruebas. | 8 |
| | | | Se desencofran los pedestales y se funden los pedestales faltantes. | 4 |
| 4 | 25/10/2021 | 30/10/2021 | Preparación de las canastas para las placas. Se prepara el terreno remojándola. Llega el mixer se preparan los conos y se hace ensayo de asentamiento. Se preparan los Cilindros para el ensayo de resistencia. | 8 |

| | | | | |
|---|------------|------------|--|---|
| | | | <p>comienzo del armado de vigas de cimentación. Se hacen las dilataciones de las placas cada 3 m. Se desencofro placa y se empiezan armar el formalete para la siguiente placa. Se dejó listo el formalete y las canastillas para fundir la siguiente placa</p> | 8 |
| | | | <p>Se revisó si faltaba algo en la preparación de la siguiente placa. Se hacen el ensayo de asentamiento. Y se hacen cilindros. Por cuestiones ambientales se retrasó un poco todo y se termina con el rayado de la placa</p> | 8 |
| | | | <p>Se cimbro para hacerle las dilataciones a las placas. Continuamente se funde una viga de cimentación que va enterrada. Se colocan las formaletas para la siguiente placa. Se continuó con la soldada de la perimetral.</p> | 8 |
| | | | <p>Llega el concreto para la tercera fundida de la placa Se hizo prueba de asentamiento y cilindros</p> | 8 |
| | | | <p>Se comienza el testero en las vigas de cimentación.</p> | 4 |
| 5 | 1/11/2021 | 4/10/2021 | <p>Se hicieron actividades de nivelado del terreno y colocar la formaleta para la fundición de la placa de pavimento rígido. Al mismo tiempo se pone a disposición dos ayudantes para amarrar hierro en las columnas</p> | 8 |
| | | | <p>Se terminan de arreglar detalles del terreno para el posterior vertido del concreto Mr. 42 Se inició el descargue del concreto a la 7:16 am. Se hicieron cilindros para respectivo ensayo Al igual se hizo ensayo de asentamiento del concreto.</p> | 8 |
| | | | <p>Se hicieron actividades de nivelación y compactación de base para así verter el concreto. Se hizo la supervisión del amarre de flejes en las vigas.</p> | 8 |
| | | | <p>Se inicia el descargue del concreto para la quita placa de pavimento rígido. Se hizo cilindros para pruebas de compresión. Y se hizo prueba de asentamiento Al mismo tiempo se hace el acompañamiento en la puerta de testers para fundir las vigas de cimentación.</p> | 8 |
| | | | <p>Se hizo el acompañamiento en la fundida de vigas de cimentación.</p> | 4 |
| 6 | 8/11/2021 | 13/11/2021 | <p>Se siguió con la actividad de amarre de flejes para las vigas de cimentación. Se testearon algunos tramos de las vigas y se fundieron Al mismo tiempo se dispone de dos ayudantes para nivelar y pisar la base, para posteriormente colocar la formaleta.</p> | 8 |
| | | | <p>se terminan detalles, como poner las canastillas para verter el concreto en el terreno. se inició la fundida a las 8:30 am. Se hicieron cilindros y prueba de asentamiento. se inició con actividades de excavación para encontrar tubos de fuerza y conteo y se hizo el marcaje para las cajas de fuerza y conteo.</p> | 8 |
| | | | <p>Se hace el acompañamiento en la excavación de las cajas de paso para fuerza y conteo Al mismo tiempo se inició amarrar flejes para las columnas.</p> | 8 |
| | | | <p>Se colocan nivela el terreno para sentar sardinel. Se quiten testers y se sigue testereando las siguientes vigas.</p> | 8 |
| | | | <p>Se termina de preparar la placa para verter el concreto. se inicia la fundida a la 7 :10 am , se hicieron cilindros y prueba de asentamiento.</p> | 8 |
| | | | <p>Se continua con excavaciones de cajas eléctricas y de datos.</p> | 4 |
| 7 | 15/11/2021 | 20/11/2021 | <p>Se hicieron excavación para cimentación del cuarto eléctrico y depósito de aceites. Se funden vigas de cimentación del edificio contabilidad y oficinas de la EDS. Y se arma la formaleta de la placa pavimento rígido.</p> | 8 |
| | | | <p>Se hicieron actividades de nivelación del terreno y compactación de la base. Se siguió excavando para la tubería eléctrica y de datos.</p> | 8 |
| | | | <p>Se deja lista la placa para verter el concreto. Se inició a verter le concreto a las 8:10 am. Al mismo tiempo se fundieron vigas de cimentación.</p> | 8 |
| | | | <p>se terminan de fundir el último tramo de vigas de cimentación. se empezó a amarrar el hierro para las vigas de cimentación del cuarto eléctrico. Y se siguió con la excavación de las cajas en total 4.</p> | 8 |
| | | | <p>se termina las excavaciones de las cajas de paso. Se limpia la excavaciones la vías de cimentación del cuarto eléctrico, y se empieza a poner el hierro.</p> | 4 |
| 8 | 22/11/2021 | 27/11/2021 | <p>Se amarro el hierro de las columnas. Se siguió con el armado y amarrando las vigas de cimentación del cuarto eléctrico.</p> | 8 |
| | | | <p>Se hicieron actividades de poner el encofrado en las columnas para fundir 4 a la vez.</p> | 8 |
| | | | <p>Se funde las columnas y se hacen cilindros para comprobar la resistencia. Se nivela el terreno y se compacta la base para poner la formaleta de la placa.</p> | 8 |
| | | | <p>se termina de arreglar detalles para fundir la placa. Se hace prueba de asentamiento y cilindros. Se inició a verter concreto a las 7:44am Se termina de arreglar la placa a la 10 45 am. Al mismo tiempo se fundió las vigas de cimentaciones cuarto eléctrico.</p> | 8 |

| | | | | |
|----|------------|------------|---|----|
| | | | Se desencofran las columnas y se envuelve para que terminen de curar. Se desencofra la formaleta de la placa. Se cimbra para poner las siguientes formaletas. Se arregla el terreno y se ponen las formales para la siguiente fundida de placa | 8 |
| | | | Se termina de arreglar la placa. Se inicia la fundida de la novena placa a la 7:33am. | 4 |
| 9 | 29/11/2021 | 4/12/2021 | Se hizo el acompañamiento en el nivelado de terreno para fundir la placa de pavimento rígido. Al mismo tiempo Se hizo la actividad de encofrar columnas con la ayuda de un oficial y ayudante | 8 |
| | | | Se hizo el nivelado de terreno de otra parte, para su respectiva fundida. Se testerea viga de cimentación para terraza de zona de conveniencia. se desencofraron columnas.se hizo el curado, cubriendo las columnas con papel vinipel. se preparó la formaleta para la placa número 13 de pavimento rígido. | 8 |
| | | | Se alisto los cilindros y el cono para su respectiva prueba Se realizaron los cilindros y la respectiva prueba de asentamiento del concreto. Se inicia a fundir a las 9:24 am. se termina a las 10:20 am y se continuo con las islas a las 10 :30 am. se quemó el concreto de las islas, con la colaboración del maestro y un oficial. Se termina encofrar las columnas faltantes | 8 |
| | | | Se fundieron las columnas faltantes. Se supervisa trabajos de maquinaria. Se hizo el acompañamiento en la limpieza de los tanques de líquidos. | 8 |
| | | | Se sienta ladrillo en la cajas de paso de fuerza y datos. | 8 |
| | | | Se compacta la base para fundir. Se hizo el acompañamiento en excavación para tubería de eléctrica. | 4 |
| 10 | 6/12/2021 | 11/12/2021 | Se hizo el acompañamiento en el marcaje de muros para en el cuarto eléctrico. Se extendió la tubería eléctrica. | 8 |
| | | | Se terminó de pisar la base y puso la formaleta para verter el concreto de pavimento rígido. Se sienta sardinel. | 8 |
| | | | Se extendió base para nivelar el terreno. se hizo en acompañamiento en la armada de parales, cerchas y camilla. | 8 |
| | | | se ultimaron detalles para extender el concreto) se colocó canastas y se engrasaron, se cortaron varillas. Se recibió la autobomba. Se empezó a extender el concreto a las 8:13 am. Se hizo cilindros de concreto y prueba de asentamiento. al mismo tiempo se verifico que hizo falta una viga de cimentación y se hizo, con la ayuda del maestro y un ayudante. | 8 |
| | | | Se continuó armando camilla, parales y cerchas. Se corta con pulidora la placa | 4 |
| | | | Se continuó poniendo la camilla para armar vigas aéreas. | 8 |
| 11 | 13/12/2021 | 18/12/2021 | Se terminó de alistar el terreno para previamente verter el concreto. llega la bomba estacionaria a las 6 30 am, y lo operadores la arman. se inició a verter el concreto a las 8 50 am. Se hizo los respectivos cilindros y prueba de revenimiento del concreto. en la tarde Se empezó a doblar las varillas para amarrar hierro de vigas aéreas. | 8 |
| | | | Se siguió nivelando del terreno cono base. Se amarro hierro de vigas aéreas. | 8 |
| | | | se continuó amarrando hierro de vigas aéreas. Se inició con la actividad de sentar sardinel para delimitar la placa y el Adén. | 8 |
| | | | Se continuó nivelando terreno. Se continuó amarrando hierro | 8 |
| | | | se amarro hierro. | 4 |
| | | | continuó amarrando hierro. Se pisó y comenzó a poner la formaleta para verter el concreto de pavimento rígido. | 8 |
| 12 | 20/12/2021 | 25/12/2021 | se empieza a verter el concreto a las 8:11 am, se alista y se raya. Se hacen los respectivos cilindros y ensayo de asentamiento | 8 |
| | | | amaneció el terreno con barro donde se iba a fundir la placa, así que se vio necesario retirar el barro y echar base de nuevo y compactarla. llego el concreto a las 8 20 y se vertió sobre el terreno arreglado. Se arregla el terreno para fundir la siguiente placa. | 8 |
| | | | se inició a verter concreto 8:11 y se terminó a las 9 20: | 8 |
| | | | Descargue de ladrillo 7 mil ladrillos | 8 |
| | | | Se continuó amarrando hierro. Se hizo el acompañamiento en la dilatación de la placa | 8 |
| | | | Se hicieron actividades de nivelado de terreno Se continuo amarrando hierro | 8 |
| 13 | 27/12/2021 | 30/12/2021 | Se comienza rellenar las juntas de dilatación. Se piza la base, para que quede firme. | 8 |
| | | | Se comenzó a cimbrar para poner formaleta metálica | 8 |
| | | | Se siguió armando la formaleta para las vigas aéreas | 8 |
| | | | Se una verificación de medidas y unas riostras estaban corridas, así que se corrigió, parando la actividad de armado de la formaleta | 8 |
| | | | Se sigue con la actividad de armado de formaleta. | 8 |
| | | | Armado de formaleta | 16 |
| 14 | 3/01/2022 | 8/01/2022 | | |
| 15 | 10/01/2022 | 15/01/2022 | Se pone el caseton y se pasaron niveles, se empieza a fundir a al 10 am. Se hizo actividad de nivelación de terreno con base | 8 |

| | | | | |
|--------------------|--|--|---|------------|
| | | | Se riega la placa para un buen curado. Se comienza a rellenar las juntas de dilatación y posteriormente a sellarlas. Se desencofran las vigas aéreas. | 8 |
| | | | Se terminó de desencofrar las vigas aéreas Se continuo con la nivelación de terreno y para luego fundir placas de concreto. | 8 |
| | | | se sigue con el nivelado de terreno | 12 |
| TOTAL HORAS | | | | 600 |

Fuente: Propia.

3.1. ACTIVIDADES DE ACOMPAÑAMIENTO

- Supervisión para el cumplimiento del diseño de mezcla siendo su realización en obra, donde las mezclas de concreto debían obtener una resistencia de 3.500 PSI para columnas, zapata, pedestales, y vigas respectivamente.
- Acompañamiento a las cuadrillas de trabajo, por ejemplo: oficial-ayudante, maestro-ayudante y ayudante-ayudante, logrando realizar hasta 4 actividades al mismo tiempo.
- Supervisión del replanteo de la zona de conveniencia y oficinas de la estación.
- Inspección del vaciado y vibrado del concreto, el cual fue utilizado en la fundición de cada uno de los elementos estructurales como: columnas, placas de concreto y vigas.
- Supervisión de las actividades realizadas por la maquinaria amarilla, con el objetivo de cumplir con las funciones encomendadas por el ingeniero a cargo de acuerdo a las exigencias de la empresa.

3.2. PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PAVIMENTO RÍGIDO

El mayor aporte se realizó en la construcción de las placas de pavimento rígido de la EDS San Luis Tibasosa, el diseño de este estaba estipulado por el director de obra con un diseño de MR 42.

- Se inició con el pedido de base mixta, con la que se nivela el terreno, se dejó un espesor de 20 cm de base compactada según lo definido por director de obra. (Figura 3)

Figura 3: Nivelado de base



Fuente: Propia.

- Después de la nivelación y compactación de terreno, se continuo con la instalación de formaletas, la placa comprende unas dimensiones de 3m x 3m con un espesor de 20 cm, en este caso las formaletas son metálicas y comprendían un largo de 3 metros.

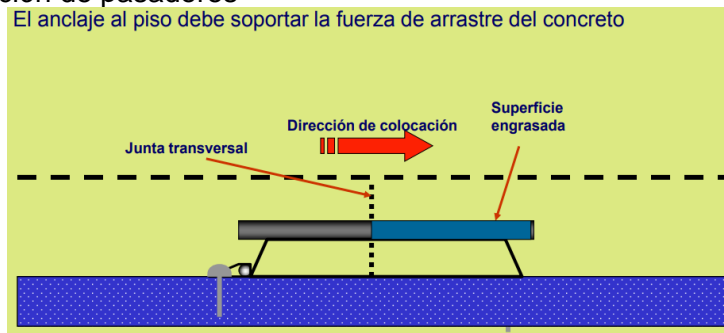
Figura 4: Instalación de formaleta



Fuente: Propia

- Como se observa en la figura 4, en las partes donde no cabe la formaleta se continuó con madera, en este caso por la perimetral de aguas lluvias que rodea las islas, se remató con madera.
- Se continuó con la ubicación de pasadores o canasta, estas son barras de acero liso con un límite de fluencia mínimo de 280 Mpa (28000 Kg/cm²), instaladas en las juntas de manera que no se restrinja el movimiento horizontal de losas, igualmente ayudan a disminuir la deflexión y los esfuerzos en las losas reduciendo el efecto el escalonamiento y el bombeo, dando como resultado un incremento en la vida útil del pavimento, se hizo el pedido de la cantidad de pasa juntas y pedido del concreto con la empresa Holcim. Para el pedido de estas canastas se comprendía un formato de cotización de pasa juntas. Anexo A” Formato de cotización de pasa juntas”.

Figura 5: Colocación de pasadores



Fuente: Argos

Figura 6: Instalación de pasa juntas



Fuente: propia

- Como se puede observar en la figura 6, la placa tiene una longitud de 30 m, en el cual se colocaron 10 pasa juntas cada 3 m.
- Se continuó con vertimiento del concreto, hay que tener en cuenta que se debe rociar agua en la base donde va apoyado el concreto, esto para mantener la humedad a la hora de fundir.

Figura 7: Preparación de la base



Fuente: Propia

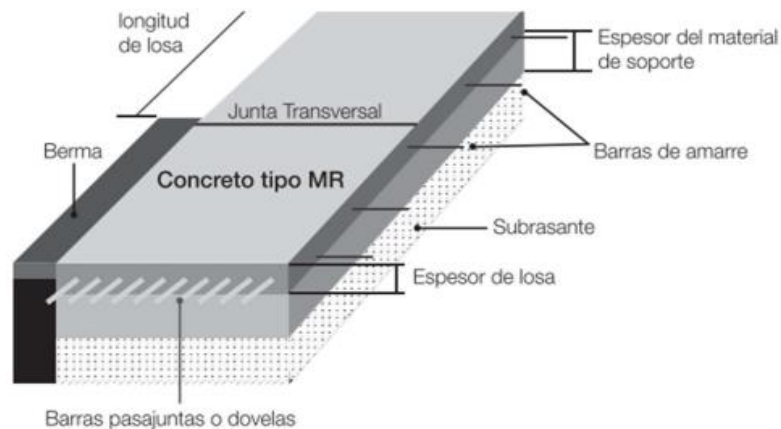
Figura 8: Vertimiento de concreto



Fuente: Propia

- Instalación de barras de anclaje o barras de amarre, estas se instalan a los laterales de cada placa a una distancia de 60 cm una de otra. Las barras serán corrugadas con un límite de fluencia mínimo de 420 Mpa (4200 Kg/cm²)., tiene la función de atender las fuerzas de tracción que el concreto no está en capacidad de resistir por sí solo, adicionalmente restringe el desarrollo de grietas y mejora tanto su resistencia como su capacidad de deformación.

Figura 9: Esquema de estructura de pavimento rígido



Fuente: Invias 2008

- Una vez vertido el concreto y vibrado uniformemente, se procede a nivelarlo esto con ayuda de una boquillera. se deja que endurezca un poco y se deja libre de irregularidades esto con ayuda de la planchuela, después para dejarla totalmente lisa se pasa una llana.
- Cuando haya fraguado un poco el concreto se pasa el cepillo, esto con el fin de dejarlo arreglado y darle un texturizado a la placa.

Figura 10: Nivelado del concreto con boquillera



Fuente: Propia

Figura 11: Alisado del concreto



Fuente: Propia

Figura 12: Texturizado del concreto



Fuente. Propia

Para esta actividad se aportaron conocimientos de la asignatura de pavimentos, en lo que fue el proceso constructivo de las placas de pavimento rígido.

3.3. ACTIVIDADES DE OFICINA

- Calculo de acero: para calcular las cantidades necesarias se utilizó el programa de Excel además de apoyarse en los planos de los despieces de vigas, zapatas y columnas.

Figura 13: Cantidades de acero

| Cantidad de acero para vigas de 35 *35 | | | |
|--|----------|----------|-------------------|
| # varrilla | cantidad | longitud | total de varillas |
| 4 | 14 | 5 | 70 |
| 4 | 3 | 9,5 | 28,5 |
| 4 | 8 | 6,6 | 52,8 |
| 4 | 3 | 7,6 | 22,8 |
| 4 | 5 | 6 | 30 |
| 4 | 2 | 5 | 10 |
| 4 | 4 | 7,7 | 30,8 |
| 4 | 4 | 11,3 | 45,2 |
| 4 | 5 | 11,6 | 58 |
| 4 | 6 | 3,8 | 22,8 |
| 4 | 4 | 5,3 | 21,2 |
| 4 | 1 | 11,5 | 11,5 |
| 4 | 3 | 11,1 | 33,3 |
| 4 | 2 | 2,2 | 4,4 |
| 4 | 2 | 11,8 | 23,6 |
| 4 | 5 | 3,4 | 17 |
| 4 | 1 | 6,72 | 6,72 |
| 4 | 3 | 3 | 9 |
| 4 | 6 | 5,32 | 31,92 |
| 4 | 4 | 7,5 | 30 |
| 4 | 2 | 5,32 | 10,64 |
| 4 | 1 | 3,52 | 3,52 |
| 4 | 7 | 6,4 | 44,8 |
| 4 | 2 | 3,9 | 7,8 |
| 4 | 3 | 5,62 | 16,86 |
| 4 | 2 | 4,22 | 8,44 |
| 4 | 2 | 3,2 | 6,4 |
| 4 | 1 | 2,8 | 2,8 |
| 4 | 1 | 3,8 | 3,8 |
| | | | 118 |
| | | | 4 |
| | | | 122 |

| Cantidad de acero para vigas de 35 *35 | | | |
|--|----------|----------|-------------------|
| # varrilla | cantidad | longitud | total de varillas |
| 5 | 8 | 3 | 24 |
| | | | 4 |

| cantidad de Flejes | |
|--------------------|-------------|
| Vg 101 | 109 |
| Vg 102 | 222 |
| Vg 103 | 222 |
| Vg 104 | 111 |
| Vg 105 | 42 |
| Vg 106 | 110 |
| Vg 107 | 119 |
| Vg 108 | 100 |
| Total | 1035 |

Fuente. Propia

- Cantidades de obra, estas cantidades se obtenían mediante los planos estructurales, hidráulicos y eléctricos, con el fin de obtener una cantidad acertada.
- Acompañamiento en comité de planeación con el fin de programar actividades a desarrollar.
- Programación y pedidos de concreto a la empresa Holcim y acero a la empresa G y J. Anexo B” Formato de programación”.

3.4. ACTIVIDADES TÉCNICAS Y DE OPERATIVIDAD

- Desarrollo del ensayo de asentamiento en los diferentes tipos de concretos, esto para garantizar la maleabilidad de este.

Al llegar la mixer se pide una muestra de concreto de más o menos once litros, con este se realiza la prueba de asentamiento para identificar la maleabilidad de este. Como se puede observar en la figura 14, se realizó la prueba al concreto de una mixer arrojando un asentamiento menor una a 1”, en este caso como el concreto se pedía de 6”, se le solicito al operario que agregara plastificante al concreto para garantizar la resistencia y así lograr las 6” pulgadas que se requerían, este resultado se observa en la figura 15.

Para el ensayo de asentamiento en obra se tuvo en cuenta la NTC 396, encargada de indicar el procedimiento adecuado para realizar el ensayo,

como medir las pulgadas, cuantos golpes con la varilla por cada capa y la duración del ensayo. [12]

- Producción de especímenes de concreto, dos por cada placa. Esto para las placas de MR 42, después de realizar los especímenes se retiraban del molde y se curaban, al cumplir la fecha la empresa se hacía cargo para hacerlos llegar al laboratorio y hacerlos fallar a sus días respectivos 7, 14 y 28 días. (figura 16)

Para estas actividades se aportaron conocimientos de la asignatura de materiales, en la cual se realizaban los especímenes y se fallaban en el laboratorio a sus respectivos días.

Figura 14: Prueba de asentamiento



Fuente: Propia.

Figura 15: Prueba de asentamiento



Fuente: Propia.

Figura 16: Cilindros de concreto



Fuente: Propia

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1. COGNITIVOS

Durante la pasantía se realizaron actividades delegadas por el director de obra Arquitecto William Moreno, las cuales se ejecutaron de manera satisfactoria y eficiente todo esto gracias al equipo de trabajo el cual estaba constituido por los ayudantes de obra, el oficial y el maestro general.

Se aplicaron los conocimientos adquiridos durante el proceso de aprendizaje impartido por la universidad a través de los estudios de pregrado. En el transcurso de las actividades se realizó el respectivo informe de las novedades que se presentaban en la obra además de plasmar el registro fotográfico a diario conforme se iba el avance de obra y estas mismas eran entregadas.

Se hizo el acompañamiento y supervisión en las siguientes actividades:

- **Acompañamiento y verificación de medidas:** en el proceso de replanteo de la zona de conveniencia, el cual inicio con una cota conocida, esta fue la de una isla o surtidor de líquidos. Con el conocimiento del maestro y dos ayudantes se colocan los puentes y sacan las escuadras, se pasaron hilos y se marcaron las zapatas para su respectiva excavación. (figura 17)

Figura 17: Replanteo de la zona de conveniencia



Fuente: Propia

- **Verificación y ejecución de zapatas, pedestales y vigas de cimentación:** después de hacer el replanteo y poner puentes para pasar ejes y marcar zapatas, se realizaron las excavaciones pertinentes para cada zapata, las cuales comprendían unas dimensiones de 1 m * 1m * 1,20 m; se verifico el armado de la parrilla para las zapatas que cumpliera con el gancho mínimo para el diámetro de la varilla, en este caso las parrillas se hicieron con varilla #4, para que la parrilla no quedara en contacto directo con el suelo; se hizo un solado de 7 cm como se observa en la figura 18.

Después de esto, se pasan hilos y se cimbra el eje de cada una de la columna; se coloca la parrilla y se empieza amarrar el pedestal como se puede observar en la figura 17.

Se realiza la fundición de las zapatas con un espesor de 30 cm (figura 20), después fraguado en concreto de las zapatas, se encofran los pedestales y se funden.

Por último, se amarran las vigas de cimentación sobre el pedestal como se puede observar en la figura 21.

Durante el acompañamiento de estas actividades se aportaron conocimientos adquiridos de la asignatura de cimentaciones. Cabe resaltar que se supervisó el encofrado de los pedestales y vigas, el cimbrado, el vertimiento del concreto y el vibrado del concretó.

Figura 18: Solado de zapatas



Fuente: Propia

Figura 19: Parrilla de zapatas y pedestales



Fuente: Propia

Figura 20: Fundición de zapatas



Fuente: Propia

Figura 21: Armado de vigas de cimentación



Fuente: Propia

- **Lectura y análisis de planos estructurales** con ello se buscaba un análisis y guía de los elementos estructurales del proyecto.

Figura 22: Lectura de planos



Fuente: Propia

- **Columnas:** se realiza el armado de acero de refuerzo, cumpliendo con las especificaciones de diseño, respetando el número de las barras y la longitud de los ganchos según su diámetro. De la misma manera se debe obedecer

la longitud de traslape donde se presenta, el distanciamiento de los estribos en zona de confinamiento y zonas centrales.

Posteriormente, se realiza el encofrado con formaleta metálica de la medida de la sección transversal de la columna.

Para asegurar la formaleta se realizaba mediante pines denominados “chapetas”, logrando así evitar desplazamientos indeseados. Con el fin de impedir que a la hora de verter el concreto la formaleta se abriera

Una vez se tiene armado el encofrado de la columna, se ploma la misma, utilizando para ello paraleles en cada uno de los sentidos, los cuales permiten alargar o acortar la distancia según se requiera para así cumplir con la alineación vertical.

Después, se realiza la fundida del elemento, vibrándolo y golpeando el encofrado con el mazo de goma. Una vez se termine de fundir la columna, se debe plomar. Con esto, se asegura que quede totalmente plomada.

Figura 23: Amarre de acero de columnas



Fuente: Propia

Figura 24: Vertimiento de concreto en columnas



Fuente: Propia

4.2. A LA COMUNIDAD

El aporte a la comunidad se vio a diario en el trato y convivencia con los compañeros (auxiliares de obra, maestro y oficial), además de adquirir responsabilidad y compromiso en las actividades que ordenaba el coordinador de obra.

Se aprendió y se resaltan las cualidades como el carácter, el esfuerzo, las ganas de salir adelante y superarse de cada uno de los trabajadores que conformaron el equipo de trabajo. Se les explicó a ciertos trabajadores la interpretación de planos con el fin de que adquirieran conocimiento sobre las actividades que se estaban desarrollando en el proyecto además el pasante aportó a la empresa conocimiento en el replanteo, ejecución de vigas y columnas, pedido, ejecución y planificación del concreto para el pavimento rígido.

El aporte de la construcción a la comunidad se considera como una zona de gran afluencia vehicular por lo que la vía que conduce de Tibasosa a la ciudad de Sogamoso es de gran tráfico vehicular tanto de vehículos de tamaño pequeño y de gran tamaño. Como es bien sabido Sogamoso está de paso para poder llegar la zona de los llanos orientales y uno de los principales beneficiarios son los conductores de vehículos de carga por ello el proyecto se centró en permitir que

estas personas se beneficien en gran parte al encontrar una parte donde se les provea alojamiento y descanso además de combustibles líquidos para los vehículos.

Por último, la generación de empleos por parte de la empresa durante su construcción, aporato directamente a la economía de aproximadamente diez familias. El beneficio hacia la comunidad en parte se verá reflejado cuando la estación de servicio esté en funcionamiento considerando que generará empleos a personas para cada surtidor, personal de aseo u oficios varios, el aporte del estudiante fue el acompañamiento a cada trabajador para así cumplir con la actividad y ejecutarla de la mejor manera.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

El desarrollo de la práctica académica deja varios impactos, principalmente para el pasante y para la empresa que le permitió a este su desarrollo profesional en uno de los proyectos adscrito a ella, logrando incrementar sus conocimientos y aprendizajes en el día a día en pro del avance y experiencia.

El trabajo se ligó directamente a la ejecución de cada actividad semanal propuesta por el director de obra, durante la ejecución de las actividades, se supervisaban los procesos constructivos. Durante este proceso en un promedio de dos meses se realizó el diligenciamiento de formatos para la programación de concreto con la empresa Holcim.

El impacto de la pasantía en la Estación de Servicio San Luis Tibasosa se ve representado en el formato de evaluación, al igual que en las actividades desarrolladas por el pasante, todo esto en busca del beneficio de la misma, aportando todas sus capacidades en la ejecución, verificación y supervisión de las actividades.

5.1. MATRIZ DOFA

Para realizar un autoanálisis de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas durante el desarrollo de la pasantía académica; se recurre a una matriz muy utilizada en el análisis cualitativo de una actividad, matriz FODA.

Tabla 2: Análisis FODA de la situación

| FORTALEZAS | DEBILIDADES |
|---|---|
| A medida que fueron avanzando los días se aplicaban los conocimientos que se aprendían dentro de la obra. | Desconocimientos de procedimientos a la hora de realizar alguna actividad. |
| La satisfacción de culminar las actividades que le encomendaba el coordinador con éxito. | Desconocimiento de términos, herramientas y funcionamiento de materiales y equipos. |
| | Trasmitir a los trabajadores la actividad. |
| OPORTUNIDADES | AMENAZAS |
| El intercambio de conocimientos entre el pasante y los trabajadores brinda confianza y motivo de seguir adelante. | Una amenaza principal era el covid-19, ya que se corría con el riesgo de que algún trabajador llegara con síntomas relacionados al virus. |
| El aprendizaje de técnicas y procedimientos por parte de los profesionales de la empresa. | El no cumplimiento y el buen desarrollo de las actividades propuestas por el director de obra. |
| Experiencia en el manejo y comunicación de alguna labor hacia el personal de la obra. | |
| La participación en las reuniones y toma de decisiones del proyecto a la hora de la ejecución. | |

Fuente: Propia

Se pudo concluir a través de la FODA que el proceso llevado a cabo en la empresa no es medible de forma cuantitativa y que al contrario es un aprendizaje de tipo cualitativo por lo tanto no se poseen indicadores de medición en la afectación del proyecto. Se puede afirmar con toda seguridad que a pesar de contar con debilidades en gran parte con el contacto con los trabajadores considerando que ellos no cuentan con el lenguaje técnico utilizado en el proceso y en momentos se generaron dificultades en los canales de comunicación, pero aprovechando las oportunidades como la participación de reuniones en donde se realizaba la toma de decisiones abre un canal en el cual los trabajadores son escuchados y la parte especializada escuchaba atentamente permitiendo mejorar la convivencia.

6. CONCLUSIONES

- Considerando los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación académico en la universidad se pudieron realizar aportes significativos los cuales se tomaban con base en el criterio del maestro general, los cambios se informaban al coordinador para que diera la aprobación y así ejecutar sin ningún problema.
- Al realizar la supervisión y el acompañamiento en la obra en las diferentes actividades se garantizó la buena implementación de técnicas de construcción implantando los conocimientos adquiridos con anterioridad.
- Se hizo un seguimiento como investigación para tener más información sobre la instalación de todos los elementos que constituían el pavimento rígido por medio de la norma del Invias por lo consiguiente se alcanzó un avance de obra significativo completando así el 75% de la fundición del pavimento rígido, se hubiese llegado a su totalidad, pero por retrasos de mal tiempo y de demora de la base se llega a este porcentaje.
- Las realizaciones de bitácoras semanales fueron esenciales para dar el avance de las actividades que proponía el director de obra el arquitecto William Moreno considerando que a través de estas se pueden analizar factores de rendimiento.

7. RECOMENDACIONES

A la Universidad continuar con el método de pasantía al considerar la participación en las ponencias de los compañeros que realizaron pasantía, los jurados atacaban con preguntas muy fuertes, en base a que se aportó, no siempre se logra dar un aporte de diseño, no hay esa confianza de los ingenieros de la empresa para con el pasante, y por esto se escuchó a varios jurados decir que era mejor realizar trabajos de investigación ya que no siempre se lograba el objetivo.

Al director de obra que se diligencie un cronograma más formal, donde se evidencien las actividades a realizar durante todo el proceso de avance de la obra.

Sería interesante que la universidad adecuará en su pensum una materia donde los estudiantes de pregrado realicen horas de prácticas.

8. GLOSARIO

1. Acero de refuerzo: aleación de hierro y carbono, en la que este entra en una proporción entre el 0,02 y el 2 %, y que, según su tratamiento, adquiere especial elasticidad, dureza o resistencia. Se utiliza embebido dentro del concreto con el fin de que soporte esfuerzos de tracción solicitados.

2. Barras de transferencia: Son barras de acero liso ubicadas en las juntas transversales de la vía, estas barras cumplen la función de transferir las cargas de una losa a otra, con el fin de controlar las deformaciones verticales que se puedan presentar en estas, producto de la aplicación de las cargas del tráfico.

3. Berma: Parte exterior de la vía destinada al soporte lateral de la calzada y destinada ocasionalmente para proporcionar un espacio adecuado para la detención de vehículos de emergencia

4. Cimentación: La cimentación es la parte estructural del edificio, encargada de transmitir las cargas al terreno, éste es el único elemento que no podemos elegir, por lo que la cimentación la realizaremos en función del mismo

5. Columna: Elemento estructural vertical de soporte con sección circular o rectangular.

6. Compactación: Es un proceso manual o mecánico que provoca una disminución de vacíos de materiales granulares.

7. Concreto: El concreto es un material que para endurecer sólo necesita agua durante el mezclado, es por eso por lo que también puede ser utilizado bajo el agua.

8. Construcción: Se designa con el término de Construcción a aquel proceso que supone el armado de cualquier cosa, desde cosas consideradas más básicas como ser una casa, edificios, hasta algo más grandilocuente como es el caso de un rascacielos, un camino y hasta un puente.

9. Deflexión: El desplazamiento vertical temporal de un pavimento proveniente de la aplicación de cargas de las ruedas de los vehículos.

10. Dosificación: Graduar la cantidad o porción de las cosas.

11. Juntas longitudinales: se construyen en paralelo al eje de la vía, estas pueden ser de contracción o de construcción.

12. Juntas transversales: Se construyen perpendicularmente al eje de la vía, estas controlan el agrietamiento de las losas provocado por el cambio de volumen que

experimenta el concreto como consecuencia del cambio de temperatura y de humedad.

13. Módulo de reacción: es la capacidad de reacción de los suelos de subrasante y las capas de la estructura de pavimento ante cargas estáticas no repetidas

14. Pasantía: Se conoce como pasantía a la práctica profesional que desempeñan los estudiantes, generalmente durante los últimos años de la carrera, o inmediatamente después de graduados, para poner en práctica los conocimientos y las facultades aprendidas.

15. Pavimento: es una estructura compuesta por un conjunto de capas superpuestas de diferentes características, con el fin de mejorar las condiciones naturales del terreno o subrasante y de brindar al usuario mayor comodidad y seguridad al transitar sobre este.

16. Placa De Concreto: Son consideradas como elementos estructurales bidimensionales planos. Hechas de concreto, una mezcla a base de cemento, pero mucho más resistente, se encargan de soportar una carga alta.

17. Replanteo: Es el proceso de definir y medir en un terreno las dimensiones de la obra donde se realizará la construcción.

18. Residente de obra: responsable de dirigir la ejecución de una obra y cuya misión primordial consiste en ejecutar la construcción de la obra tal como se previó en los planos, especificaciones y demás documentos del proyecto, salvo las adaptaciones aprobadas que sean necesarias en campo; de conformidad con el Presupuesto y el proyecto de la Obra, las normas técnicas y de seguridad, la ética y dentro de los límites presupuestarios y contractuales programados.

19. Subbase: es una capa granular compuesta por materiales triturados, arena y material grueso, esta capa es resistente a la erosión y permite el libre drenaje con el fin de prevenir el bombeo,

20. Subrasante: es la capa de terreno natural sobre la cual se construirá la vía, las características y la calidad de esta determinaran en gran parte el diseño de la estructura del pavimento.

21. Zona de conveniencia: un establecimiento de menos de 500 metros cuadrados con gran abanico de productos al por menor, con un surtido mucho más enfocado en su público objetivo

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Funciones del Ingeniero Inspector e Ingeniero Residente en una Obra Civil. (s.f.)[HTTPS://WWW.LINKEDIN.COM/PULSE/FUNCIONESDELINGENIEROINSPE
CTOR-E-RESIDENTE-EN-UNA-AL%C3%AD-FERNANDO](https://www.linkedin.com/pulse/funcionesdelingenieroinspector-e-residente-en-una-al%C3%AD-fernando).
- [2] INVIAS. (2008). Manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajo, medios y altos volúmenes de tránsito. Bogotá: Instituto Colombiano de productores de cemento. <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/proyectos-de-norma/11313-manual-de-diseno-geometrico-de-carreteras-2008>
- [3] Definición De Pasantías. Definición ABC, 2020, [HTTPS://WWW.DEFINICIONABC.COM/GENERAL/PASANTIAS.PHP](https://www.definicionabc.com/general/pasantias.php).
- [4] EADIC. Tipos de cimentación y descripciones. [En línea].2013.]. <http://www.eadic.com>
- [5] INVIAS, "Capítulo 3-afirmados, sub-bases y bases.," Especificaciones Gen. construcción carreteras y normas Ens. para Mater. carreteras., 2013.
- [6] INVIAS, "Glosario de Manual de diseño geométrico de carreteras,"
- [7] INVIAS, "Capítulo 5-pavimentos de concreto," Especificaciones Gen. construcción carreteras y normas Ens. para Mater. carreteras., 2013.
- [8] obras, El. "El Modelo De Contrato Para Sus Obras - A La Obra Maestros". A La Obra Maestros, 2020, [HTTPS://MAESTROS.COM.CO/BUENASPRACTICAS/MODELO-CONTRATO-SUS-OBRAS](https://maestros.com.co/buenaspracticass/mode-lo-contrato-sus-obras).
- [9] D. d. I. construcción, «Planificación y dirección de obra,» DICCIONARIO DE LA CONSTRUCCIÓN, 2019. [En línea]. Available: [HTTP://WWW.DICCIONARIODELACONSTRUCCION.COM/PLANIFICACION-Y-DIRECCION-DE-OBRA/EJECUCION-DE-OBRA/CUADRILLA](http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/ejecucion-de-obra/cuadrilla).
- [10] "Definición De Construcción". Definición ABC, 2020, [HTTPS://WWW.DEFINICIONABC.COM/GENERAL/CONSTRUCCION.PHP](https://www.definicionabc.com/general/construccion.php).
- [11] NSR 10 Norma sismo resistente.-Titulo c https://michel.udenar.edu.co/wp-content/uploads/2014/11/Titulo_C_NSR-10.pdf
- [12] NTC 396. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO. https://www.academia.edu/35232281/NORMA_T%C3%89CNICA_NTC_COLOMBIANA_396

10. APENDICES Y ANEXOS

Anexo A. Formato de cotización de pasa juntas

Anexo B. Formato de programación de concreto

Anexo C. Bitácoras

Anexo D. Convenio

Anexo E. Formato de evaluación parcial y final de la pasantía

Link donde se encuentran los anexos:

https://drive.google.com/drive/folders/1gDe3Kq56JEqq3KNVL_VKQX4Xj0D_NqFJ?usp=sharing